



Propagação do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mcvaugh)¹

Camu-camu propagation (Myrciaria dubia (H.B.K.) Mcvaugh)

**Edvan Alves Chagas², Christinny Giselly Bacelar-Lima^{3*}, Angélica dos Santos Carvalho⁴,
Maria Isabel Garcia Ribeiro⁵, Roberto Tadashi Sakazaki⁵, Leandro Camargo Neves⁶**

Resumo - O camu-camu é uma espécie nativa da região Amazônica, podendo ser encontrada em diversos estados da Região Norte do Brasil, como nos estados do Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia e Tocantins. Os trabalhos de domesticação e melhoramento genético de *Myrciaria dubia* têm sido realizados por diversas instituições brasileiras há várias décadas e sabe-se que para isso são necessários inicialmente estudos relativos à propagação da espécie para obtenção de mudas de qualidade e multiplicação de genótipos superiores provenientes de plantas selecionadas e com características agrônomicas, como alta produção de frutos e elevado teor de vitamina C. Sendo assim, esta revisão reúne resultados das principais pesquisas sobre a propagação vegetativa e seminífera do camu-camu, trazendo informações importantes de manejo que podem ser aplicadas à produção de mudas.

Palavras-chave - Fruticultura. Fruteira Nativa. Myrtaceae. Produção de Mudas.

Abstract - Camu-camu is an indigenous species of the Brazilian Amazon region, and is found in the states of Para, Amazonas, Roraima, Rondônia and Tocantins. Domestication of *Myrciaria dubia* has been performed by several Brazilian institutions for decades and is desirable to develop a propagation method to obtain good quality seedlings and the multiplication of genotypes from plants selection with desirable characteristics. Thus, this review contains the main research results of the vegetative and seed propagation of camu-camu, having important information to be applied on seedlings and cuttings management in a nursery.

Key words - Fruits. Native Fruits. Myrtaceae. Plant Production.

*Autor para correspondência

¹Enviado para publicação em 04/12/2011 e aprovado em 14/04/2012

Apoio Financeiro CAPES/CNPq/FEMARH

²Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Rodovia BR 174, km 08, C.P.133, Distrito industrial, CEP 69301-970, Boa Vista-RR. Email: echagas@cpafrr.embrapa.br. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq

³Pesquisadora da Embrapa Roraima, Programa de Pós-Doutoramento (CAPES/PNPD). Email: christinnyg@hotmail.com

⁴Mestranda do Curso de Agronomia (POSAGRO) da UFRR/Embrapa Roraima. Email: angélica_carvalho714@hotmail.com

⁵Acadêmico do Curso de Agronomia da UFRR e Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Roraima. Email: bel_s.g@hotmail.com

⁶Prof. Dr. Dep^o de Fitotecnia – Centro de Ciências Agrárias, Km 12 BR174 s/n^o, CEP 69301-970, Boa Vista/RR rapelbtu@gmail.com.

Introdução

O camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mcvaugh) é uma frutífera arbustiva da família Myrtaceae, natural da Amazônia, encontrada em áreas sujeitas a inundações como às margens dos rios, lagos, região de várzea e igapó (SILVA, 2001). Porém, ainda há necessidade de aprofundamento em pesquisas de prospecção para o levantamento da distribuição das populações nativas de camu-camu e conhecimento sobre os padrões genéticos devido a variabilidade encontrada para as populações estudadas na Amazônia (TEIXEIRA *et al.*, 2004). O seu fruto é globoso de superfície lisa e brilhante, de cor vermelho escuro à negra púrpura ao amadurecer, podendo ter 1 a 4 cm de diâmetro, variando entre 2,2 até 13,5 g. Possui de 1 a 4 sementes por fruto, reniformes, planas, com 8 a 11 mm de comprimento e 5,5 a 11 mm de largura, cobertas por uma lanugem branca rala, de menos de 1 mm de extensão, 7,5 g de peso (PICÓN BAOS *et al.*, 1987; CHAVEZ FLORES, 1988; VILLACHICA, 1996).

A planta tem frutificação anual, no seu ambiente natural durante as cheias dos rios, podendo permanecer submersa, entre quatro e cinco meses. Cresce em solos aluviais de boa fertilidade, com pH de ácido à neutro e temperatura entre 35 °C a 17 °C, com precipitação ao redor de 2.800 mm anuais e umidade relativa entre 78 a 82% (CALZADA BENZA, 1980). Seus frutos apresentam elevado conteúdo de ácido ascórbico (ROCA, 1965;) tendo variação que vai até 6.000 mg 100g⁻¹, sendo superior ao da acerola (YUYAMA *et al.*, 2002).

Os frutos de camu-camu apresentam alto potencial para a indústria alimentícia e farmacológica com aproveitamento como conservante em antioxidante, cosméticos, sucos e pastilhas de vitamina C (ENCISO NARAZAS, 1992; SAUDÁVEL, 2001). A polpa processada de camu-camu é aproveitada nos Estados Unidos França e Japão, sendo considerada um produto de exportação devido a grande demanda existente nesses países.

M. dubia tem sistema reprodutivo misto, apresenta endogamia, alogamia facultativa e apomixia, o que promove ainda mais variabilidade pelo cruzamento entre plantas. A propagação do camu-camu, embora possa ser conduzida com utilização de métodos como estaquia, enxertia ou alporquia, é realizada basicamente por via sexuada através de sementes (ENCISO NARAZAS; VILLACHICA, 1993; HARTMANN *et al.*, 2002; FERREIRA; GENTIL, 1997). A alporquia não é um método comumente utilizado para esta espécie devido à limitação dos ramos da planta, aos cuidados com a muda e pela exigência do maior número de mão de obra para realização do trabalho (YUYAMA *et al.*, 2010).

Picón Baos *et al.* (1987) relatam sobre a propagação vegetativa do camu-camu, que apresenta dificuldade

para enraizar. Para diminuir o efeito segregante e reproduzir material selecionado de alta produção vêm se tentando a multiplicação vegetativa já mencionada, visando precocidade e uniformidade na frutificação, maior produtividade, bem como garantir as qualidades desejáveis da planta mãe (SILVA, 2001; PEREIRA, 2002). Considerando o potencial agrônomico do camu-camu e a dificuldade da propagação vegetativa, objetivou-se com o presente trabalho realizar uma revisão atualizada sobre os principais métodos de propagação estudados e utilizados para a espécie.

Propagação Seminífera

A propagação seminífera constitui-se no processo natural de disseminação e perpetuação da maioria das espécies, sendo de grande importância para as plantas nativas ainda pouco exploradas. Suguino *et al.* (2001), reforça tal constatação quando cita que o camu-camu é comumente propagado por sementes, apesar de ser um processo lento e haver necessidade da eliminação da mucilagem que envolve as sementes para facilitar a germinação.

O fruto de camu-camu apresenta de uma a quatro sementes recalcitrantes do tipo hipógea (PICÓN BAOS *et al.*, 1987; FERREIRA; GENTIL, 2003). A sensibilidade à dessecação constitui um dos fatores relacionados à conservação das sementes de camu-camu, que perdem a viabilidade com a redução do grau de umidade a valores iguais ou inferiores a 19%. Assim, tem sido sugerida a manutenção do grau de umidade elevado, mediante o armazenamento em água (CALZADA BENZA, 1980; GENTIL; FERREIRA, 2000; GENTIL; FERREIRA, 2002). A água, além de conferir estabilidade estrutural às membranas e às proteínas, participa ativamente dos processos metabólicos (SUN; LEPOLD, 1997, apud GENTIL *et al.*, 2004). Constatou-se que o grau crítico de umidade de camu-camu situa-se entre 46% e 37% e o período de embebição exerce influência na germinação de suas sementes pela manutenção da viabilidade e vigor (FERREIRA; GENTIL, 2003).

A embebição em água também é importante para o armazenamento de sementes de camu-camu, como sugerido por Enciso Narazas e Villachica (1993), contribuindo para elevar o grau de umidade e melhorar o desempenho fisiológico, resultados corroborados por Yuyama *et al.* (2011) que constataram que as sementes armazenadas em água ao ar livre podem ser conservadas até seis meses.

Riva Ruiz (1994) recomenda que, para a propagação seminífera de camu-camu, a semente deve ser extraída de fruto maduro, lavada com água fria e posta para secar à sombra por 24 horas. Aos doze dias se inicia o processo germinativo que alcança 90% de germinação aos 50 dias.

Sob refrigeração a germinação pode ser prolongada por até seis meses apresentando, no entanto, diminuição no percentual da mesma e até perda da viabilidade.

De modo em geral, Riva Ruiz (1994) recomenda as seguintes etapas para a obtenção de sementes de alta qualidade: obtenção de sementes oriundas de plantas que produzam mais de 15 kg; colheita de frutos quando estes apresentem 60% de coloração vinho intenso nas plantas, com boas características agrônômicas e alto potencial de rendimento; os frutos devem ser livres de pragas, doenças; a semente pode ser extraída do fruto até 10 dias após a colheita; os frutos para a obtenção de sementes devem ser armazenados em ambiente fresco ao natural e sem refrigeração e; a semente deve ser separada dos frutos manualmente para minimizar os danos mecânicos e lavadas em água corrente para eliminação da mucilagem (VILLACHICA, 1996). Também se pode utilizar a aplicação de fungicidas antes da sementeira.

Suguino *et al.* (2001) estudando a propagação do camu-camu via sementes, recomendam que para terem de 80% a 90% de germinação, as sementes extraídas dos frutos devem ser secas à sombra por um dia e, seguidamente, selecionadas por tamanhos, descartando as pequenas.

Quanto ao substrato para germinação, conforme Santana (1998), a sementeira pode ser feita em areia, serragem semi-curtida, vermiculita, sendo irrigado diariamente em dois períodos do dia. A germinação acontece 20 a 25 dias, podendo se estender até 120 dias, depois de efetuadas a estratificação. Segundo experiências extraídas do Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA e Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana-IIAP e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Roraima, as sementes podem ser semeadas em sementeira de madeira implantada sobre o solo, em “camas” (berçários), construídas com escavação entre 15 a 20 cm de profundidade da superfície do solo, eliminando-se o uso de cercas laterais e casas de vegetação. Gutiérrez-Rosati e Cornejo (2003) sugerem que as sementeiras tenham 1m x 1m para facilitar seu manejo, devendo ser protegidas das chuvas e da incidência direta de sol. Yuyama *et al.* (2010), reforçam que é importante que a irrigação seja realizada diariamente com as plantas em pleno sol até atingirem 30 cm de altura.

Com relação à profundidade de sementeira, Ribeiro *et al.* (2002) sugerem que as sementes sejam semeadas a 2 cm da superfície do solo em canteiro com 50% de sombra. A repicagem deve ser realizada quando as plântulas atingirem cerca de 8 cm de altura para sacos pretos de polietileno, contendo uma mistura de três partes de substrato vegetal (solo) e uma de areia. As mudas ao atingirem entre 8 e 12 meses de idade podem ser levadas

a área de plantio ou utilizadas para propagação vegetativa (SUGUINO *et al.*, 2001).

Outro fator importante na propagação semínifera refere-se ao ataque de microorganismos. Fungos, principalmente do gênero *Fusarium* (BOYCE, 1989), têm sido observados em associação com sementes recalcitrantes armazenadas, o que pode requerer o controle por meio do uso de fungicidas (FIGUEREDO, 1986; CHIN, 1988; FU *et al.*, 1990). Gentil *et al.* (2004) mostram que a incidência de *Fusarium* em sementes de camu-camu ocorreu com os graus de umidade iguais ou superiores a 30%, sobretudo sob 30 °C e 20 °C.

Vale ressaltar que os danos causados às sementes podem estar associados ainda aos frutos na planta, antes da colheita, implicando em perdas significativas na produção de camu-camu, principalmente quando atacadas por larvas de *Conotrachelus dubiae* (Coleoptera: Curculionidae) que comprometem muito mais a polpa (de 30 a 90%) que as sementes (7%) em plantios experimentais.

Propagação vegetativa

A propagação assexuada é o método que se baseia no uso de estruturas vegetativas da planta para gerar um novo indivíduo geneticamente idêntico. Apesar do camu-camu possuir sementes viáveis, a falta de uniformidade gerada pela reprodução sexuada não é desejada no estabelecimento de plantios comerciais. Assim, a propagação vegetativa torna-se a técnica mais viável para o processo de formação de mudas da espécie. Dentre as vantagens da propagação vegetativa, listam-se a manutenção das características genéticas das plantas matrizes, uniformidade, porte reduzido e precocidade de produção (HARTMANN *et al.*, 2002). Por outro lado, possui as desvantagens de transmissão de doenças bacterianas, viróticas e vasculares entre o material vegetal utilizado, além de limitações pela falta de genótipos superiores com características agrônômicas e econômicas desejáveis (RIBEIRO *et al.*, 2002).

Propagação por estaquia

Segundo Fachinello *et al.* (2005), a estaquia é o processo de propagação vegetativa no qual ocorre a indução ao enraizamento adventício em segmentos destacados da parte aérea ou radicial da planta matriz, que, submetidos a condições favoráveis, originam uma nova planta. Na cultura de camu-camu, a propagação vegetativa por estaquia pode ser considerada como de difícil enraizamento, mesmo quando se utilizam indutores desse processo (PICÓN BAOS *et al.*, 1987). Para favorecer e aumentar o enraizamento de estacas são necessárias técnicas como aplicação de reguladores vegetais e nebulização. As estacas caulinares podem ser

provenientes de ramos lenhosos arbóreos ou arbustivos, de caules semilenhosos e herbáceos. Estas estacas devem ser provenientes de ramos terminais de maturação recente, de plantas sadias e vigorosas, sendo o vigor e a sanidade especialmente importantes como fatores condicionantes da facilidade para o enraizamento das espécies (LORENTE, 1999).

O uso de fitorreguladores, em especial, as auxinas, tem por finalidade aumentar a porcentagem de estacas enraizadas, acelerar a iniciação radicular, aumentar o número e a qualidade das raízes formadas, uniformizar o enraizamento, além de estimular a síntese de etileno (HARTMANN *et al.*, 2002) e de favorecer o balanço hormonal (FACHINELLO *et al.*, 2005).

Silva *et al.* (2009) verificaram que a utilização de fitorreguladores aumentou a porcentagem de estacas lenhosas enraizadas, sendo o maior percentual (16%) obtido com 3.000 mg L⁻¹ de ANA. Santana (1998) avaliou diferentes métodos de propagação vegetativa de camu-camu, por meio da estaquia, utilizando diferentes doses do hormônio ácido naftaleno acético (ANA) e constatou que a concentração de 200 e de 2000 mg L⁻¹ de ANA, proporcionam a formação de maior número de mudas por estaqueamento (56 e 48%). Estudos realizados por Oliva Cruz e López (2005) mostraram que o enraizamento foi nulo quando as estacas de camu-camu, com e sem folhas, foram submetidas à ambiente com temperatura e umidade controlada. Apesar de existirem controvérsias, muitos autores concordam que as melhores estacas para o enraizamento são as semi-lenhosas (SANTANA, 1998) e que o tamanho das estacas também é um fator limitante para formação de raízes e brotos. Aspectos como a posição dos ramos na planta, região basal, para a retirada das estacas também são considerados importantes para o sucesso no enraizamento (60%) com a utilização de fitorreguladores, é o que recomenda Arévalo (2003).

Delgado e Yuyama (2010) constataram que o melhor resultado na produção de mudas de camu-camu, via técnica de propagação por estaquia, foi obtido utilizando a concentração de 200 mg L⁻¹ de AIB em estacas de 20 cm de comprimento. Oliva Cruz (2005a), comparando o efeito de 200 mg L⁻¹ de AIB e ANA em diferentes tempos de exposição das estacas (24 e 48 h), constatou que o melhor tratamento para o enraizamento de estacas de camu-camu foi a utilização de 200 mg L⁻¹ de AIB com 48 horas de imersão, seguido por 200 mg L⁻¹ de ANA por 24 horas de imersão com 80 e 60% de enraizamento e 5,13 e 2,33 raízes, respectivamente.

A partir dos resultados de Oliva Cruz (2005a), Oliva Cruz (2005b) testou o sinergismo entre AIB e ANA, concluindo que a concentração de 400 mg L⁻¹ (AIB + ANA), com 24 ou 48 h de imersão, proporcionou os melhores

resultados. Entretanto, Oliva Cruz e López (2005), utilizando 100, 200 e 300 mg L⁻¹ de ANA e dois tempos de imersão (30 e 60 minutos), obtiveram o maior percentual de enraizamento de estacas de camu-camu (24,47%) com a imersão da base das estacas na concentração de 100 mg L⁻¹, por trinta minutos. No entanto, maior formação de calos foi verificada quando não se utilizou o indutor de enraizamento.

Segundo Galucio (2002), a utilização de estacas de camu-camu com diâmetros maiores que 8 mm e a aplicação de 200 mg L⁻¹ de ácido naftalenacético aos noventa dias resultaram em 90% de enraizamento. Resultados semelhantes foram obtidos por Pereira (2002) e Yuyama *et al.* (2002), os quais verificaram que melhor enraizamento de camu-camu foi obtido utilizando-se estacas com diâmetro maior que 8 mm e obtidas de ramos retirados da posição basal da planta.

O substrato é um fator primordial para o sucesso na obtenção de plantas por meio de estaquia, por desempenhar um importante papel na formação de raízes (HOFFMANN *et al.*, 1994; PICÓN BAOS *et al.*, 1997). Utia e Pinedo (1979), estudando a propagação vegetativa de camu-camu, não obtiveram sucesso no enraizamento de estacas apicais e basais, submetidas a três tipos de substratos: areia, solo e serragem. Santana (1998), também não constatou diferença significativa no enraizamento de estacas e formação de mudas de camu-camu entre areia e serragem. A utilização de vermiculita, combinada com areia ou casca de arroz carbonizada, proporcionou maior número de estacas enraizadas (16%) (Silva *et al.*, 2009).

Propagação por enxertia

A enxertia é uma forma de propagação assexuada de vegetais superiores na qual se colocam em contato duas porções de tecido vegetal, de tal maneira que se unam e, posteriormente, se desenvolvam originando uma nova planta (HARTMANN *et al.*, 2002). Esse processo é formado basicamente de duas partes e, em alguns casos, três: enxerto, porta-enxerto ou cavalo e interenxerto ou filtro. A enxertia possibilita um aumento na produção de frutos, diminui o porte da planta, antecipa a floração e frutificação, bem como garante a manutenção das características de um “material de elite” (FACHINELLO *et al.*, 2005).

Segundo Suguino *et al.* (2001), os métodos de enxertia mais utilizados em camu-camu são garfagem de topo com fenda cheia, garfagem no colo, garfagem com fenda lateral e garfagem em inglês simples, devendo os garfos conter cerca de três gemas. Os autores ainda citam que a enxertia deve ser feita quando o cavalo atingir entre 6 a 9 mm de diâmetro, tendo as plantas cerca de 0,70 a 1,00 m de altura e realizada a 30 cm do solo (SUGUINO *et al.*, 2001).

Em estudo realizado por Ferreira e Gentil (1997) com enxerto e porta enxerto de *M. dubia*, em viveiro coberto com tela de sombrite com 50% de luminosidade e mudas com um ano de idade (80 cm de altura e 6 mm de diâmetro). A enxertia foi feita a uma altura de 15 cm do colo do cavalo, sendo testados quatro métodos: garfagem lateral simples, garfagem fenda lateral, garfagem de topo fenda cheia, e garfagem de topo fenda a cavalo. Depois da enxertia, além de amarrão, os enxertos foram protegidos com sacos plásticos transparentes de 6 x 20 cm, a fim de formar uma câmara úmida. Após 24 dias a partir da enxertia, foram retirados os sacos plásticos, exceto os amarrões e tendo sido verificado que o índice de brotação foi em média de 87%, não havendo diferenças significativas entre os métodos testados. Contudo, após dois meses, os autores verificaram que muitas brotações murcharam. A garfagem fenda lateral, com um pegamento de 65%, foi o método que apresentou melhores resultados em camu-camu, embora não tenha diferido estatisticamente da garfagem do tipo lateral simples (55%).

Na estação experimental Pucallpa, no Peru, como resultado de vários anos de investigação, desenvolveu-se a técnica de enxertia de camu-camu pelo método de “Astilla”, ou seja, garfagem. O desenvolvimento do método de enxertia foi um grande avanço para a domesticação e cultivo da fruteira na Amazônia Peruana (ENCISO, 1992). Utilizou-se como porta enxerto plantas de camu-camu arbustivo, provenientes de sementes, sobre as quais se enxertam as gemas de clones selecionados.

Experimentos utilizando porta-enxertos de camu-camu (*Myrciaria* sp), conhecido como arbóreo, tiveram como resultados preliminares que esta espécie tem germinação e crescimento inicial em viveiro mais lento que o camu-camu arbustivo (SANTANA, 1998). O autor ainda relata ter obtido pegamento na enxertia em fenda cheia (20,0%), sobre o porta-enxerto de araçá-do-campo (*Psidium guineense* SW), o qual viabilizou a propagação do camu-camu, por enxertia.

Calzada e Rodrigues (1980) relatam alguns insucessos de enxertia de camu-camu atribuindo maior responsabilidade desses resultados ao momento inadequado em que se deu o processo, ou seja, a enxertia foi realizada em época de muito calor, diferente dos resultados em períodos de chuva, em que o índice de pegamento foi melhor. Segundo Villachica (1996), na época de seca, a enxertia só é realizada quando existe a possibilidade de que os viveiros sejam bem irrigados, evitando assim qualquer tipo de dano às plantas.

Experimentos utilizando camu-camu em porta enxertos da família Myrtaceae (camu-camu, pitangueira e goiabeira) demonstraram que existe incompatibilidade entre a enxertia com pitangueira e goiabeira, sendo essa incompatibilidade evidenciada por lâminas histológicas. O

melhor resultado para propagação vegetativa nas condições testadas foi a garfagem em fenda lateral (SUGUINO *et al.*, 2003).

Filho e Ferreira (2009) verificaram que os melhores resultados na clonagem camu-camu arbustivo e arbóreo foram obtidos pelos métodos de garfagem, com remoção da parte aérea após 30 dias da enxertia, havendo 89,3% de pegamento pelo método de fenda lateral e 79,3% lateral com lingueta.

Considerações finais

Para uma espécie de grande importância e potencial econômico como *Myrciaria dubia*, ainda são poucos os trabalhos realizados sobre os meios de propagação de forma a dominar técnicas de manejo para produção de mudas, pois de forma geral, os resultados divergem pela variabilidade das populações estudadas. Desta forma, entende-se que ainda são necessárias a intensificação de pesquisas, principalmente voltadas aos sistemas de produção, como o de propagação vegetativa de genótipos que sejam altamente produtivos e resistentes à pragas e doenças para auxiliar os programas de melhoramento e futuramente plantios comerciais em terra-firme.

Literatura científica citada

- BOYCE, K.G. Reporto f the seed storage committee 19869-1989. **Seed Science and Techonology**, Zurich, v.17, supl.1, p.153-142, 1989.
- CALZADA BENZA, J.C. Frutales nativos. La Molin, El Estudiante, 1980, 314p.
- CALZADA BENZA, J.C. e RODRIGUEZ, R.J. Investigaciones sobre el Camu-Camu (*Myrciaria paraensis* Berg). Iquitos, INIA – Estacion Experimental agrícola “San Roque”. 1979/80, 15p.
- CHIN, H. F.; **Recalcitrant seeds**: a status report. Rome: IBPGR, 1988, 18p.
- DELGADO, J.P.M.; YUYAMA, K. Comprimento de estaca de camu-camu com ácido indolbutírico para a formação de mudas. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 32, n. 2, June, 2010.
- ENCISO NARAZAS, R. M. Propagación del camu camu (*Myrciaria dubia*) por injerto. Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria. (Programa de Investigación de Cultivos Tropicales. **Informe Técnico**, 0.2/2.3-1, p.17, 1992.
- ENCISO NARAZAS, R. M.; VILLACHICA, H. Producción y manejo de plantas injertadas de camu-camu (*Myrciaria dubia*) en vivero. Instituto Nacional de Investigación Agrária, 20p. **Informe técnico** 25. 1993.

- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa, 2005. 221 p.
- FIGUEREDO, S. F. L. Conservação da viabilidade da semente de cacau. I. Cinquenta anos de estudos, uma revisão bibliográfica. **Theobroma**, v. 16, n. 1, p. 17-29, 1986.
- FERREIRA S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Propagação assexuada do camu-camu (*Myrciaria dubia*) através de enxertias do tipo garfagem. **Acta Amazonica**, v. 27, n. 3, p. 163-168, 1997.
- FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. O. Armazenamento de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia*) com diferentes graus de umidade e temperaturas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n.3, p. 440-442, 2003.
- FU, J.R. *et al.* Physiological studies on desiccation, wet storage and cryopreservation of recalcitrant seeds of three fruit species and their excised embryonic axés. **Seed Science and Technology**, v. 18, p. 743-754, 1990.
- GALUCIO, P.B. **Producción de mudas de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) por estacas utilizando ramas provenientes de diferentes tipos y posiciones de la planta**, 2002. Manaus: INPA-Brasil, 2002 (Nota Técnica)
- GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Tolerância a Dessecação e Viabilidade de Sementes de camu-camu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, n.2, p. 264-267, 2000.
- GENTIL, D. F. O.; FERREIRA, S. A. N. Preparação das subamostras, temperatura e período de secagem na determinação do grau de umidade de sementes de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh). **Revista Brasileira de Sementes**. v. 24, n. 2, p. 62-69, 2002.
- GENTIL, D. O.; SILVA, W. R.; FERREIRA, S. A. N. Conservação de Sementes de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVAugh. **Bragantina**, Campinas, v. 63, n. 3, p. 421-430, 2004.
- GUTIÉRREZ-ROSATI, A.; CORNEJO, A. C. **Cartilla para la propagación del camu-camu (*Myrciaria dubia* H. B. K. McVaugh) mediante injerto**. Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú. 17pp. 2003.
- HARTMANN, H. T. *et al.* **Plant propagation: principles and practices**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.
- HOFFMANN, A. *et al.* Influencia do substrato sobre o enraizamento de estacas semilenhosas de figueira e araçazeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 302-307, 1994.
- LORENTE, H. J. Biblioteca de La Agricultura. Editorial LEXUS. p.130-131, 1999.
- OLIVA CRUZ, C. A. Efecto de fitorreguladores enraizantes y la temperatura en el enraizamiento de estacas de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, camu camu arbustivo, em Ucayali-Perú. **Folia Amazônica**, v. 14, n. 2, p. 19-25, 2005(a).
- OLIVA CRUZ, C. A. Efecto de los ácidos naftalenacético e indolbutírico en el enraizamiento de estacas de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, camu-camu. **Folia Amazônica**, v. 14, n. 2, p. 27-33, 2005(b).
- OLIVA CRUZ, C. A.; LÓPES, A. Efecto del ácido naftalenacético em el enraizamento de estacas de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, camu-camu. **Folia Amazonica**, v. 14 n. 2, 2005.
- PEREIRA, B. G. **Produção de mudas de camu-camu por estaquia utilizando ramos provenientes de diferentes tipos e posição da planta**. 2002. 53f. Monografia (Ciências Agrárias) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2002.
- PICÓN BAOS, C.; DELGADO DE LA FLOR, F.; PADILHA TRUEBA, C. **Descriptores de camu camu**. Lima: INIA, Programa Nacional de Cultivos Tropicales. (INIA. Informe Técnico, 8). p. 55, 1987.
- PICÓN BAOS, C.; DELGADO DE LA FLOR, F.; PADILHA TRUEBA, C. **Descriptores de camu-camu**. Lima: INIA, Programa Nacional de Cultivos Tropicales, 1997. 55p. (INIA. Informe Técnico, 8).
- RIBEIRO, S. I.; MOTA, M. G. C.; CORRÊA, M. L. P. Recomendações para o cultivo do camucamuzeiro no Estado do Pará. **Circular Técnica**, Embrapa, Belém (PA), 2002.
- RIVA RUIZ, R. **Tecnología de producción agronómica del camu-camu**. In: CURSO AMAZONÍA PERUANA, Pucallpa. Memória... Pucallpa: INIA, 13-18p. 1994.
- ROCA, N.A. **Estudio químico-bromatológico de la *Myrciaria paraensis* Berg**. 1965. 51f. Thesis (Doctor's) - Facultad de Química, Univers. Nacional Mayor de San Marcos, Lima, 1965.
- SANTANA, S. C. de. **Propagação vegetativa por meio de estaquia e enxertia com diferentes porta-enxertos de Myrtaceae, para camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh)**. 1998. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas. 1998.
- SILVA, M. L. **Avaliação da produção de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) por meio de estacas de diferentes diâmetros submetidos a concentrações do ácido naftaleno acético – ANA**. Manaus, 2001. 60 f. Dissertação (mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas.
- SILVA, F.V.C. *et al.* Propagação vegetativa de camu-camu por estaquia: efeito de fitorregulador e substratos. **Agro@ambiente**, v. 3, n. 2, p. 92-98, jul-dez, 2009.
- SUGUINO, E; ARAÚJO, P. S. R; SIMÃO, S. Cultivo do camu-camu (*Myrciaria dubia*). Piracicaba: série Produtor Rural – nº 16, 2001.
- SUGUINO, E. *et al.* Propagação vegetativa de camu-camu por meio de enxertia intergenérica na família Myrtaceae. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 12, p. 1477-1482, 2003.
- TEIXEIRA, Aylton Saturnino; CHAVES, Lena da Silva; YUYAMA, Kaoru. Esterases no exame da estrutura populacional de Camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh-Myrtaceae). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 1, 2004.

UTIA, A.; PINEDO, M. **Propagación del Arazá y camu camu**. Tesis presentada para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos-Peru, 1979.

VILLACHICA, H. **El cultivo del camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. McVaugh) em la Amazonia Peruana**. Tratado de cooperación Amazônica, Lima, Peru, 95p. 1996.

YUYAMA, K. A.; AGUIAR, J. P. L.; YUYAMA, L. K. O. Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de vitamina C. **Acta Amazonica**, v.32, n.1, p.169-174, 2002.

YUYAMA, K. *et al.* Camu-camu, Jaboticabal: Funep, 50p. (Série Frutas Nativas, 4). 2010.

YUYAMA, K.; MENDES, N. B.; VALENTE, J. P. Longevidade de sementes de camu-camu submetidas a diferentes ambientes e formas de conservação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 601-607, Junho, 2011.