



# Propagação de CAMU-CAMU

Fotos cedidas pelo autor

Propagação de Camu-Camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh), por meio de estaquia

## RESUMO

O camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) é planta nativa da Amazônia, com destacada participação na ecologia das áreas de várzea e grande potencial para a agroindústria,



Vegetação nativa de Camu-Camu as margens do Igarapé Caçari (Roraima)

te trabalho deteve-se nos estudos da estaquia. Os experimentos foram instalados no viveiro do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) situado na Av. Efigênio de Salles 1690 em Manaus (AM), utilizando-se estacas obtidas na Estação Experimental de Ariáú, município de Iranduba, AM, Brasil. Na estaquia utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com esquema fatorial (2 x 5) com quatro repetições. Os fatores foram dois substratos (serragem e areia) e cinco níveis de ácido naftaleno acético (ANA) nas concentrações de 0, 200, 2000, 20000 ppm e toque a 20%. Cada repetição foi constituída de 10 estacas. A imersão da base das estacas em solução foi de 12 horas, sendo as mesmas plantadas logo a seguir. No “toque” em ANA utilizou-se o produto em pó, com concentração de 20%. Foram avaliados os seguintes dados: comprimento dos brotos, número de brotos por estaca, comprimento das raízes aos 30 e 60 dias, quantidade de folhas no maior broto, estacas com formação de brotos e raízes, formação de raízes sem brotos, formação de brotos e “callus”, formação de brotos sem “callus” e sem raiz, formação de “callus” sem broto e estacas sem brotos, sem “callus” ou raiz, aos 60 dias. A melhor formação de mudas ocorreu com a concentração de ANA entre 200 e 2000 ppm (56 e 48%). A parcela sem nenhum tratamento hormonal (testemunha), obteve 27% de mudas. Não houve diferença estatística no enraizamento entre os substratos testados (serragem e areia). Sugere-se a continuação dos estudos de estaquia, com utilização de outros hormônios vege-

pele seu alto conteúdo de ácido ascórbico (2,95 gramas de vitamina C/100 gramas de polpa integral). Devido a precariedade de informações existentes relacionadas a reprodução da planta por métodos vegetativos, o presen-

**Samuel Carlos de Santana**  
Engenheiro Agrônomo  
Mestre em Ciências de Florestas Tropicais  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento do  
Estado de Roraima  
samoretb@technet.com.br

tais e também sem o uso do estimulante, com ênfase para a idade das estacas no momento da coleta, e maior controle ambiental. Finalmente, será de fundamental importância a observação e acompanhamento das mudas obtidas por estacas no campo.

## SUMMARY

The camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) is a native species of Amazonia and has an important place in the ecology of the areas of the flood-plains. It has a great potential for the agro-industries because of this high ascorbic acid content (2,95 grams of Vitamin C per 100 grams of whole pulp). Due to the lack of information related to the reproduction of the plant by vegetative methods, the present paper is limited to the study of the planting of cuttings. The experiments were carried out at the INPA, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, using cuttings obtained from the Experimental Station of Ariáú in the County of Iranduba, AM, Brazil. The statistical outlining in casual blocks was used, with a factorial scheme (2 x 5) with four repetitions. The factors were two substrata (saw-dust and sand), and five layers of acetic naphthalene acid (ANA) in the concentrations of 0, 200, 2000, 20000 ppm, and a dip of 20%. Each repetition was made up of 10 cuttings. The base of the cuttings was immersed in solution for 12 hours after which time they were immediately planted. For the dip into ANA, its form in powder was used in a concentration of 20%. The data evaluated were relative to: the length of the shoots, shoots per stem, length of roots after 30 and 60 days, quantity of leaves on the largest shoot, cuttings having shoots and roots, the formation of roots without shoots, formation of shoots and callus, formation of shoots without callus and without roots, formation of callus without shoots and cuttings without shoots, without callus and without roots after 60 days. The best formation of seedlings occurred with the ANA concentration of 200 and 2000 ppm (56 and 48%). The parcel without any hormone treatment showed 27% of seedlings. There was no difference in statistics for rooting among the substrata tested

(saw-dust and sand). It is suggested that studies be continued on cuttings, using other vegetable hormones and without the use of a stimulant, with emphasis on the age of the stems at the moment of cutting as well as a better control of the environment. Finally, the observation and follow-up of the seedlings obtained by stem-cuttings in the field is of maximum importance.

## 1. INTRODUÇÃO

As diversas espécies de fruteiras Amazônicas possuem importância econômica já comprovada, entre estas, o guaraná (*Paulinia cupana*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), cacau (*Theobroma cacao*), abacaxi (*Ananassp.*), conforme (Hochene, 1964; Le Cointe, 1974; Correa, 1926/69; Cavalcante, 1976, 1979; Clement et al., 1982). O camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) atualmente está despertando interesse devido o grande potencial de produção de frutos com alto teor em ácido ascórbico, (2400-3000 mg/100 g de mesocarpo e até 5000 mg/100 g na casca Andrade et al., 1991).

O camu-camu ocorre naturalmente nas margens dos rios e lagos, porém a frutificação apenas uma vez por ano.

O cultivo em solos de terra firme em Manaus, cujo clima na classificação de Köppen é Ami, tem demonstrado um bom comportamento, tanto no desenvolvimento da planta como na produtividade do fruto, com a vantagem do ciclo de produção se estender praticamente por todo o ano (Falcão et al., 1993).

Certamente o cultivo de camu-camu na Amazônia, poderá colaborar para a melhoria do nível de vida da família rural, fixando o produtor rural em seu lote, minimizando assim os efeitos do êxodo rural. Estabelecido em sistemas agrícolas integrados, tenderá a diminuir os efeitos da agricultura migratória. O cultivo do camu-camu é mais uma contribuição para geração de divisas para nosso país, orientando a produção, para um mercado competitivo.

A sua propagação pode ser realizada por meio sexual (sementes) e assexual (estaquia ou enxertia) sendo a

propagação por sementes, a mais fácil e barata, porém há grande variabilidade genética, por ser uma espécie ainda não domesticada, tanto na precocidade, produção e tamanho de frutos, quer seja em seu ambiente natural (Peters & Vasques, 1986/87) ou sob condições de cultivo (Falcão et al., 1989). Com a reprodução agâmica, por meio de estaquia ou enxertia, busca-se uniformidade e maior produção de frutos por área, diminuição do porte da planta, redução do período para início de floração e frutificação, bem como garantir outras qualidades desejáveis da planta mãe (Hartmann & Kester, 1975; Garner & Choudrh, 1976). Baos et al. (1987) relatam sobre a propagação vegetativa do camu-camu, que apresenta dificuldades para enraizar. Na enxertia realizada em camu-camu sobre o camu-camu foi observada uniformidade entre as plantas na produção de frutos, mas não foi verificada nenhuma vantagem no crescimento ou precocidade, pois já se verificou em plantio por via seminífera, início da produção após um ano de plantio (5% e segundo ano 90% de plantas), em solos de terra firme.

O presente estudo teve como objetivo avaliar diferentes métodos de propagação vegetativa de camu-camu, por meio da estaquia, utilizando diferentes doses do hormônio ácido naftaleno acético (ANA) em dois tipos de substrato.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

No período de 17 de dezembro de 1997 a 17 de fevereiro de 1998, foi realizado o ensaio em câmara de nebulização medindo 2m x 1m x 1m. Foram utilizadas estacas da parte mediana dos ramos, oriundos de plantas do pomar da Estação Experimental do Ariáú, INPA, Iranduba (AM).

A estaca utilizada tinha ao redor 1,0 centímetro de diâmetro e 20 centímetros de comprimento. Foram realizadas 4 irrigações diárias através de 4 aspersores adaptados de bico de pulverizador e acoplados em tubulação de PVC rígido, 3/4" e foi impulsionada por uma bamba da água, marca Anau-ger 500.

O delineamento foi de blocos casualizados, com esquema fatorial (2 x 5)

com quatro repetições. Os fatores foram substratos (serragem e areia) e níveis de ácido naftaleno acético (0, 200, 2000, 20000 ppm e toque a 20% de ANA). Cada repetição foi constituída de 10 estacas.

No presente trabalho, utilizamos o hormônio vegetal "Raizon", substância, com efeito, auxínico na concentração de 20% de ANA. No mercado, o produto é encontrado em tubos de 100 gramas, ou em potes de 1 kg. O fabricante informa que o Raizon contém 0,5% de Molibdênio e 0,5% de cobalto.

A base das estacas foi emersa em solução aquosa de ANA por 12 horas, sendo as mesmas plantadas logo a seguir na profundidade de 10cm. No "toque" em ANA utilizou-se o Raizon puro (pó, na concentração de 20%), tocando a base das estacas no momento do estaqueamento.

Foram coletados os seguintes dados: comprimento dos brotos, brotos por estacas, comprimento das raízes aos 30 dias 60 dias, quantidade de folhas no maior broto, estacas com formação de brotos e raízes, formação de raízes sem brotos, formação de brotos e "callus", formação de brotos sem "callus" e sem raiz, formação de "callus" sem broto e estacas sem brotos, sem "callus" ou raiz, aos 60 dias.

Os dados obtidos para comprimento de raízes aos 30 e 60 dias após o estaqueamento, quantidade de raízes aos 60 dias após o estaqueamento e comprimento dos brotos, foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ . Os dados referentes a formação de brotos e raízes (%), formação de raízes sem brotos (%), formação de brotos e de "callus" (%), formação de brotos sem "callus" e raízes (%), formação de "callus" sem brotos (%) e os referentes as estacas que não formaram brotos, nem "callus" nem raízes (%), foram transformados em arco sen x, para efeito de análise estatística.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em câmara de nebulização, com maior umidade relativa do ar e possibilidade de controle da temperatura, observou-se intensa brotação das estacas nos diversos tratamentos com vari-

ação do número de brotos por estaca e também número de brotos por gema.

O trabalho de condução da estaquia e o ambiente na câmara de nebulização foram se ajustando, no decorrer do ensaio. Construída inicialmente, apenas com cobertura e vedação exterior com polietileno e tela de sombrite com redução de 50%, notou-se a necessidade de proteção das laterais também com tela de sombrite, devido à incidência de raios solares que atingiam os brotos que iam surgindo, amea-



Estacas de Camu-Camu enraizadas com utilização de fito-hormônio ANA

çando prejudica-los. Mesmo totalmente revestida com a tela de sombrite, a temperatura máxima no interior da câmara oscilava entre 35°C e 40°C, tendo chegado até próximo aos 50°C, devido não ser a nebulização intermitente. Nas ocasiões de temperaturas elevadas o sistema de nebulização era acionado com maior frequência (intervalos de uma hora), onde foi observado que o fornecimento de nebulização mais contínua aliada a temperaturas altas (35°C a 40°C), proporcionava acelerado crescimento dos brotos e maior velocidade na formação de raízes. Sabe-se, que aumentando a temperatura, há aumento de todo processo bioquímico da planta (Campos, 1976).

Observou-se também a necessidade de maior frequência de nebulização

entre 12:00 horas e 14:00 horas, quando a umidade relativa foi menor, o que poderia causar o fechamento dos estômatos e diminuição da atividade fotosintética.

No presente trabalho, para minimizar os efeitos das altas temperaturas (25-40°C nos meses de jan/fev 1998), optou-se em cobrir a câmara de nebulização com palha de buriti, o que acarretou a estabilização da temperatura numa média de 26°C (mínima) e 33°C (máxima); no entanto, observou-se que houve prejuízo na penetração dos raios solares no interior da estrutura.

Aos 30 dias após o estaqueamento, realizou-se a primeira avaliação de raízes, examinando-as visualmente. Com o auxílio de uma colher de jardinagem pequena, e pressionando-se levemente as estacas para cima, retiraram-se estas do substrato, verificando-se uma a uma. Foram anotadas as presenças de "callus" e, no caso de existência de raízes, mediu-se com o auxílio de uma régua. Já aos 30 dias, formaram-se raízes na base das estacas com tamanhos médios de (1,27 e 1,17 cm), nos substratos de serragem e areia respectivamente (Tabela 1). Cuidadosamente, após contagem e medição das mesmas, as estacas foram novamente plantadas e permaneceram na câmara de nebulização, até que se passassem outros 30 dias. Decorridos este período as estacas individualmente foram novamente arrancadas conforme o procedimento observado anteriormente, e então novamente contadas e medidas com o auxílio de uma régua todas as raízes formadas, que desta feita, já alcançavam tamanhos médios de (2,45 e 2,17 cm) (Tabela 1). As estacas enraizadas foram então plantadas em sacos de polietileno 25 cm x 15 cm, com terriço na proporção de 5 partes de terra para uma de esterco. As estacas enraizadas são muito sensíveis, e devem ser manejadas cuidadosamente. O plantio nos sacos de polietileno foi feito cuidadosamente, protegendo o sistema radicular formado, para que não se enovelasse ou quebrasse na operação. As novas mudas formadas, necessitaram ser aclimatadas por um período de 5 dias, sem receber insolação forte, e logo a seguir passaram a receber insolação normal-

mente. Após um período de 60 dias no saco de polietileno, as mudas já estavam em condições de serem levadas ao campo definitivo (Ruiz & Ramirez, s.d.). Obteve-se assim uma muda de camu-camu, formada em 120 dias. Em termos de tratamento hormonal já aos 30 dias, as concentrações entre 200 e 2000 ppm de ANA foram as melhores, favorecendo o maior comprimento médio de raízes (1,69 e 2,71 cm) nos substratos de serragem e areia, respectivamente, conforme se verifica na Tabela 1.

Aos 30 dias de estaqueamento, o tratamento com 200 ppm de ANA (1,69 cm), foi o melhor de todos, mostrando maior comprimento individual de raiz, quando comparado com os tratamentos de 20000, 20% e 0 de ANA, e não diferindo da dosagem de 2000 ppm (Tabela 1). Por outro lado, na avaliação de 60 dias, não houve diferença significativa estatisticamente, apesar do tratamento com 200 ppm de ANA, mostrar uma tendência de maior crescimento das raízes. Não houve influência do substrato de serragem ou areia no desenvolvimento da raiz.

A avaliação do comprimento das raízes aos 30 e 60 dias (Tabela 1), mostrou que mesmo na ausência de tratamento hormonal, é possível obter-se um bom enraizamento de estacas de camu-camu (1,16 e 2,51 cm). Esta é uma informação de grande efeito prático, principalmente ao nível da pequena propriedade rural, onde a propagação por estacas poderá ser realizada de forma simples. Atribuímos ao fator “idade das estacas”, a possibilidade do enraizamento sem a utilização de hormônios, aspecto que poderá ser mais bem elucidado em futuras experimentações.

Os baixos índices obtidos no comprimento de raízes ao 60 dias em presença de maiores concentrações do estimulante, foi provavelmente provocado pelo excesso de auxinas (Tabela 1). Neste caso, quanto mais concentrada for a solução utilizada, ou mesmo quando usarmos ANA 20%, menor será o comprimento das raízes.

Comparando o quadro observado aos 30 dias, e a situação aos 60 dias, verificamos que estacas que apresentavam “callus” aos 30 dias, evoluíram

**Tabela 1**

Concentração de ANA/tipo de substrato	Comprimento raiz (cm)		Estaca sem “callus”		Estaca com “callus”		Estaca com raiz	
	30 dias	60 dias	30 dias	60 dias	30 dias	60 dias	30 dias	60 dias
20 %	1,16 b	1,98 a	65	53,75	23,75	25	11,25	21,25
20000	0,84 b	2,01 a	87,5	40	10	31,25	2,5	28,75
2000	1,27 ab	2,32 a	52,5	30	23,75	8,75	23,75	61,25
200	1,69 a	2,71 a	33,75	20	8,75	10	57,5	70
0	1,16 b	2,51 a	66,25	38,75	21,25	40	12,5	21,25
Serragem	1,27 A	2,45 A	48,5	41	29	18	22,5	40,5
Areia	1,17 A	2,17 A	73,5	32	6	20,7	20,5	40,5

Médias seguidas da mesma letra maiúscula nas linhas, e minúsculas nas colunas, não diferem entre si, ao nível de 5 % de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Os valores foram transformados para  $\sqrt{x+0,5}$ , para efeito de análise estatística

**Tabela 2**

Concentração de ANA/tipo de substrato	Quantidade de raiz/estaca	Estaca com brotos e raízes	Estaca com brotos e “callus”	Estacas c/ raízes e s/ brotos	Estacas c/ brotos e s/ raízes	Estacas sem brotos e raízes
20 %	23,87 b	09,15 b	21,90 ab	28,27 a	13,65 ab	30,40 a
20000	23,32 b	21,61 a	23,18 ab	12,83 b	20,09 a	35,00 a
2000	47,78 a	11,70 ab	12,66 b	14,36 b	07,44 ab	27,70 a
200	55,79 a	10,85 ab	16,10 b	18,21 ab	05,74 b	13,14 a
0	27,28 b	05,74 b	37,97 a	30,14 a	09,14 ab	18,62 a
Serragem	35,93 A	11,30 A	20,94 A	20,16 A	09,54 A	29,58 A
Areia	35,29 A	12,32 A	23,78 A	21,36 A	12,88 A	20,36 A

para formação de raízes aos 60 dias. Outras que nem sequer “callus” apresentavam aos 30 dias, aos 60 estavam enraizadas (Tabela 1). Também nem todas as estacas que apresentaram “callus” aos 30 dias, os evoluíram para raízes.

Aos 60 dias, concentrações de ANA, de 200 e de 2000 ppm, favoreceram uma melhor formação de brotos e raízes nas estacas, (55 e 47%) quando comparadas às estacas com ANA 20%, 20000 ppm e testemunha, 24, 23 e 27% respectivamente (Tabela 2). Entre os substratos (areia e serragem), não se observou diferença na formação de mudas.

O ensaio confirmou a assertiva, de que altas concentrações de auxinas, exercem um efeito tóxico nas estacas, não propiciando a formação de raízes, em relação a tratamentos com baixas concentrações (Went, 1938; Ferri, 1997).

A dosagem de 20000 ppm de ANA promoveu o maior percentual de formação de raízes (21,61%), diferenciando das dosagens de 20% ANA e testemunha (9,15 e 5,74 respectivamente), no entanto sem possuir brotações que propiciassem a garantia de uma futura muda de camu-camu (Tabela 2), Loach (1988). Ao longo do experimento, pode-se constatar que estacas enraizadas, mas sem folhas, após o transplante para o saco de polietileno, não desenvolveram parte aérea. A concentração de ANA de 200 e 2000 ppm obteve boa percentual de enraizamento (10,85 e 11,7%) (Tabela 2). O substrato entre serragem e areia, não mostrou diferenças quanto ao enraizamento.

Quanto à brotação das estacas com “callus” ou sem “callus” (Tabelas 2) as melhores brotações foram da testemunha, sem nenhum tratamento hormonal que ficaram livres de qualquer



Aspecto de embarcação com frutos de Camu-Camu recém-colhidos no Igarapé Caçari (Roraima)

influência de ANA. O estaqueamento realizado ao nível de agroindústria em Pucallpa (Peru), sem tratamento hormonal está obtendo cerca de 60% de mudas (Francis, 1997), necessitando, no entanto, de maiores estudos ambientais, idade e época de coleta das estacas.

Cabe frisar, no entanto, que a formação de raiz e do “callus” é independente, isto é, a formação do “callus” não implica necessariamente no enraizamento. A ocorrência de ambos, simultaneamente, é devido à sua dependência interna similar e de condi-

ções ambientais favoráveis. O tecido caloso, pode também ter influência indireta na formação de raízes, pois favorece o não apodrecimento das mesmas, conservando-as. O “callus” é formado por uma massa irregular de células parenquimatosas em vários estágios de lignificação. Ele tem início nas células da região vascular do câmbio e do floema, podendo também várias células do córtex e da medula contribuir para a sua formação. Após a formação do “callus”, as células diferenciam-se e surgem as raízes (Ferri, 1974). De acordo com Gordon (1953),

quase todos os tecidos vivos das plantas, como o câmbio, epiderme, periciclo, endoderme e parênquima, formarão raízes devido a interação do nível nutricional adequado e ao nível de auxina incrementado. As baixas concentrações de auxina induzem a divisão celular no câmbio da raiz e do periciclo, que forma as raízes laterais (Ferri, 1996).

Analisando a Tabela 2, verificamos que concentrações de 20000 ppm de ANA, induzem a formação de “callus” no entanto, sem haver brotações ou enraizamento. Para as estacas sem brotos, “callus” ou raízes aos 60 dias, apenas a testemunha e a concentração de 200 ppm obteve menor percentual (Tabela 2).

A maioria das plantas propagadas por estacas, só produzem raízes na base da estaca, devido a base ter as condições favoráveis, no entanto esta condição não é obrigatória. Conforme observamos no experimento com o camu-camu, a formação de raízes, pode se dar em outras partes.

No aspecto da quantidade de raízes, verificado aos 60 dias após o estaqueamento, as concentrações de 200 e de 2000 ppm, foram as melhores (2,24 e 2,25) sendo o menor número, observado na testemunha (1,06) (Tabela 2).

Analogamente ao verificado para comprimento de raízes, também os tratamentos de 0 e 200 ppm (2,93 e 2,94 cm), foram os que melhor influenciaram no desenvolvimento dos brotos (Tabela 1). Isto mostra que baixas concentrações de ANA, ou a não utilização do produto proporcionaram maior crescimento da parte aérea.

Doud & Carlson (1977), relatam que existe relação positiva entre o acúmulo de amido próximo a gema no ramo e a capacidade de enraizamento em estacas de macieira (*Mallus sp*) e que a iniciação radicular ocorre em áreas ricas em amido e regiões pouco diferenciadas, bem como regiões com alto nível endógeno de hormônios. Vieitz et al. (1980) afirmaram que o amido presente na estaca constitui-se na única fonte de carboidratos que irá fornecer a energia necessária para a iniciação e o desenvolvimento do primórdio radicular.

Molnar & La Croix (1972) relatam que o número de raízes adventícias está correlacionado com o conteúdo de ami-

do. De acordo com esses autores, quando há disponibilidade de amido não ocorre a competição entre as raízes, crescendo estas mais rapidamente.

Além dos carboidratos, os nutrientes também são importantes na formação de raízes nas estacas. Svenson & Davies (1995), verificaram mudanças na concentração de nutrientes durante o processo de formação de raízes nas estacas. Os autores observaram que ocorre mobilização dos nutrientes da parte apical das estacas e das folhas para a base, onde está ocorrendo ativa divisão celular e crescimento, formando um forte dreno.

No presente trabalho, utilizando um microscópio Leitz wetzlar modelo Laborlux "k" e analisando raiz de camu-camu oriunda de estaquia, identificou-se a presença de oxalato de cálcio, em um corte transversal sem uso de colorímetro e apenas montagem em lâmina/lamínula com água destilada. Essa ocorrência pode estar evidenciando a mobilização de nutrientes da parte apical das estacas para a base, conforme sugerem Svenson & Davies (1995).

Como em todas as dicotiledôneas, o sistema radicular do camu-camu é do tipo pivotante; porém na estaquia com utilização de ANA, obtiveram-se raízes tipo cespitosa. Como evolui o crescimento destas raízes, ou como se verifica a dominância da que irá se aprofundar como pivotante, é outro assunto que certamente fica para outros estudos no futuro. A análise do crescimento das plantas obtidas por estaquia deve merecer acurado estudo, tanto no nível de mudas no viveiro como no campo definitivo.

#### 4. CONCLUSÕES

De acordo com resultados obtidos ressaltam-se as seguintes conclusões:

1. As concentrações de ANA de 200 e de 2000 ppm, proporcionaram a formação de maior número de mudas por meio de estaqueamento.

2. Os substratos de areia ou serragem não tiveram interferência na produção de mudas de camu-camu por meio de estacas.

3. Sugere-se a realização de outros ensaios mais completos para avaliar outras substâncias com efeito auxínico para a estaquia.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J.S.; ARAGÃO, C.G. & FERREIRA, S.A.N. Valor nutricional do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) cultivado em terra firme da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.3, p.307-311, 1991.
- BAOS, C.P.; FLOR, B.F.D.; TRUEBA, C.P. 1986. *Descritores de camu-camu*. Programa Nacional de cultivos Tropicales. (Informe Técnico, n 8), 55p.
- CAMPOS, A.C. **Fisiologia Vegetal**. Apostila da disciplina de Fisiologia vegetal, ministrada na UFRRJ
- CAVALCANTE, P.B. **Frutas comestíveis da Amazônia**. INPA, Belém, v.3, 1979. 61 p.
- CLEMENT, C.R.; MÜLLER, C.H.; CHAVEZ-FLORES, W.B. Recursos genéticos de espécies frutíferas nativas da Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**, v.12, n.4, p.677-695, 1982.
- CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 6v. 1926-1978.
- DOUD, S.L.; CARLSON, R.F. Effects of etiolation, stem anatomy, and starch reserves on root initiation of layred *Malus* clones. **J. Amer. Soc. Hortic. Sci.**, Alexandria, v.102, n.4, p.487-491, 1977.
- FALCÃO, M.A.; FERREIRA, S.A.N.; CHAVEZ-FLORES, W. B.; CLEMENT, C.R. Aspectos fenológicos e ecológicos do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) na terra firme da Amazônia Central. In: Falcão, M.A. (ed). **Aspectos fenológicos e ecológicos e de produtividade de algumas fruteiras cultivadas na Amazônia**. Manaus, UFAM, 2:57-65. 1993.
- FERRI, C.P. Enraizamento de estacas de citrus. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.19, n.1, p.113-121, 1997.
- FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo, SP, EDUSP, v.2, 1979.
- FERRI, M.G. **Botânica: morfologia interna das plantas (anatomia)**. 3. Ed. São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1974. 113 p.
- GARNER, R.J; CHAUDRHI, S.A. **Staff of the Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops**. The propagation of tropical fruit trees. Hort. rev., 4. Commonwealth Agricultural Bureaux, England, 1976. 566 p.
- GORDON, J. Solon, physiology and hormone action. In: SOOMIS, W.E. **Growth and differentiation in plants**. Iowa State, 1953. p. .
- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. **Plant propagation: principles and practices**. 3 ed. New Jersey, Prentice - Hall, 1975. 662 p.
- HOCHENE, F.C. **Plantas e Substâncias vegetais e medicinais**. São Paulo. Graphicars, 1964. 355p.
- LE COINTE, P. **Amazônia Brasileira, 3**. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimatadas). 2 ed. São Paulo, Ed. Nacional, 1974. 506p.
- LOACH, K. Hormone applications and adventitious root formation in cuttings - a critical review. **Acta Hortic.**, Wageningen, v.227, p.126-133, 1988
- MOLNAR, J.M.; LA CROIX, I.J. Studies on the rooting of cuttings of *Hydrangea macrophylla*: DNA and protein changes. **Can. J. Bot.**, Ottawa, v.50, p.387-392, 1972.
- PETERS, C.M.; VÁSQUEZ, A. Estudos ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*), produção de frutos en poblaciones naturales. **Acta Amazônica**, v.16/17, n.único, p.161-174. 1986/1987.
- RUIZ & RAMIREZ. s.d. **Tecnologia del cultivo de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) en la Amazonia Peruana**. Ministerio de Agricultura, INIA, Peru, 44p.
- SVENSON, S.E.; DAVIES JR, F.T. Change in tissue mineral elemental concentration during root initiation and development of poinsettia cuttings. **Hortscience**, Alexandria, v.3, n.30, p.617-619, 1995.
- VIETZ, A.M.; BALLESTER, A.; GARCIA, M.T.; VIETZ, E. Starch depletion and anatomical changes during the rooting of *Castanea sativa* Mill, cuttings. **Scientia Horticulturae**, Canterbury, v.13, p.261-266, 1980.
- WENT, F.W. Synergistic factors other than auxin affecting growth and root formation. **Plant. Physiol.**, Bethesda, v.13, p.55-80, 1938. ✻