

# INFLUÊNCIA DO TAMANHO E DA COLORAÇÃO DA SEMENTE NA EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE CAMU-CAMU<sup>1</sup>

Kaoru YUYAMA<sup>2</sup>  
Danilo Fernandes SILVA FILHO<sup>3</sup>

**RESUMO** : O objetivo dessa pesquisa foi estudar o efeito do tamanho e da coloração das sementes na emergência de plântula de camu-camu. Foram utilizadas sementes de populações silvestres de tamanho pequeno, médio e grande com 19; 37 e 66 g/ 100 sementes, respectivamente; com coloração marrom, mesclada de marrom com verde e verde, coletadas às margens do Rio Uatumã nos municípios de São Sebastião do Uatumã e Itapiranga, Amazonas, Brasil. Foram avaliados peso de 100 sementes, a altura da plântula, o diâmetro do caule e o número par de folhas na 14ª semana e a emergência das plântulas no período da 3ª a 14ª semana. As plântulas iniciaram a emergência a partir da 3ª semana, com exceção da semente de coloração marrom e médio (que iniciou na 4ª semana) e prosseguiram até a 14ª semana. As plântulas provenientes de sementes pequenas tiveram menores médias em altura, diâmetro e número par de folhas (7,9 cm; 1,3 cm e 11 pares de folhas, respectivamente) e apresentaram sinais visíveis de desnutrição, o que não aconteceu com as provenientes de sementes maiores, considerando os mesmos parâmetros (15,6 cm, 1,9 cm e 19 pares de folhas, respectivamente). Das sementes com tegumento de coloração marrom emergiram menor número de plântulas (45%) em relação às mescladas (58%) e verdes (57%), mas emitiram maior número de folhas em relação às outras. Para evitar desuniformidade na emergência das plântulas é recomendável um tratamento para quebra de dormência das sementes. O transplantio das mudas procedentes de sementes pequenas deve ser feito o mais rápido possível para recipientes com substrato rico em nutrientes, devido ao surgimento precoce de sintomas de deficiências nutricionais.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO**: Camu-camu, *Myrciaria dubia*, Myrtaceae, Germinação, Produção de Mudas, Crescimento.

## INFLUENCE OF SIZE AND COLOUR OF SEED ON EMERGENCE OF CAMU-CAMU SEEDLINGS

**ABSTRACT**: The objective of this research was to determine the effect of seed colour and size on the emergence of camu-camu. Seeds from wild populations with different size and colour (small, medium and large size with 19, 37 and 66 g/100 seeds, respectively, and brown, mixed brown and green colours) collected on the edges of the Uatumã River, in São Sebastião, Uatumã and Itapiranga, Amazonas State, were used. Data collected were seedling height, stem diameter, number of nodes and seedling emergence between the 3<sup>rd</sup> and 14<sup>th</sup> weeks. The seedlings started emerging at 3<sup>rd</sup> week and continued up to the 14<sup>th</sup> week. The seedlings from smaller seeds had smaller heights, stem

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 06.11.03.

<sup>2</sup> Trabalho financiado pelo PPD-G7 (CCE).

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador Titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Av. André Araújo, 2936, 69.060-001, Manaus (AM). e-mail: kyuyama@inpa.gov.br

Engenheiro Florestal, Dr., Pesquisador Titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA. Av. André Araújo, 2936, 69.060-001, Manaus (AM).

diameters, numbers of leaves (7.9 cm, 1.3 cm and 11 leaves, respectively) and showed symptoms of nutrient deficiency. The seeds with brown tegument emerged in smaller numbers (45%) than the mixed colour seeds (58%) and the green seeds (57%), but emitted a larger number of leaves. Transplanting of seedlings from small seeds should be done as fast as possible to substrates rich in nutrients due their smaller reserves. A treatment to break dormancy of the seeds should be investigated in order to increase uniformity of emergence of camu-camu seedlings.

**INDEX TERMS:** Camu-camu, *Myrciaria dubia*, Myrtaceae, germination, seedling production, and growth. Dormancy, seed, emergence.

## 1 INTRODUÇÃO

O camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) é uma planta nativa arbustiva da Amazônia, com grande potencial para o agroindústria, devido ao alto conteúdo de ácido ascórbico (2,95 g de vitamina C/100 de polpa integral) presentes em seus frutos. Também conhecido por arará d'água ou caçari (Roraima), guayabo (fronteira da Colômbia com a Venezuela), guayabito (Venezuela) e camu-camu (Amazonas e na Amazônia peruana) ainda é pouco difundido. O rendimento do camu-camu nas populações naturais, considerando a densidade de 833 plantas/ha, pode ser estimado em 24,57 t/ha, correspondendo à boa produtividade (VILLACHICA, 1995). Os frutos podem ser utilizados na forma de suco, sorvete, doce, licor e como fonte natural de ácido ascórbico. Determinando sua composição química, Calzada (1980 e 1985) e Andrade et al. (1991) encontraram, respectivamente, em 100 g de polpa integral, 2,78 g e 2,95 g/100 g desse elemento. Isso quer dizer que o camu-camu é mais rico do que a acerola (com 1,79g/100g de polpa, VILLACHICA, 1995), considerada a fruta mais rica em ácido ascórbico. O seu sabor é

diferente ao de outras fruteiras ricas em ácido ascórbico, por isso tem atraído interesse de países como o Japão, Estados Unidos e Alemanha, que estão sempre a procura de novos produtos naturais com sabores agradáveis.

O camu-camu cresce de forma natural às margens dos rios, lagos e igapós da Amazônia. Sua distribuição indica que a maior concentração das populações e de diversidade se encontra na Amazônia peruana, ao longo dos rios Ucayali e Amazonas e seus afluentes (VILLACHICA, 1995). Confirmando essas afirmações, Mendonza, Picón e Gonzales (1989) concluíram que a maior concentração de populações da espécie encontra-se às margens do rio Supay (tributário do baixo Ucayali) e Nanay (tributário do alto Amazonas), no território peruano. Face à menor divulgação através de comunicações científicas, a Região Amazônica brasileira não é citada como fonte significativa da distribuição geográfica da espécie. Entretanto, as observações de Chávez (1988) indicam que o camu-camu é encontrado naturalmente nos estados do Amazonas, Rondônia e Roraima. Contudo, nessa zona de ocorrência não é tão freqüente

e abundante como se observa ao longo dos rios e lagos da Amazônia peruana, onde são encontradas grandes populações nativas praticamente monoespecíficas (PETERS; VASQUEZ, 1986/87).

A planta é um arbusto de 3 a 4 m de altura, que se ramifica desde à base, formando diversos ramos em formato de vaso aberto. As raízes são profundas e com muitos pêlos absorventes. As folhas são ovaladas-elípticas até lanceoladas, o seu comprimento varia de 4,5 a 12,0 cm e a largura de 1,5 a 4,5 cm. A inflorescência é axilar, com várias delas emergindo do mesmo ponto, até um milímetro da base do pecíolo. As flores individuais são hermafroditas. A antese ocorre muito cedo pela manhã e as flores estão receptíveis para a polinização por um período de quatro a cinco horas. A floração geralmente começa quando a planta alcança o diâmetro basal de 2 cm. Essa fase não está sincronizada em cada planta, face à ocorrência de vários ciclos durante o ano. O fruto é globoso, de superfície lisa e brilhante, de coloração roxa a vermelha escura, até preta púrpura ao amadurecer; pode ter de 2 a 4 cm de diâmetro. Existem de uma a quatro sementes por fruto, sendo mais comum duas a três sementes reniformes de coloração roxa a avermelhada, cobertas por uma fina camada de pêlos (FERREYRA, 1959). A maturação dos frutos, nas plantas silvestres, geralmente ocorre nos meses de janeiro a abril, variando com a sazonalidade das vazantes dos rios, indicando que o período de coleta se restringe ao primeiro quadrimestre do ano. Para aumentar o período de oferta anual de

frutos de camu-camu, seu cultivo em solo de terra firme seria uma alternativa, pois a floração ocorre praticamente durante o ano inteiro, e a frutificação em períodos mais pronunciados, coincidindo com o fim da estação seca e o início da chuvosa (FALCÃO et al., 1993).

Sabe-se que as sementes silvestres possuem variação tanto no tamanho como na coloração do tegumento, que é uma consequência da variação de natureza genética e fisiológica (fase de maturação diferente). Essa variação pode aumentar em função da procedência e do material genético existente. Assim como se verifica na maioria das plantas silvestres que são utilizadas para os mais variados fins, com o camu-camu não poderia ser diferente. Informações sobre semente são escassas na literatura. Constam apenas avaliações para metodologia de seleção, conservação, quebra de dormência e práticas de semeaduras (VILLACHICA, 1995). Sobre germinação de sementes, Pinedo (1989) verificou que a escarificação reduz significativamente o início da germinação, em relação às não-escarificadas.

Esta espécie ainda não foi domesticada, por isso mantém ampla variabilidade genética dentro das populações. Portanto, é plenamente possível utilizá-la em programas de melhoramento, para aumentar a produtividade e o teor de ácido ascórbico dos frutos. Estudos sobre a germinação de sementes poderão contribuir para os plantios a serem estabelecidos em larga escala, usando sementes silvestres de camu-camu.

No presente trabalho, objetivou-se estudar a emergência e o desenvolvimento inicial de plântulas de camu-camu silvestre, influenciado pelo tamanho e cor do tegumento da semente.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campus do V-8, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). As sementes utilizadas foram coletadas de várias plantas pertencentes a populações naturais de polinização aberta, localizadas nas margens dos rios Maripá e Uatumã no estado do Amazonas, na segunda quinzena do mês de fevereiro de 1996.

O clima local, de acordo com classificação do Köppen, é considerado Afi, temperatura média de 28°C, precipitação pluviométrica média anual de 2350 mm, umidade relativa de 80% e pequena estiagem nos meses entre julho a outubro (RIBEIRO, 1976).

As sementes foram selecionadas visualmente pelo tamanho: pequena, média e grande (estabelecendo peso de 100 sementes), e pela coloração do tegumento: marrom, mesclada (marrom com pigmentação verde) e verde. A seguir foram colocadas dentro de um saco plástico duplo para manter a umidade acima de 50%.

A semeadura foi realizada no dia 6 de março de 1996 em linhas espaçadas de 10 cm, em caixas de madeira contendo uma camada de 15 cm de serragem de madeira (por ser material abundante e baixo custo). As sementes foram cobertas por uma camada 3 cm do mesmo substrato. As caixas foram protegidas com filme de plástico

transparente, colocado 20 cm acima da caixa, para aumentar a temperatura do ambiente (formando um tipo de estufa) e controlar o excesso de umidade ocasionado pelas chuvas. As sementes foram irrigadas uma vez por dia.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando esquema fatorial 3x3 com quatro repetições, com 100 sementes cada, sendo os fatores: tamanho da semente (grandes, médias e pequenas) e coloração das sementes (marrom, mesclado e verde).

Para fins de avaliação, consideraram-se os seguintes caracteres: peso médio de 100 sementes, emergência das plântulas, diâmetro do caule das plântulas, número par de folhas nas plântulas e altura das plântulas.

O dado de emergência das plântula (aparecimento de caulículo na superfície do substrato) foi coletado semanalmente, da 3ª até a 14ª semana, após a semeadura. Os dados de diâmetro, altura e número par de folhas da plântula foram coletados de 20 plantas escolhidas aleatoriamente na 14ª semana.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e comparadas as médias pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 1987).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que 100 sementes de camu-camu (Tabela 1) variaram em peso de 19g (pequena), 37g (média) e 66g (grande). Quanto ao peso de diferentes colorações, a variação foi menor: 46g (verde), 51g (mesclado) e 50g (marrom).

Observou-se que, na 14ª semana, as plântulas originárias de sementes verdes apresentaram menor número de folhas. As procedentes de sementes de coloração marrom apresentaram maior número de folhas (26 pares), diferindo da semente mesclada (22 pares) e verde (18,67 pares). As plântulas provenientes de sementes grandes apresentaram maior número de folhas (18,77 pares) em relação ao da semente pequena (11,32 pares) e não diferiu da semente média (14,9 pares). Essas observações indicaram que o maior número de folhas em plântulas é uma consequência do avanço do estágio de maturação fisiológica da semente (coloração marrom) e maior tamanho da semente (maior reserva), pois as plântulas procedentes de sementes pequenas foram as que tiveram menor número de folhas (Tabela 1).

O crescimento médio das plântulas em altura variou de 8 a 16 cm e em diâmetro de 1,3 a 1,9 mm, evidenciando-se menor vigor nas plântulas provenientes de sementes pequenas (Tabela 1). As plântulas provenientes de sementes pequenas demonstraram, precocemente, sintomas de

deficiências nutricionais, como amarelamento das folhas. Essa manifestação de ordem fisiológica pode estar relacionada com a disponibilidade de reserva nutricional que a semente dispõe, pois, em acompanhamento visual no estágio inicial, não foi verificado nenhuma diferença de crescimento. Por isso, recomenda-se que a repicagem dessas plântulas para recipientes com substrato rico em nutrientes seja feita o mais rápido possível, para evitar estresse nutricional na sementeira, que contenha no substrato apenas a serragem.

O início da emergência ocorreu aos vinte dias após a sementeira e continuou em todo o período da avaliação, indicando que houve variação dentro da população de sementes testadas (Figuras 1 e 2). Os maiores índices de emergência das plântulas variaram entre as sementes pequenas e grandes, alcançando acima de 65% e 68%, respectivamente, enquanto que o menor foi obtido pela média, com 49%. Pesquisas realizadas por Vasquez e Gastelo (1995) com população natural de camu-camu originária do lago do Supay, Rio Ucayali (Peru), revelaram que aos 29 dias ocorreu a

Tabela 1 - Peso médio de 100 sementes, número par de folhas, altura e diâmetro das plântulas de camu-camu, na 14ª semana após a sementeira.

Tratamento		Peso de 100 sementes (g)	Número par de folhas	Altura das plântulas (cm)	Diâmetro das plântulas (cm)
Tamanho da semente	Grande	66.065 a	18,77 a	15.60 a	0.185 a
	Médio	36.472 b	14,90 ab	10.72 ab	0.165 ab
	Pequeno	8.657 c	11,32 b	7.90 b	0.125 b
Coloração da semente	Marrom	50.245 a	26.07 a	17.50 a	0.202 a
	Mesclada	51.362 a	22.02 b	16.22 a	0.180 a
	Verde	45.707 a	18.67 b	18.67 a	0.165 a
C.V. (%)		25.86	25.86	17,49	11,30

Nota: Médias com as mesmas letras na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey; ao nível de 0.05 de probabilidade.

germinação de 95%-100% das sementes, e sem sinal de dormência. Relatos de Enciso e Villachica (1993) mostraram que métodos de pré-germinação de sementes com estratificação úmida (camadas de serragem e semente) e de bolsas plásticas podem aproximar o índice de 70% de germinação de sementes. Da mesma maneira, Tanchiva<sup>4</sup> (1990 citado por ENCISO; VILLACHICA, 1993), afirmou que em ambos os métodos as sementes começaram a germinar aos 20 dias. Pinedo (1989) mostrou que as sementes escarificadas emergiram aos 30 dias ao redor de 55%, chegando a 70% em 72 dias, enquanto sementes não escarificadas alcançaram o mesmo índice somente aos 69 dias (55%), não diferindo dos dados encontrados no experimento.

De acordo com a Figura 1, observa-se que as sementes de coloração marrom tiveram menor emergência em todas as fases em comparação com as sementes de coloração mesclada ou verde, provavelmente devido à maior variabilidade na maturação da semente. Em geral, as sementes de coloração marrom (sementes maduras) não iriam mudar de cor, ficando mais difícil de se separar visualmente. Peters e Vasquez (1986/87) relataram a sincronização da floração dentro de cada planta, isto é, gemas florais são formadas na parte distal de ramos mais altos e, com o passar do tempo (após a polinização), outras gemas formarão na parte mais próxima do ramo principal, desta forma as gemas florais

são formadas de ramos do alto para baixo e do local distal ao mais próximo da inserção dos ramos.

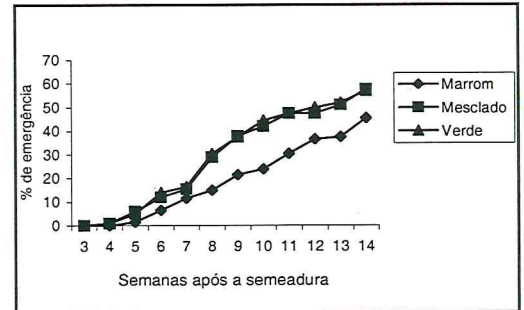


Figura 1 - Porcentagem de emergência das plântulas de camu-camu com diferentes colorações de sementes, durante quatorze semanas após a semeadura.

A semente de tamanho médio teve menor emergência em relação à semente grande e pequena, durante todo período de observação (Figura 2). As sementes de tamanho médio possuem maior variabilidade genética, tanto no grau de maturação como em número de sementes, já que as sementes foram separadas casualmente de acordo com tamanho, seguindo curva normal. Peters e Vasquez (1986/87) relataram que em populações naturais, incluindo plântulas, plantas jovens e plantas adultas a densidade populacional de camu-camu foi de 1 231 indivíduos/1 000 m<sup>2</sup>, sendo esta a densidade de indivíduos geneticamente distintos. Provavelmente, estas diferenças de maturação das sementes e diferentes graus de dormência ligados à variabilidade genética dos materiais estejam causando emergências ao longo do período observado, pois o trabalho de Pinedo (1989) também mostrou esta germinação gradativa.

<sup>4</sup> TANTCHIVA, E.E. *Manejo y conducción de viveros frutícola*. San Roque: INIA, 1990. 14p. (Manual Técnico. Série Guia Didático, n.1)

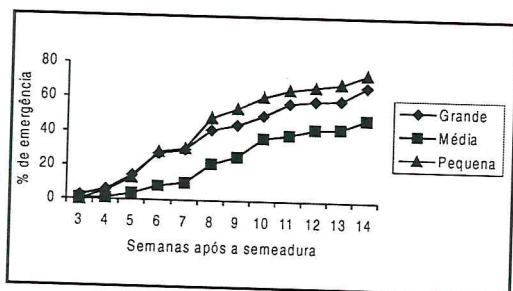


Figura 2 - Porcentagem de emergência das plântulas de camu-camu com diferentes tamanhos de sementes, durante quatorze semanas após a semeadura.

As plântulas começaram a emergir três semanas após a semeadura, sendo mais intenso nas cinco semanas, concordando com os resultados de Pinedo (1989) em sementes não escarificadas. As sementes escarificadas atingiram 60% de emergência aos 35 dias.

Para a região amazônica, quando se utilizam sementes silvestres de camu-camu, a desuniformidade não tem grande importância, pois a maturação dos frutos ocorre em geral entre os meses de dezembro a abril, isto é, tem mais de oito meses para formação de mudas, até que chegue a época da chuva para o plantio definitivo. Porém, preocupa a semente colhida de cultivo em terra firme, cuja a produção de fruto é contínuo durante o ano, exigindo uniformização da germinação para emergência das plântulas.

#### 4 CONCLUSÃO

As sementes de coloração verde e mesclado e de tamanho pequeno e grande iniciaram germinação mais rápida na 3ª semana após a semeadura.

As sementes de tamanho grande apresentaram maior número de par de folhas, altura e diâmetro das plântulas.

As sementes de coloração marrom, apesar de iniciarem a emergência mais tardia, emitiram maior número par de folhas.

As plântulas de sementes de tamanho pequeno necessitam ser transplantadas mais rápido para substratos com mais nutrientes.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J.S.; GALEZI, M.A.M.; ARAGÃO, C.G.; CHÁVEZ-FLORES, W.B. Valor nutricional do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) cultivado em terra firme da Amazônia Central. *Rev. Bras. Frutic.*, Cruz das Almas, v.13, n.3, p.307-311, 1991.
- CALZADA, J. *Algunos frutales nativos de la selva Amazónica de interés para la industria*. Lima: IICA, 1985. 44p. (Publicaciones Misceláneas, nº 602)
- \_\_\_\_\_. *143 frutales nativos*. Lima: Libreria El Estudiante, 1980. p.75-80.
- CHÁVEZ F., W.B. A importância econômica do camu camu. *Toda Fruta*, v.3, n.27, p.36-37, 1988.
- ENCISO, R.; VILLACHICA, H. *Produccion y manejo de plantas injertadas de camu camu (Myrciaria dubia) en vivero*. Lima: INIA, 1993. (Informe Técnico, n. 25).
- FALCÃO, M.A.; FERREIRA, S.A.N.; CHÁVEZ-FLORES, W.B.; CLEMENT, C.R. Aspectos fenológicos e ecológicos do "camu-camu" (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) na terra firme da Amazônia Central. In: FALCÃO, M.A. (Ed.). *Aspectos fenológicos e de produtividade de algumas fruteiras cultivadas na Amazonia*. Manaus: UFAM, 1993. p.57-65.

- FERREYRA, R. El camu camu nueva fuente natural de vitamina C. *Informe Mensual da Estación Experimental Agrícola la Molina*, v.385, p.1-4, 1959.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 12. ed. Piracicaba: Nobel, 1987. 467 p.
- MENDONZA, P.; PICÓN, C.; GONZALES, J. *Informe de la expedición de recolección de germoplasma de camu camu (Myrciaria dubia) en la Amazonía peruana.. Programa de Investigação en Cultivos Tropicales*. Lima: INIA, 1989, 39 p. (Informe Técnico, n. 11).
- PETERS, C.M.; VASQUEZ, A.. Estudios ecológicos de camu-camu (*Myrciaria dubia*). I. Producción de frutos en Poblaciones naturales. *Acta Amazonica*, v.16/17, p.161-174, 1986/87
- PINEDO, M. *Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales*. Programa de Investigacion en Cultivos Tropicales. Lima: INIA, 1989. 40 p. (Boletim Técnico, n. 13).
- RIBEIRO, M.N.G. Aspectos climatológicos de Manaus: *Acta Amazônica*, v.6, n.2, p.229-233, 1976.
- VÁSQUEZ, A.; GASTELO, M. Momento óptimo de transplante bajo diferentes modalidades en plantones de camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). *Folia Amazonica*, v.7, n.1/2, p.141-158, 1995.
- VILLACHICA, H. *El cultivo del camu camu (Myrciaria dubia H.B.K. McVaugh) en la Amazonía peruana*. Lima: Tratado de Cooperación Amazónica, 1995. 95 p.