

coleção

# ◇ PLANTAR ◇

## Camu-Camu



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



# **A CULTURA DO CAMU-CAMU**

**Embrapa**  
*Brasília, DF*  
2012

Coleção Plantar, 71

Produção editorial: Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira*

*Lucilene Maria de Andrade*

*Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial: *Josmária Madalena Lopes*

Revisão do texto: *Eduardo Freitas de Souza e Rafael de Sá Cavalcanti*

Normalização bibliográfica: *Márcia Maria Pereira de Souza*

Projeto gráfico da coleção: *Textonovo Editora e Serviços Editoriais Ltda.*

Editoração eletrônica: *Júlio César da Silva Delfino*

Arte-final da capa: *Júlio César da Silva Delfino*

Ilustração da capa: *Álvaro Evandro X. Nunes*

**1ª edição**

1ª impressão (2012): 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Informação Tecnológica**

---

A cultura do camu-camu / Embrapa Amazônia Oriental. – Brasília, DF : Embrapa, 2012.

81 p. : il. (Coleção Plantar, 71).

ISBN 978-85-7035-166-1

1. Plantio. 2. Colheita. 3. Doença. 4. Embalagem. I. Embrapa Amazônia Oriental. II. Coleção.

CDD 633

---

© Embrapa 2012



---

## **Autores**

### **Walnice Maria Oliveira do Nascimento**

Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Agronomia, pesquisadora  
da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA  
walnice.nascimento@embrapa.br

### **José Edmar Urano de Carvalho**

Engenheiro-agrônomo, M. Sc. em Agronomia, pesquisador  
da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA  
jose.urano-carvalho@embrapa.br





---

## Apresentação

Em formato de bolso, ilustrados e escritos em linguagem objetiva, didática e simples, os títulos da *Coleção Plantar* têm por público-alvo produtores rurais, estudantes, sitiantes, chacareiros, donas de casa e demais interessados em resultados de pesquisa obtidos, testados e validados pela Embrapa.

Cada título desta coleção enfoca aspectos básicos relacionados ao cultivo de, por exemplo, hortaliça, fruteira, planta medicinal, planta oleaginosa, condimento e especiaria.

Editada pela Embrapa Informação Tecnológica, em parceria com as demais Unidades de Pesquisa da Empresa, esta coleção integra a linha editorial *Transferência de Tecnologia*, cujo principal objetivo é preencher lacunas de informação técnico-científica agropecuária direcionada ao pequeno produtor rural e, com isso, contribuir para o aumento da produção de alimentos de melhor qualidade, bem como para a geração de mais renda e mais emprego para os brasileiros.

*Fernando do Amaral Pereira*  
Gerente-Geral  
Embrapa Informação Tecnológica





---

## Sumário

Introdução .....	9
Botânica .....	13
Varietades .....	24
Clima.....	25
Solo .....	26
Propagação.....	27
Plantio .....	42
Tratos Culturais.....	48
Produção .....	50
Pragas e Doenças .....	52
Colheita e Beneficiamento .....	57
Rendimento Agronômico .....	60
Valor Nutricional.....	61
Rendimento Industrial.....	62
Processamento Industrial .....	64
Coeficientes de Produção.....	66
Situação de Conservação da Espécie .....	67
Referências.....	76





---

## Introdução

O camucamuzeiro é espécie nativa da Amazônia, ainda não domesticada e em estado incipiente de cultivo. Ocorre naturalmente em áreas alagadas nas margens de rios e lagos da Amazônia. A planta desenvolve-se sempre em pleno sol, sem competição por luz, raramente aparecendo isolada. Em virtude da baixa competitividade das plantas, o camucamuzeiro pode maximizar os altos níveis de radiação solar e a abundante umidade do solo característico desse ambiente. Ele recebe também reposição nutricional natural durante todo o ano na enchente dos rios, com a deposição de grandes quantidades de sedimentos férteis. Em condição de cultivo, o camucamuzeiro floresce de 2 a 3 anos após o transplante, quando a propagação é feita por sementes e em plantas clonadas; a frutificação acontece 6 meses após o plantio em campo. Na



região Amazônica, a maior floração acontece de dezembro a fevereiro e a produção de frutos de março a maio.

Atualmente, o camu-camu, fruto do camucamuzeiro, tem maior importância na Amazônia Peruana, pois o Peru é o maior produtor e exportador da fruta. O maior volume de camu-camu comercializado é proveniente de áreas de populações nativas, onde os frutos são colhidos na época de cheia dos rios, usando-se canoas. Na Amazônia Peruana, a extensão superficial que é ocupada pelas populações naturais ainda não foi determinada com precisão, contudo é estimada área em torno de 1.352 ha, estando essas populações dispersas em diversas pequenas áreas nas margens dos rios. A produção de frutos nessas condições não é estável e sofre a influência de ciclos de cheias e vazantes dos rios. A colheita pode exceder 6 mil toneladas de fruto fresco, o



que significa a oferta de 3 mil toneladas de polpa com 45 toneladas de vitamina C por ano. No Peru, o volume de exportação da polpa congelada nos anos de 1995, 1996 e 1997 foi de 1,3 t, 6,0 t e 34,3 t, respectivamente. Em 1998 e 1999, se verificou aumento significativo de 150 t a 250 t. Porém, a partir de 1999 até 2001, o volume de produção caiu para 190 t e 500 kg, respectivamente. Com a finalidade de assegurar o abastecimento da fruta, alguns produtores têm investido em tecnologias em suas áreas de exploração, Pinedo et al. (2004).

Pesquisas desenvolvidas com frutos de camucamuzeiro determinaram que a concentração de vitamina C é aproximadamente 13 vezes maior que aquela encontrada em caju, 20 vezes maior que em acerola, 100 vezes maior que em limão, podendo conter 5 g da vitamina em cada 100 g da polpa, ou seja, 50.000 ppm (MAEDA et al.,



---

2006). Comparado com a laranja, o camu-camu contém 10 vezes mais ferro e 50% mais fósforo. Por causa do elevado teor de ácido ascórbico, o fruto do camucamuzeiro é considerado poderoso antioxidante e coadjuvante na eliminação de radicais livres, proporcionando retardamento no envelhecimento. A polpa do fruto é utilizada na forma de refresco, sorvete, vinho, licor, geleia, doce e coquetel, assim como em fixadores de sabor em tortas e sobremesas. Os Estados Unidos já importam camu-camu da América do Sul para produzir tabletes de vitamina C natural, com nome comercial de *camu-plus*.

A espécie apresenta potencial para exploração comercial. Entretanto, ainda é pouco cultivada em decorrência da falta de variedades ou clones indicados para condição de cultivo em área de terra firme. O melhoramento genético dessa espécie na



Embrapa teve início em 2008, com a seleção de genótipos para o caráter produção de frutos no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Camucamuzeiro, da Embrapa Amazônia Oriental. Os melhores materiais foram clonados e estão em fase de avaliação em área de terra firme.

## **Botânica**

### **Origem e distribuição geográfica**

A espécie é nativa da Amazônia, não se podendo, no entanto, determinar com precisão o centro de origem. Sua ocorrência estende-se aos rios da Amazônia Peruana, Brasileira, Colombiana, Venezuelana e da Guiana Inglesa. As mais diversificadas e abundantes populações naturais encontram-se na Amazônia Peruana, ao longo dos rios Ucayali, Amazonas e seus afluentes, em área situada entre as localidades de Pucallpa e Pebas.



---

Na América Tropical, têm sido identificadas e descritas várias espécies cultivadas e silvestres do gênero *Myrciaria*, sendo a maior diversidade de espécies encontrada no Brasil (YUYAMA et al., 2010).

No Brasil, a espécie ocorre nos estados do Amapá, Maranhão, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. A primeira ocorrência foi registrada em 1902, quando o botânico Adolfo Ducke fez expedição à Amazônia Brasileira.

## **Classificação botânica**

O camucamuzeiro está ordenado na classe Equisetopsida, subclasse Magnoliidae, superordem Rosanae, ordem Myrtales, família Myrtaceae, gênero *Myrciaria* e espécie *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh.

## **Nomes populares**

No Brasil a denominação comum de uso mais corrente é camu-camu, sendo conheci-



do popularmente pelos nomes camu-camu (Peru e Brasil), camocamo, caçari, araçá d'água, araçá-de-igapó e crista de galo. Já, na Amazônia Venezuelana, é conhecido por guayabo e guayabito.

### **Descrição da espécie**

É planta de tipo arbustivo, podendo alcançar de 3 m a 6 m de altura. De acordo com a arquitetura da copa, pode ser classificada em três tipos: colunar ou ortotrópica, que se caracteriza por possuir pouca ramificação; intermediária, com as ramificações na planta iniciando de 50 cm a 70 cm do solo; e planta com arquitetura do tipo cônica, também conhecida como ramificada ou plagiotrópica basal, com ramificações desde o solo (Figura 1). Do ponto de vista agrônômico, este último tipo é o mais adequado em cultivos comerciais, por apresentar maior número de ramos, favorecendo a produtividade dos frutos.



Foto: Walnice Nascimento

**Figura 1.** Planta de camucamuzeiro, com arquitetura do tipo cônica ramificada ou plagiotrópica.

O tronco e os ramos são glabros, cilíndricos, lisos de coloração marrom-clara ou avermelhada, cuja casca se desprende facilmente. As folhas são lanceoladas simples e opostas, com comprimento e largura variando de 6 cm a 11 cm e 3 cm a 4 cm, respectivamente. Possuem ápice pontiagudo com base arredondada, muitas vezes



assimétrica; tem borda lisa e as nervuras são tênues, mais perceptíveis na base abaxial. O pecíolo é cilíndrico com 5 mm a 9 mm de comprimento e 1 mm a 2 mm de diâmetro. A inflorescência é axilar, disposta em dois pares; os botões florais estão em maior porcentagem nos ramos do ano, agrupados de 4 a 12 por nó; com racemos curtos, possuem brácteas e bractéolas persistentes; as flores subsésseis, com ovário ínfero; corola com pétalas brancas com 3 mm a 4 mm de comprimento, côncavas, glandulosas e ciliadas, com até 1,5 mm de comprimento (Figura 2). O cálice globoso tem sépalas diferenciadas, não persistentes, e o androceu possui média de 126,7 estames e comprimento do estilete variando de 8,6 mm a 11,6 mm.

### **Biologia floral**

A espécie apresenta flores hermafroditas e poliândricas (recebe pólen de flores



Foto: Walnice Nascimento

**Figura 2.** Flores de camucamuzeiro, com variação no número de estames entre os acessos estabelecidos no BAG de Camucamuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental.

e/ou plantas diferentes). Em virtude da diferença de amadurecimento entre o gineceu e o androceu, a planta é predominantemente alógama. A antese ocorre pela manhã e as flores ficam receptíveis para a polinização por um período de 4 a 5 horas. A diferença da emergência do estigma e dos estames dentro da flor demonstra protoginia bem marcada, pois, durante a antese, o estigma sai primeiro e depois saem os estames.



Os resultados de experimentos com polinização controlada indicam que esse mecanismo é eficiente em evitar a autogamia. Entretanto, a espécie apresenta elevada taxa de geitonogamia, com o pólen de outras flores da mesma planta efetuando a polinização. Estima-se que apenas 46% das flores de *M. dubia* sejam polinizadas e que 15% dos frutos abortem antes do amadurecimento. A polinização é feita pelo vento e principalmente por abelhas. As flores do camucamuzeiro contêm néctar e exalam fragrância doce e agradável, por isso são visitadas por abelhas. Na bacia do Rio Ucayali, no Peru, foram identificadas como polinizadores as abelhas sem ferrão da subfamília Meliponinae, sendo mais comuns as espécies *Melipona fuscopilara* e *Trigona portica*. Estudos da biologia reprodutiva realizados no Brasil também identificaram a abelha sem ferrão como o



principal polinizador das flores do camucamuzeiro. (MAUÉS; COUTURIER, 2002).

Da antese até a completa maturação do fruto são necessários em média 62 dias. O fruto é baga globosa com epicarpo liso e brilhante, de cor vermelho-escura até púrpura ao amadurecer, com tamanhos e pesos variados, alcançando entre 2 cm a 4 cm de diâmetro, com massa média variando de 8 g a 10 g, contendo de uma a três sementes por fruto, sendo duas o mais frequente (Figura 3).

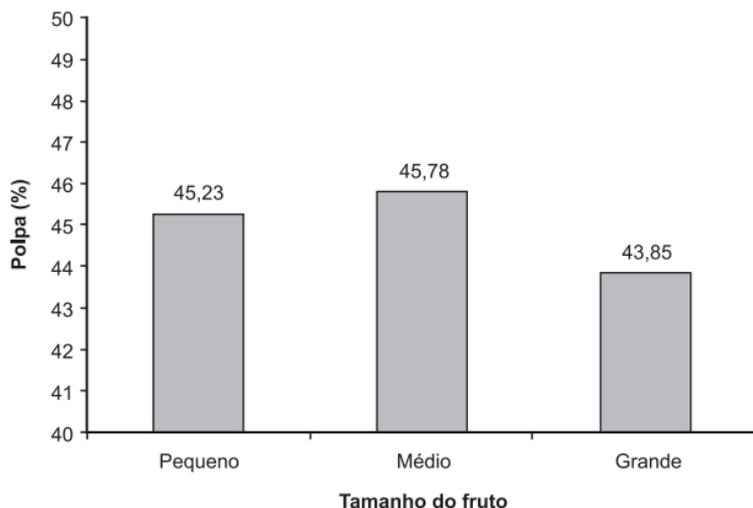


Foto: Walnice Nascimento

**Figura 3.** Frutos de camucamuzeiro.



As sementes apresentam o formato reniforme, com peso médio de 0,78 g, comprimento de 15,0 mm, largura de 11,6 mm e espessura de 0,52 mm. O embrião apresenta os cotilédones plano-convexos, livres entre si ou concrecidos. É composto de uma massa cotiledonar esverdeada, volumosa, espessa, que recobre o eixo hipocótilo-radícula com todo o material de reserva armazenado nos cotilédones. Fazendo-se um corte transversal da semente sem o tegumento, observou-se na extremidade lateral, oposta ao hilo, uma protuberância mais ou menos triangular que é a região micropilar, formada pelo tecido meristemático de onde emerge o eixo hipocótilo-radícula, que não é distinguível, podendo encontrar-se muito reduzido. O rendimento de polpa é fator importante para a rentabilidade da cultura; na Figura 4 estão apresentados rendimentos de polpa para três diferentes tamanhos de frutos.



**Figura 4.** Rendimento de polpa para três tamanhos de frutos de camucamuzeiro.

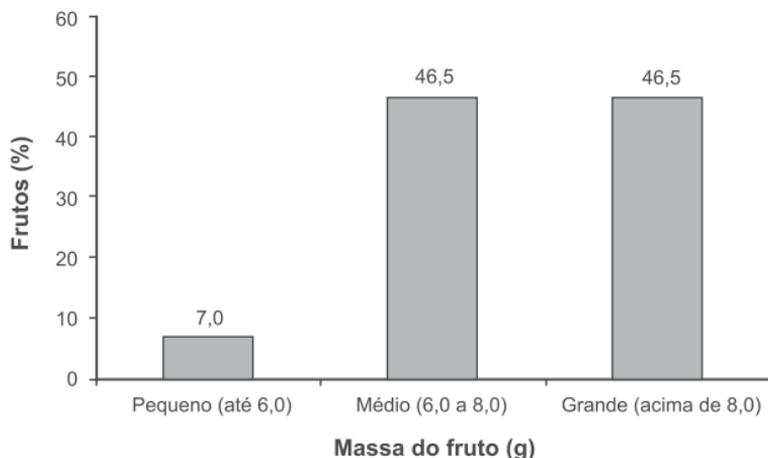
Fonte: adaptado de Panduro et al. (2001).

Em estudos relacionados à morfometria dos frutos, que foram realizados em 40 progênies de camucamuzeiro, estabelecidas no BAG de Camucamuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental, verificou-se variação no número de sementes, com uma a três sementes por fruto e média de duas sementes. (RIBEIRO et al., 2011).



A Figura 5 representa a ordenação dos frutos em três classes e verifica-se que apenas 7% das progênes avaliadas no BAG de Camucamuzeiro apresentaram frutos pequenos, com massa menor que 6,0 g.

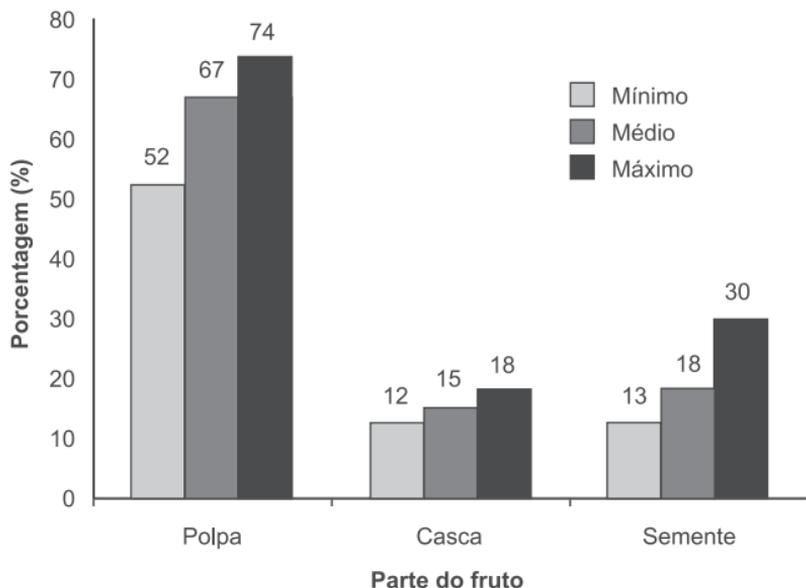
Com relação à composição centesimal dos frutos, foi observado rendimento médio da polpa de 68,65% da massa do fruto, vindo a seguir a porcentagem de sementes



**Figura 5.** Classes de massa de frutos de 40 progênes de camucamuzeiro do BAG de Camucamuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental.



e de casca, com 14,70% e 16,79% respectivamente (Figura 6).



**Figura 6.** Valores mínimos, médios e máximos (%) para rendimento da polpa, e para casca e sementes de frutos de 40 plantas de camucamuzeiro.

Fonte: Ribeiro et al. (2012).

## Variedades

Não existem variedades nem clones definidos e devidamente recomendados para o cultivo do camucamuzeiro. Os trabalhos



de pesquisa, até então realizados, têm procurado selecionar plantas de alta produtividade e com frutos contendo, no mínimo, 2.000 mg de vitamina C por 100 g de polpa. Plantas com essas características são propagadas via assexuada.

O programa de melhoramento genético da Embrapa selecionou plantas com alto rendimento de frutos; elas foram clonadas e estão em fase de avaliação em áreas de terra firme.

## **Clima**

É planta típica de clima tropical quente e úmido, em que a temperatura média oscila entre 22 °C e 28 °C, suportando temperaturas mínima e máxima em torno de 17 °C e 35 °C, e umidade relativa (UR) entre 70% e 95%; com precipitação de chuvas de 2.500 mm a 3.000 mm anuais bem distribuídos no período seco.



Colecionadores de espécies frutíferas vêm cultivando o camucamuzeiro na região Sudeste, particularmente no Estado de São Paulo. No Município de Taquaritinga, SP, por exemplo, que apresenta clima tropical de altitude, a espécie produz razoável quantidade de frutos. É provável, a exemplo de outros cultivos tropicais, que o limite térmico mínimo para seu cultivo seja em torno de 20 °C de temperatura média mensal.

### **Solo**

A espécie ocorre nas margens dos rios e lagos, ao longo de cursos d'água, geralmente de água preta, portanto em solos inundados com pH neutro rico em matéria orgânica, os quais permanecem inundados de 3 a 9 meses por ano. Desenvolve-se tanto em condições de solo drenado, quanto em condições de inundação periódica. Em áreas de ocorrência natural, os solos apre-



---

sentam textura variando de argiloso a arenoso, com pH entre 4 e 5,6 e saturação com alumínio entre 0% a 38%. O teor de fósforo e potássio disponível é baixo e médio a alto, respectivamente.

## **Propagação**

O camucamuzeiro pode ser propagado por via sexuada (sementes) e assexuada (estaquia e enxertia). A propagação por sementes não é recomendada para a implantação de pomares comerciais, pois condiciona acentuadas variações entre plantas, que se manifestam tanto na produtividade quanto na qualidade dos frutos. A propagação assexuada pode ser feita por enxertia ou por estaquia. Entretanto, até o momento, não existe variedade indicada para a cultura do camucamuzeiro. Diante disso, recomenda-se prévia seleção das plantas que fornecerão as estacas e garfos para enxertia.



Nessa seleção deverão ser consideradas algumas características agronômicas e sanitárias da planta, tais como: hábito de crescimento, produção de frutos, precocidade, vigor e sanidade (RIVA RUIZ, 1994).

### **Propagação sexuada**

É o método mais fácil de propagação do camucamuzeiro, utilizado por agricultores principalmente pelo fato de ser espécie com fase jovem curta, iniciando a produção de frutos 2 a 3 anos após o plantio. A escolha da planta matriz para a retirada de sementes deve ser baseada na produtividade, na arquitetura em forma de taça e, quando se tem conhecimento, nos teores de ácido ascórbico e de antocianina dos frutos. No entanto, a propagação por sementes não se constitui em método recomendado para implantação de pomares comerciais, por causa da segregação gênica, que implica acen-



---

tuadas variações entre as plantas, mesmo quando as sementes são oriundas de uma só planta matriz. Essas variações se manifestam tanto em termos de produtividade, quanto de qualidade dos frutos. Assim, para implantação de pomar comercial é necessário que sejam utilizadas plantas propagadas por enxertia ou por estaquia.

### **Conservação e beneficiamento da semente**

A semente de camu-camu tem curto período de vida, pois não suporta redução acentuada no teor de água, enquadrando-se no grupo de sementes que apresentam comportamento recalcitrante ao armazenamento. Isto é, depois de extraída dos frutos, se mantida em condições que favoreçam a perda de água, o poder germinativo fica comprometido. Portanto, para a manutenção da viabilidade, a semente não pode, em hipótese alguma, sofrer perda acentuada de água.



Para a extração de sementes, os frutos devem ser colhidos em completo estágio de maturação, com o epicarpo apresentando 100% de coloração roxa. Devem-se utilizar sementes grandes e livres de pragas e doenças. O número de sementes pode variar de 1.800 a 2.300 por quilo em sementes com teor de água de 40% e 57%, respectivamente.

Logo após a extração das sementes, é recomendada a imediata semeadura, ocasião em que as sementes apresentam em torno de 50% de água (Figura 7). Entretanto, a conservação pode ser viabilizada por meio da redução parcial no teor de água das sementes para 43%, mantendo as sementes em ambiente com temperatura constante de  $10 \pm 1$  °C; nessas condições é possível conservar o poder germinativo das sementes em até 90% por 280 dias.



Foto: Walnice Nascimento

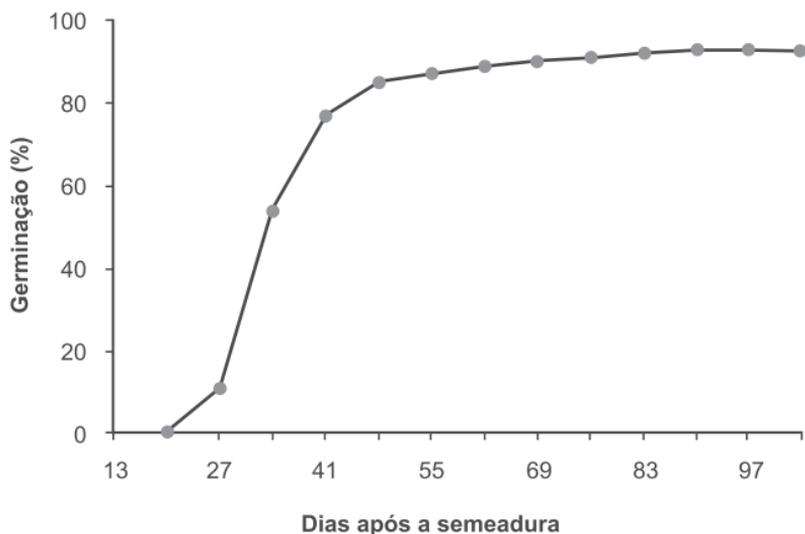


**Figura 7.** Sementes de camu-camu após o beneficiamento.

O processo germinativo das sementes de camu-camu é relativamente rápido, porém com acentuada desuniformidade. A germinação se inicia por volta de 27 dias após a semeadura, quando são semeadas imediatamente após serem removidas dos frutos,



e se estabiliza aos 97 dias, ocasião em que a porcentagem de germinação atinge valor superior a 90%. Convém ressaltar que, não obstante a acentuada desuniformidade na germinação, a quase totalidade das sementes germinam entre 27 e 48 dias após a semeadura (Figura 8).



**Figura 8.** Curva de germinação de sementes de camu-camu. Fonte: adaptado de Carvalho et al. (1998).



A germinação é hipogeal (cotilédones ficam abaixo do solo). A sementeira pode ser efetuada em sementeiras ou diretamente em sacos de plástico sanfonado, com largura de 17 cm, altura de 25 cm e espessura de 0,01 cm, contendo como substrato a mistura constituída por 60% de solo, 20% de esterco e 20% de pó de serragem ou fibra de coco triturada. No caso da utilização de cama de aviário como fonte de matéria orgânica, a mistura do substrato deverá ser constituída por 60% de solo e 40% de cama de aviário, pois a cama de aviário já contém pó de serragem. Quando a sementeira é feita em sementeiras, o transplante das mudas para os sacos de plástico deve ser efetuado, preferencialmente, logo após a emergência da parte aérea. Nessa situação, a raiz primária normalmente estará com comprimento compatível com a altura do saco de plástico. Plantas em estágio



de desenvolvimento mais avançado, em particular, com altura entre 8 cm a 10 cm, ocasião em que apresentam 6 a 8 pares de folhas (Figura 9), precisam da poda da raiz primária, para ajustá-la ao comprimento do saco de plástico. Essa poda deverá ser efe-

Foto: Walnice Nascimento



**Figura 9.** Muda de camucamuzeiro com 8 pares de folhas, no ponto de transplante para o saco.



tuada com tesoura de poda ou canivete bem afiado. As mudas estarão aptas para serem enxertadas ou plantadas em local definitivo entre 6 a 8 meses após o transplântio. Nesse momento, deverão apresentar altura entre 50 cm a 60 cm e diâmetro entre 7 mm a 8 mm (Figura 10).



Foto: Walnice Nascimento

**Figura 10.** Mudanças de camu-camuzeiro para enxertia.



## **Propagação assexuada**

A propagação assexuada é recomendada para a redução do período de juvenilidade ou quando se pretende propagar plantas que apresentem características agronômicas desejáveis. Para pomares comerciais, é necessário que sejam utilizadas plantas propagadas por enxertia ou por estaquia. Para o último método não se tem, ainda, sistema de produção devidamente consolidado.

## **Propagação por enxertia**

A enxertia é o método mais recomendado (Figura 11), podendo também ser utilizado o método de garfagem em inglês simples ou garfagem em fenda lateral. O porta-enxerto indicado é o próprio camucamuzeiro (*Myrciaria dubia*). Outras espécies da família Myrtaceae, como a pitangueira (*Eugenia uniflora*) e a goiabeira



Foto: Walnice Nascimento



**Figura 11.** Muda de camucamuzeiro, 30 dias após a enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia.

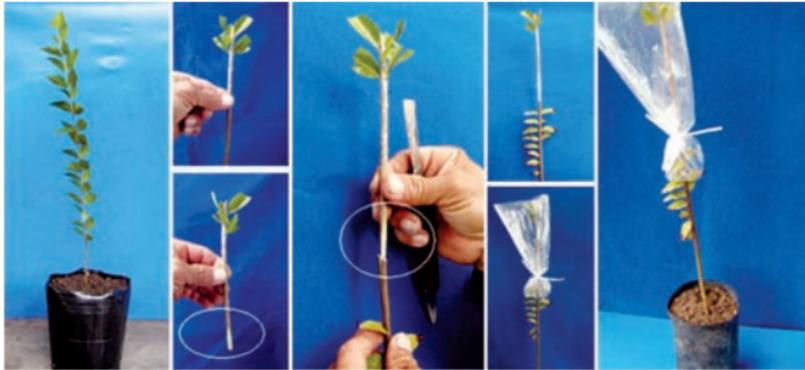
(*Psidium guajava*) entre outras. Embora apresentem boa porcentagem de enxertos pegos, foi verificada a ocorrência de incompatibilidade morfológica.



---

## **Enxertia por garfagem no topo em fenda cheia**

Os garfos ou ponteiras devem ser retirados de planta matriz previamente selecionada, devem-se utilizar ramos semilenhosos com as folhas maduras e coletar garfos com tamanho de 20 cm a 25 cm de comprimento. Após a coleta do garfo que será usado como enxerto, deve ser feita a toailete, que consiste na remoção de todas as folhas, com exceção das que estão dispostas no ápice, que deverão, porém, ser seccionadas transversalmente, de tal forma que permaneçam com um terço do comprimento original. Após a inserção do enxerto, efetua-se a amarração com fita de plástico e envolve-se o enxerto com um saco de plástico transparente, umedecido internamente com água. A colocação dessa câmara úmida é imprescindível, para evitar o ressecamento do enxerto (Figura 12).



Fotos: Walnice Nascimento

**Figura 12.** Fases da enxertia em plantas de camucamuzeiro, pelo método de garfagem no topo em fenda cheia.

As mudas recém-enxertadas devem permanecer em local protegido da radiação solar direta até o momento da brotação do enxerto, quando então poderão ser levadas para telado com 50% de interceptação de luz. Esse método de enxertia proporciona porcentagem de enxertos pegos entre 70% e 90% e as mudas estão aptas para serem plantadas no local definitivo entre 2 e 3 meses após a enxertia. A muda de camucamuzeiro propagada por esse método está pronta para ser levada ao campo 10 a 12 meses após a sementeira.



---

## Propagação por estaquia

Outra forma de propagação assexuada de plantas de camu-camu é por meio de estacas de ramos. As estacas devem medir cerca de 20 cm de comprimento por 8 mm a 10 mm de diâmetro. Utiliza-se como substrato areia ou a mistura na proporção volumétrica de 1:1 de areia + pó de serragem curtida ou fibra de coco. Deve-se utilizar o sistema de nebulização intermitente, pois nessas condições as estacas emitem novas brotações a partir de 10 a 15 dias; porém, essas brotações não significam que as estacas já estejam com raízes, pois as brotações ainda são produto das reservas acumuladas nas estacas. A partir de 30 dias, inicia-se a formação de novos calos para o enraizamento. A obtenção de uma nova planta, com formação de raízes e com três a quatro ramos brotados, ocorre aproximadamente aos 90 dias após a colocação da estaca para o enraizamento (Figura 13).



Foto: Walnice Nascimento

**Figura 13.** Estacas enraizadas de camucamuzeiro.

Para a formação de mudas por meio de estacas de ramos, são necessários de 4 a 6 meses. Entretanto, esse sistema de produção de mudas de camucamuzeiro ainda não



está devidamente consolidado, pois a porcentagem de enraizamento ainda é muito baixa. Novos estudos estão sendo desenvolvidos visando ao aumento na porcentagem de estacas enraizadas.

## **Plantio**

O plantio das mudas deve ser feito de tal maneira que o colo (região entre as raízes e o tronco) fique um pouco acima do nível do solo. Recomenda-se que as mudas sejam plantadas em dias nublados ou nas horas de menor insolação, ao final do dia, pois essa prática reduz a porcentagem de plantas mortas. Logo após o plantio e caso não chova, é recomendado fazer regas leves e frequentes, de acordo com o tipo de solo.

### **Característica da muda**

No caso do plantio de mudas não enxertadas (pé franco), essas devem estar com al-



tura mínima de 50 cm a 60 cm e com aproximadamente 8 mm a 10 mm de diâmetro. As mudas enxertadas devem ter pelo menos um lançamento com folhas maduras.

## **Época de plantio**

Para assegurar o estabelecimento da cultura em campo, o plantio deve ser feito no início do período de maior precipitação de chuvas, que na região Amazônica ocorre nos meses de dezembro a março.

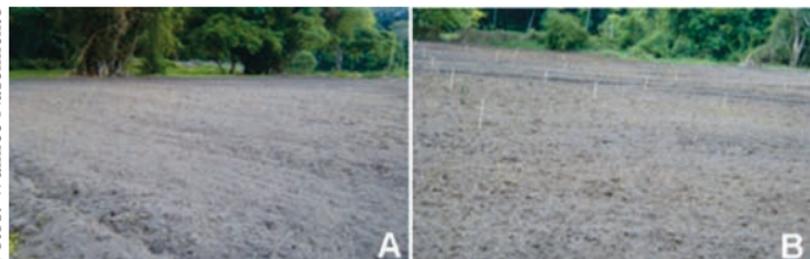
## **Preparo da área e abertura de covas**

O terreno para o plantio deve ser destocado, roçado, arado e gradeado. Após o preparo da área, deve ser feito o piqueteamento da quadra com o espaçamento recomendado (Figura 14).

A abertura das covas deve ser efetuada manualmente ou com broca perfuratriz atrelada à tomada de força de um trator.



Fotos: Walnice Nascimento



**Figura 14.** Área gradeada (A) e piquetada (B) para plantio de camucamuzeiro.

O método manual apresenta a vantagem de não compactar as paredes da cova, bem como permite separar a camada de terra da superfície, sempre mais rica, daquela do subsolo. Quanto maior a cova, melhores serão as condições para o desenvolvimento da planta. É recomendável que as covas tenham as dimensões de 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m.

Após aberta, a cova deve ser preenchida da seguinte maneira: a terra retirada da superfície deve ser misturada a 1 kg de calcário dolomítico e 5 L de esterco mais 200 g de superfosfato triplo.



## **Espaçamento**

São recomendados diferentes arranjos espaciais, com maiores ou menores densidades de plantas por hectare. Na escolha do espaçamento, devem ser levados em consideração fatores como tipo e fertilidade do solo, e o manejo a ser adotado no pomar, entre outros. Podem ser utilizados espaçamentos de 4,0 m x 4,0 m (625 plantas/ha); 4,0 m x 3,0 m (833 plantas/ha); 3,5 m x 3,5 m (816 plantas/ha); 3,0 m x 3,0 m (1.111 plantas/ha) e 5,0 m x 2,0 m (1.000 plantas/ha). Esses espaçamentos, se utilizados, são suficientes para que se obtenha bom aproveitamento da radiação solar incidente sobre as plantas, contribuindo para a qualidade, aparência e sanidade dos frutos.

## **Adubação**

O camucamuzeiro, quando cultivado em terra firme, é bastante exigente em nutrientes durante o período de crescimento e



desenvolvimento das plantas. Desse modo, a adubação é de fundamental importância e deve ser efetuada, preferentemente, de acordo com as recomendações da análise do solo. Nos casos em que não seja possível efetuar essas análises, é recomendável utilizar 200 g/planta de superfosfato triplo, ou outra fonte de fósforo em quantidade equivalente. Caso não tenha sido efetuada a calagem em toda a área de plantio, e o solo apresente acidez, pode-se adicionar 1 kg de calcário dolomítico por cova, aplicado em cobertura na faixa de plantio, 20 dias antes. De 30 a 40 dias após o plantio, devem ser aplicados em cobertura, bem espalhados em volta da muda, 50 g de ureia e 30 g de cloreto de potássio. A dosagem nitrogenada deverá ser repetida a cada 3 meses no decorrer do primeiro ano do plantio.

As adubações de manutenção deverão ser efetuadas, preferentemente, tomando-

46



---

se por base as análises do solo e da folha, bem como a produção do pomar. No geral, são recomendadas duas adubações por ano, sendo a primeira no início e a segunda no final do período chuvoso. Na primeira adubação, a quantidade total do adubo fosfatado deverá ser aplicada de uma só vez, juntamente com a metade do nitrogenado e do potássio. Na segunda, aplicar a outra metade do nitrogênio e do potássio. A partir do 2º ano, é recomendado aplicar nitrogênio (80 kg/ha), fósforo (60 kg/ha) e potássio (80 kg/ha). A aplicação deve ser efetuada como segue: nitrogênio e potássio devem ser aplicados em cobertura preferentemente no raio da copa e parcelados em duas vezes, e o fósforo deve ser aplicado em drenos abertos no raio da copa, de uma só vez.

## **Consociação**

Em plantios solteiros, é importante o uso de cobertura do solo com leguminosa,



a fim de evitar a infestação de plantas invasoras, conservar a umidade do solo, adicionar nitrogênio ao solo e evitar a erosão. Podem ser utilizadas leguminosas *Arachis* sp., *Centrosema macrocarpum*, *Chamaecrista repens* ou *Desmodium ovalifolium*. Até o 4º ano após o plantio, o camucamuzeiro pode ser consorciado nas linhas com algumas culturas anuais, como mandioca, caupi, melancia, abóbora, abacaxi e outras espécies de ciclo curto.

## Tratos Culturais

Durante o desenvolvimento da cultura, devem ser realizados os seguintes tratos: podas de formação e de limpeza manual, coroamento das plantas e adubações de cobertura e orgânica.

**Poda de formação** – consiste em podar o ramo principal e os ramos laterais para estimular a brotação de novos ramos. A poda



é realizada a 1,50 m de altura (Figura 15). No Peru são recomendadas quatro podas de formação, a primeira após o estabelecimento das mudas em campo, deixando as



Foto: Walnice Nascimento

**Figura 15.** Poda de formação em plantas de camucamuzeiro com 2 anos de idade.



---

mudas com 0,50 m de altura, a segunda a 1,00 m, a terceira de 1,50 m a 2,00 m, e a quarta poda é feita deixando-se as plantas com 2,00 m de altura.

**Poda de limpeza** – é feita sempre que necessário para a retirada de ervas de passarinho e ramos secos e infestados por pragas.

**Adubação de cobertura** – em plantas com até 5 anos de idade, devem ser feitas aplicações bimensais de 200 g da formulação de N-P-K 10-28-20. Em plantas com mais de 6 anos, é recomendado aplicar 400 g da mesma formulação.

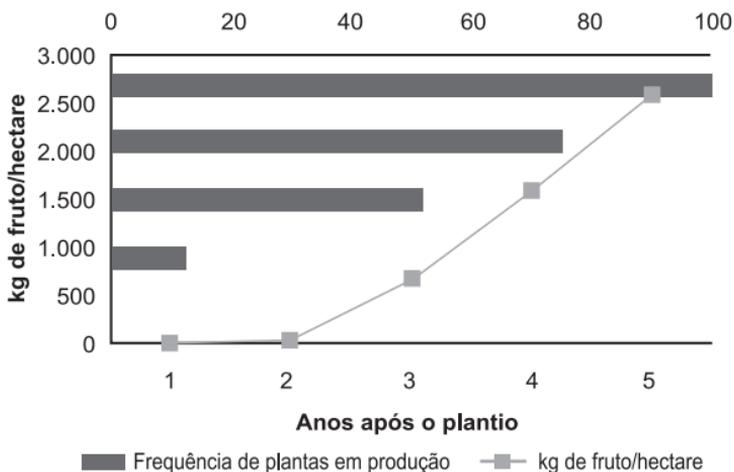
**Adubação orgânica** – recomenda-se aplicação de 10 L de esterco de curral (ou 5 L de cama de aviário) por planta/ano.

## **Produção**

A produtividade de frutos em áreas de cultivo de camucamuzeiro depende da



idade e dos tratos culturais dispensados às plantas. Os rendimentos de frutos seguem tendência linear ascendente (Figura 16). Em áreas de restinga no Peru, em plantas com 3 anos, a produtividade foi de 100 kg/ha a 300 kg/ha. Em plantios com sementes melhoradas, a produtividade com plantas de 6 anos foi de 5.000 kg/ha. Em plantas com 19 anos de idade, no campo experi-



**Figura 16.** Incremento de plantas produtivas de camucamuzeiro e rendimento médio por hectare em áreas de restinga baixa no Peru.

Fonte: adaptado de Panduro et al. (2001).



mental de Muyuy no Instituto Nacional de Inovação Agrária (Inia), existem matrizes com produção de até 60 kg de frutos/ano. (CORREA; MELCHOR, 2007; PANDURO et al., 2001).

## **Pragas e Doenças**

Em populações naturais, o camucamuzeiro é pouco atacado por insetos e microrganismos. No entanto, com o estabelecimento da espécie na forma de cultivo racional, tem-se verificado a ocorrência de diversos tipos de pragas causando danos em diferentes partes da planta.

### **Pragas**

Diversos insetos estão associados à planta de camucamuzeiro, entretanto, são poucos os que exigem medidas de controle. Na literatura encontramos relatos com citações de mais de 69 diferentes tipos de pragas atacando essa planta. Sen-



do grande parte deles pertencentes à ordem Homoptera, Lepidoptera e Coleoptera. Entretanto, alguns autores consideram que apenas dez insetos afetam economicamente o cultivo do camucamuzeiro causando redução da produção e alterando a qualidade do fruto. Na Tabela 1, estão relacionados os principais insetos encontrados associados à cultura em área de terra firme.

Para combater as pragas, o produtor deve estabelecer o controle integrado, a fim de proteger o meio ambiente; como a poda e queima dos ramos afetados por insetos, além da instalação de armadilhas e aplicação de produtos que visem ao controle biológico para proteger os insetos úteis, como o *Bacillus thuringiensis*, para o controle de larvas de mariposas, *Metarhizium anisoplie*, e *Beauveria bassiana* para alguns coleópteros.

**Tabela 1.** Principais insetos-praga do camucamuzeiro que ocorrem em área de terra firme.

Nome comum	Nome científico	Ordem ou subordem	Parte afetada	Citação
Piolho-saltador	<i>Tuthillia cognata</i>	Homoptera	Folhas e ramos jovens	Delgado e Couturier (2004)
Percevejo-do-fruto	<i>Edessa</i> sp.	Hemiptera	Frutos	Delgado e Couturier (2004)
Bicudo-do-fruto	<i>Conotrachelus dubiae</i>	Coleoptera	Frutos e sementes	Ferreira et al. (2003) e Delgado e Couturier (2004)
Cochonilha-negra	<i>Parasaissetia nigra</i>	Homoptera	Ramos	Silva e Yuyama (2011)
Pulgão-verde-do-algodoeiro	<i>Aphis gossypii</i>	Homoptera	Ramos e folhas	Villachica et al. (1996)
Lagarta	<i>Nystalea nyseus</i>	Lepidoptera	Folhas	Delgado e Couturier (2004)
Cochonilha-da-raiz	<i>Dysmicoccus brevipes</i>	Homoptera	Raízes	Delgado e Couturier (2004)
Broca-das-mudas	<i>Xylosandrus compactus</i>	Coleoptera	Ramos	Delgado e Couturier (2004)
Coleobroca	<i>Thachyderes succintus succintus</i>	Coleoptera	Ramos	Silva e Yuyama (2011)





Detalhes de ramos infestados por algumas das principais pragas do camucamuzeiro, pulgão-verde, cochonilha-negra e frutos com sintomas do ataque por percevejo (Figura 17).



Fotos: Walnice Nascimento

**Figura 17.** Ramos e frutos de camucamuzeiro, atacados pelo pulgão-verde (A), cochonilha-negra (B) e percevejo-do-fruto (C).

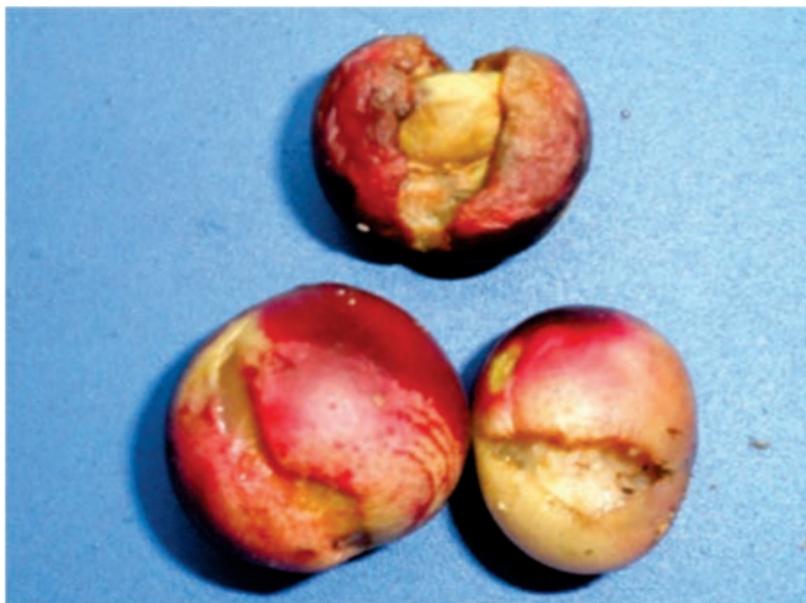
## Doenças

Alguns microrganismos e principalmente os fungos são encontrados causando danos às plantas de camucamuzeiro. As principais doenças da cultura são: a mancha-circular causada por *Marssonina*



sp., a antracnose (*Colletotrichum* sp.), a pestalotiose (*Pestalotia* sp.), a necrose das folhas (*Lasioidiploidia* sp.). Essas doenças causam maiores danos nas folhas e têm efeito indireto sobre a produção. Somente a antracnose, causada por fungo (*Colletotrichum* sp.), provoca dano direto aos frutos, o que pode constituir-se em enfermidade de importância econômica (Figura 18).

Foto: Walnice Nascimento



**Figura 18.** Sintomas da antracnose em frutos de camucamuzeiro.



Em áreas de cultivo com a cultura do camucamuzeiro, a mancha-circular-das-folhas pode causar até 81% de incidência, seguida de pestalotiose, cuja incidência alcançou 26,7% a 8,4%. Entretanto, em áreas de ocorrência natural, a severidade das doenças é baixa, de 4% a 1%. Provavelmente por causa da inundação das áreas, que permite que as plantas eliminem as folhas adultas, reduzindo a quantidade de inóculo.

## **Colheita e Beneficiamento**

A colheita é feita manualmente e, em áreas de cultivo, inicia-se em setembro e estende-se até maio do ano seguinte. Os frutos estão em ponto de colheita, quando, no mínimo, 50% da superfície externa apresenta-se com coloração avermelhada ou arroxeadada. No pico da safra são necessárias duas colheitas por semana. Em virtude da falta de sincronia na frutifica-



ção, sugere-se colher os frutos em estado de maturação “pintado”, isto é, com 50% a 70% do epicarpo na coloração vermelha ou roxa. Entretanto, o estado de maturação na colheita depende da forma de utilização do fruto pelas diferentes indústrias (farmacêutica, cosmética e alimentícia) que usam a polpa do camu-camu.

Após a colheita, os frutos devem ser transportados para o local de beneficiamento o mais breve possível, pois as altas temperaturas do ambiente, associadas à respiração deles, aumentam os níveis de etileno, acelerando a sua decomposição. O resfriamento dos frutos é uma técnica usada para reduzir o seu metabolismo; este processo não é muito caro e resulta em frutos conservados com maior qualidade.

Durante o beneficiamento, é feita a seleção dos frutos pela coloração, segundo a

58



preferência do cliente. Devem ser descartados os frutos malformados e com danos provocados por insetos e doenças. Em seguida, devem ser lavados em água corrente e secos à sombra. Para a extração da polpa, pode ser utilizada a máquina despulpadeira horizontal. Os frutos devem estar limpos e bem maduros (Figura 19). Logo após o despulpamento, a polpa deve ser congelada no menor tempo possível, para preservar as características originais mais próximas dos frutos in natura. Para isso, devem ser utilizados equipamentos em que a temperatura alcance  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , (congelamento



Fotos: Walnice Nascimento

**Figura 19.** Frutos maduros (A) e polpa (B), logo após a extração em despulpadeira industrial.



---

rápido) e seja estocada a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (congelamento lento).

A comercialização do camu-camu pode ser feita na forma de frutos frescos ou de polpa congelada. Entretanto, a forma ideal de comercialização é feita por meio de agregação de valor ao produto, isto é, transformando em outros produtos, como geleias, sorvetes, compotas, etc.

## **Rendimento Agronômico**

A produtividade média estimada está entre 15 t/ha/ano e 20 t/ha/ano, cerca de 8 a 10 anos após o estabelecimento das plantas em campo. Entretanto, em virtude do baixo nível de tecnologia adotada pelos produtores, esse rendimento pode ficar em torno de 10 t/ha. A perda estimada pelo ataque de pragas e doenças nos frutos é mínima nas condições atuais de cultivo. Porém, as grandes áreas com monocultivo do camu-



---

camuzeiro favorecem o desenvolvimento de pragas, nessa situação as perdas na colheita podem ser na ordem de 5% a 10%.

## **Valor Nutricional**

O camu-camu é fruto com elevado teor de vitamina C e contém ainda antocianinas e flavonoides com ação antioxidante. Altas concentrações de ácido ascórbico foram constatadas em frutos provenientes da região leste de Roraima, com teores de 3.571 mg a 6.112 mg/100 g de polpa. A maior concentração da vitamina C e dos fenólicos está no epicarpo do fruto. Estudos demonstraram a estabilidade da vitamina C ao final do período de 120 dias de armazenamento. A presença ou ausência da luz não afetam o teor de ácido ascórbico no néctar do camu-camu.

A polpa do camu-camu é de baixo valor energético, ínfima em proteínas e lipídios



(extrato etéreo). A polpa do fruto é ácida, com o pH de 2,3 a 3,5 e acidez titulável de 2,4% a 4,4%. O teor de sólidos solúveis totais se situa entre 6,2 °Brix e 8,9 °Brix. Na linha funcional, destaca-se a presença de flavonoides, compostos fenólicos, ácido ascórbico e, ainda que em menor concentração, a antocianina (Tabela 2).

## **Rendimento Industrial**

O fruto fresco é utilizado para obtenção de polpa refinada e tem rendimento em torno de 50% e 55% do peso de frutos. O rendimento depende da porcentagem de casca, sementes e fibras e das perdas durante o processo industrial. A proporção de sementes e fibras pode ser reduzida pelo melhoramento genético da cultura. Existem plantas que produzem frutos com menor número ou com sementes menores e com maior rendimento de polpa.



**Tabela 2.** Composição química da polpa de camu-camu.

Constituinte	Autor					
	1	2	3	4	5	6
Energia (kcal)	17	-	-	-	-	-
Umidade (g/100 g)	92,43	91,20	91,11	92,75	92,65	-
Proteína (g/100 g)	-	0,50	-	-	0,29	-
pH	2,25	3,50	2,45	2,70	2,64	2,46
Acidez (%)	2,80	2,84	2,43	4,40	3,40	2,57
Sólidos solúveis (°Brix)	6,91	7,75	8,97	6,77	6,20	7,53
Relação solúveis/acidez	2,46	2,72	3,69	1,51	-	-
Açúcares redutores (g/100 g)	3,08	3,85	3,39	2,05	2,96	-
Frutose (g/100 g)	0,71	0,95	-	-	-	-
Amido (g/100 g)	0,21	0,23	-	-	-	-
Pectina (mg/100 g)	-	224,58	-	-	-	-
Solúveis insolúveis em álcool (mg/100 g)	-	1,70	-	-	-	-
Extrato etéreo (g/100 g)	-	1,43	-	-	-	0,05
Carotenoides (mg/100 g)	-	0,15	-	-	-	-
Antocianinas (mg/100 g)	-	0,54	74,34	-	-	-
Flavonoides totais (mg/100 g)	-	-	31,3	2,12	9,98	-
Compostos fenólicos (mg/100 g)	1.380,00	311,76	-	16,38	6,53	-
Ácido ascórbico (mg/100 g)	1.750,00	2.491,38	1.450,00	978,40	861,73	-
				1.200,00	2.585,40	-

Fonte: 1 = Gutierrez Ruiz (1969); 2 = Andrade (1991); 3 = Silveira (1998); 4 = Maeda e Andrade (2003); 5 = Maeda et al. (2007); 6 = Mattietto et al. (2010).



---

## Processamento Industrial

A polpa do camu-camu pode ser utilizada para fabricação de sucos, sorvetes, concentrados, néctares, doces e para obtenção do ácido ascórbico natural. O suco e os sorvetes são produzidos e consumidos de maneira tradicional. Entretanto, em virtude de seu alto teor de ácido ascórbico, a polpa tem que ser previamente diluída.

As pesquisas no campo da medicina têm determinado que pessoas com alto nível de vitaminas antioxidantes no sangue têm menos possibilidade de desenvolver enfermidades degenerativas. Entretanto, somente o aumento no consumo de frutas e verduras pode não conduzir ao nível adequado de vitaminas antioxidantes para proporcionar o benefício esperado.

Diversos estudos indicam que o camu-camu é excelente fonte de vitamina C natural, com maiores concentrações que outras



frutas tradicionalmente provedoras de ácido cítrico (Tabela 3).

Recentemente algumas indústrias têm produzido ácido ascórbico natural extraído de frutos de camu-camu. As cápsulas são produzidas utilizando-se a polpa refinada. Dois processos industriais são os principais para a utilização do camu-camu. O primeiro

**Tabela 3.** Teor de ácido dehidroascórbico (ADHA) e ácido ascórbico (AA) em diferentes amostras de alimentos.

Amostra	Concentração (mg/100 mL)		
	ADHA	AA	Vitamina C total
Suco da laranja fresca	1,1	25,4	26,5
Suco de laranja em lata	1,2	35,9	37,1
Bebida gasosa de laranja	-	8,4	8,4
Kiwi fresco	38,2	81,3	119,5
Tomate fresco	2,7	11,0	13,7
Tablet de ácido ascórbico (1.000 mg)	16,5	1.090,1	1.106,6
Polpa de camu-camu congelada	31,6	961,4	993,0

Fonte: adaptado de Zapata e Dufour (1992).

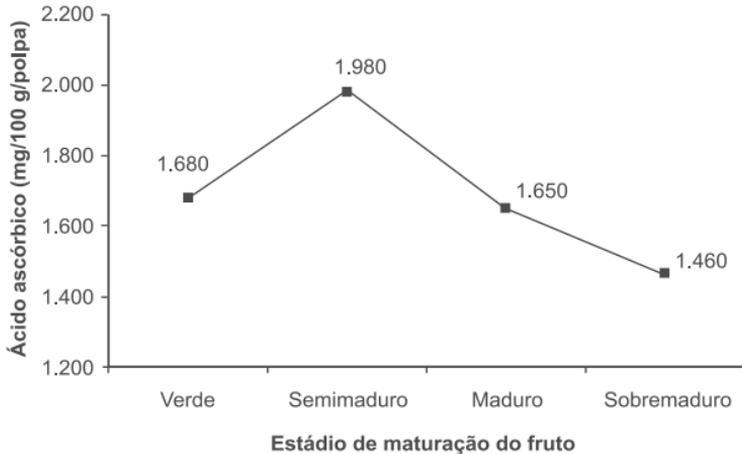


se refere à produção de polpa refinada para produzir néctares e bebidas, o segundo está relacionado à produção de cápsulas.

As características da polpa refinada dependem do estado de maturação do fruto. Entretanto, algumas indústrias estabelecem os seguintes parâmetros: teor de sólidos solúveis totais de 6% a 7%, pH 2,5, teor de ácido ascórbico de 1.700 mg a 2.300 mg/100 g de polpa e coloração rosa intenso. A coloração da polpa depende do estágio de maturação dos frutos, que devem ser colhidos quando estiverem com 50% a 75% de maturação. O teor de vitamina C também é dependente da maturação do fruto, que tende a se estabilizar em frutos sobremaduros em 1.600 mg/100 g de polpa (Figura 20).

## **Coeficientes de Produção**

Os coeficientes de produção referentes ao tempo com mão de obra, máquinas e insu-



**Figura 20.** Mudanças no teor de ácido ascórbico em frutos de camucamuzeiro, em função da maturação.

Fonte: adaptado de Villachica (1996).

mos necessários para a implantação e manutenção de 1 ha de camucamuzeiro até o 4º ano estão apresentados nas Tabelas 4, 5, 6 e 7.

## Situação de Conservação da Espécie

Parte da variabilidade genética da espécie encontra-se conservada na forma *ex situ* e *on farm*. As coleções mais antigas de ger-



**Tabela 4.** Custo de implantação de 1 hectare de camucamuzeiro, com espaçamento de 3 m x 4 m em área de terra firme (US\$ 1,00) – 1º ano.

Especificação	Unidade	Valor	1º ano	
			Quantidade	Valor
Preparo de área	h/máq.	20,00	6	120,00
Insumos	-	-	-	-
Muda enxertada	unid.	0,80	833	666,40
Calcário dolomítico	kg	0,16	1000	160,00
Esterco	L	0,08	4.165	333,20
Superfosfato triplo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	kg	0,96	167	159,94
Defensivos agrícolas	kg	12,00	16	192,00
Tesoura de poda	unid.	12,50	1	12,50
Caixas de colheita	-	-	-	-
Mão de obra	-	-	-	-
Preparo da área	h/dia	6,50	4	26,00
Plantio das mudas em campo	h/dia	6,50	12	78,00
Capina e coroamento	h/dia	6,50	15	97,50
Controle fitossanitário	h/dia	6,50	4	26,00
Adubação	h/dia	6,50	10	65,00
Podas de limpeza e condução	h/dia	6,50	3	19,50
Colheita	-	-	-	-
Rendimento	-	-	-	-

Fonte: adaptado de Villachica (1996).



**Tabela 5.** Custo de implantação de 1 hectare de camucamuzeiro, com espaçamento 3 m x 4 m em área de terra firme (US\$ 1,00) – 2º ano.

Especificação	Unidade	Valor	2º ano	
			Quantidade	Valor
Preparo de área	-	-	-	-
Insumos	-	-	-	-
Muda enxertada	-	-	-	-
Calcário	-	-	-	-
N-P-K – formulação				
10-28-20	kg	0,97	1,000	967,00
Cama de aviário	kg	0,10	8,330	833,00
Defensivos agrícolas	kg	8,00	11	88,00
Tesoura de poda	unid.	12,50	2	25,00
Caixas de colheita	unid.	9,80	2	19,60
Mão de obra	-	-	-	-
Preparo da área	-	-	-	-
Plantio das mudas em campo	-	-	-	-
Capina e coroamento	h/dia	6,50	27	175,50
Controle fitossanitário	h/dia	6,50	4	26,00
Adubação	h/dia	6,50	8	52,00
Podas de limpeza e condução	h/dia	6,50	5	32,50
Colheita	h/dia	6,50	42	273,00
Rendimento	-	-	-	-

Fonte: adaptado de Villachica (1996).



**Tabela 6.** Custo de implantação de 1 hectare de camucamuzeiro, com espaçamento de 3 m x 4 m em área de terra firme (US\$ 1,00) – 3º ano.

Especificação	Unidade	Valor	3º ano	
			Quantidade	Valor
Preparo de área	-	-	-	-
Insumos	-	-	-	-
Muda enxertada	-	-	-	-
Calcário	-	-	-	-
N-P-K – formulação				
10-28-20	kg	0,97	1.000	967,00
Cama de aviário	kg	0,10	8.330	833,00
Defensivos	kg	8,00	2	16,00
Tesoura de poda	unid.	12,50	2	25,00
Caixas de colheita	unid.	9,80	5	49,00
Mão de obra	-	-	-	-
Preparo da área	-	-	-	-
Plantio das mudas em campo	-	-	-	-
Capina e coroamento	h/dia	6,50	27	175,50
Controle fitossanitário	h/dia	6,50	1	6,50
Adubação de cobertura	h/dia	6,50	6	39,00
Podas de limpeza e condução	h/dia	6,50	5	32,50
Colheita	h/dia	6,50	55	375,00
Rendimento	kg/ha	-	500	-

Fonte: adaptado de Villachica (1996).



**Tabela 7.** Custo de implantação de 1 hectare de camucamuzeiro, com espaçamento de 3 m x 4 m em área de terra firme (US\$ 1,00) – 4º ano.

Especificação	Unidade	Valor	4º ano	
			Quantidade	Valor
Preparo de área	-	-	-	-
Insumos	-	-	-	-
Muda enxertada	-	-	-	-
Calcário	-	-	-	-
N-P-K – formulação				
10-28-20	kg	0,97	1.000	967,00
Cama de aviário	kg	0,10	8.330	833,00
Inseticida	kg	8,00	4	32,00
Tesoura de poda	unid.	12,50	2	25,00
Caixas de colheita	unid.	9,80	10	98,00
Mão de obra	-	-	-	-
Preparo da área	-	-	-	-
Plantio das mudas em campo	-	-	-	-
Capina e coroamento	h/dia	6,50	27	175,50
Controle fitossanitário	h/dia	6,50	1	6,50
Adubação de cobertura	h/dia	6,50	6	39,00
Podas de limpeza e condução	h/dia	6,50	5	32,50
Colheita	h/dia	6,50	69	448,50
Rendimento	kg/ha	-	1.600	-

Fonte: adaptado de Villachica (1996).



moplasma de *M. dubia* existentes na atualidade foram reunidas há cerca de 22 anos pelo Instituto Nacional de Inovação Agrária (Inia), no Peru. Na ocasião, foram coletadas 39 populações nas localidades de Ucayali, Tapiche, Yaranga, Ampiyacu, Apayacu e Zapo, com 100 acessos introduzidos. Em 2001, foi realizada mais uma coleta, com 14 populações, nos seguintes locais: Itaya, Zapo, Tigre, Curaray e Putumayo, com a introdução de 115 acessos de polinização livre. Os acessos coletados pelo Inia estão sendo avaliados em condições de terra firme e área de várzea (PINEDO et al., 2004).

No Brasil, o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (Inpa) iniciou as pesquisas com camu-camu na década de 1980. Possui um BAG com cerca de 150 acessos provenientes de diferentes regiões do Estado do Amazonas e de Iquitos, no Peru. A Embrapa iniciou suas pesquisas, no ano



de 1994, por meio da coleta de germoplasma em áreas de populações naturais. Primeiramente, com o plantio de 12 acessos coletados no Estado do Amazonas, às margens dos rios Javari e Jandiatuba, afluentes do Rio Solimões, e posteriormente com a introdução de mais 48 acessos coletados nos rios Trombetas e Tapajós, no Estado do Pará. Em Belém, PA, o BAG da Embrapa Amazônia Oriental possui, em terra firme, acessos estabelecidos na forma de progênie meio-irmão, os quais estão sendo caracterizados e avaliados. Em Manaus, a Embrapa Amazônia Ocidental possui uma coleção de plantas com 12 acessos, oriundos de diversos locais de coleta no Brasil e no Peru.

## **Perspectivas e recomendações**

A ampla variação fenotípica expressa nas mais diferentes formas, como cor e forma das folhas, tamanho do fruto, espessura



da casca, número de sementes por fruto, teor de ácido ascórbico, precocidade, etc., constitui importante fonte de variabilidade para iniciar um programa de melhoramento genético. Algumas instituições de pesquisa já vêm desenvolvendo trabalhos de melhoramento com plantas de *M. dubia*.

Dentre as principais instituições de pesquisas da Amazônia que desenvolvem pesquisas com o camucamuzeiro, destacam-se: no Peru, o Inia e o Instituto de Investigación da Amazônia Peruana (Iiap); no Brasil, o Inpa e a Embrapa.

O Iiap apresentou, em 2004, a seguinte proposta de melhoramento genético para o camu-camu: disponibilizar material genético selecionado para o sistema de produção condizente com a realidade social, econômica e ecológica, em zonas inundáveis da Amazônia peruana; dispor de germoplasma com ampla base genética para satisfazer as propostas



do melhoramento; avaliar, selecionar e recomendar germoplasma com ênfase na produtividade, com características desejáveis.

O Inpa possui a seguinte proposta para domesticação do camucamuzeiro: coleta, conservação e caracterização (morfológica e enzimática) de material genético; análise de valor nutricional e vitamínico dos frutos; melhoramento genético; sistema de produção; aspectos fisiológicos da planta; introdução de abelhas e tecnologias de alimentos. (YAYAMA, et al., 2010).

A Embrapa Amazônia Oriental iniciou em 2007 um programa de pré-melhoramento de camucamuzeiro com a seleção de plantas, caracterização física e físico-química dos frutos e clonagem das plantas mais produtivas, selecionadas dentro de acessos estabelecidos na forma de progênie meio-irmão no BAG da instituição. Os clones estão sendo avaliados em diferentes lo-



cais no Estado do Pará e serão selecionados os que se destacarem em produtividade e teor de ácido ascórbico.

## Referências

ANDRADE, J. S. **Curvas de maturação e características nutricionais do camu-camu (*Myrciaria dubia* (HBK) McVaugh) cultivado em terra firme na Amazônia Central brasileira.** 1991. 177 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do: MÜLLER, C. H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 1998. 18 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa, 203).

CORREA, S.; MELCHOR, M. **Tecnología para la producción del camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh.** Lima, PE: Inia, 2007. 51 p. (INIA. Série Manual, 1-07).



---

DELGADO, C. COUTURIER, G. **Manejo de insectos plagas en la Amazonía:** su aplicación en camu camu. Lima, PE: IIAP-IRD, 2004. 147 p.

FERREIRA, S. A. N.; GENTIL, D. F. de O.; SILVA, N. M. da S. Danos de *Conotrachelus dubiae* (Coleoptera: Curculionidae) em frutos de camu-camu (*Myrciaria dubia*) na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, 2003.

GUTIEREZ, R. A. **Especies frutales nativas de la selva del Perú.** Estudio Botánico y de Propagación por semillas. Lima, PE: Universidad Nacional Agraria la Molina. 1969. 105 p.

MAEDA, R. N.; ANDRADE, J. S. Aproveitamento do Camu-camu (*Myrciaria dubia*) para produção de bebida alcoólica fermentada. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 33, n. 3, p. 489-496, 2003.

MAEDA, R. N.; PANTOJA, L.; YUYAMA, L. K. O.; CHARR, J. M. Determinação da formulação e caracterização do néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* McVaugh). **Ciência da**



---

**Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 70-74, 2006.

MAEDA, R. N.; PANTOJA, L.; YUYAMA, L. K. O.; CHAAR, J. M. Estabilidade de ácido ascórbico e antocianinas em néctar de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 313-316, 2007.

MATTIETTO, R. A.; CARVALHO, A. V.; MATTA, V. M.; RIBEIRO, S. Evaluation of Acid Content in Different Progenies of Camu-Camu from Brazilian Germoplasm Bank. In: **Social and Health Benefits of balanced Diet: the Role of fruit and vegetables**. Bruxelas: Aprifel, 2010. p. 67.

MAUÉS, M. M.; COUTURIER, G. Biologia floral e fenologia reprodutiva do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 4, p. 441-448, 2002.

NASCIMENTO, W. M. O. do; RIBEIRO, O. D.; RODRIGUES JUNIOR, O.; CARVALHO, J. E. U. de. Fisiología de la germinación en



---

el acceso camu camu. In: SIMPOSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 8., 2011, **Anais...** Quito: Iniap, 2011. p. 173-174.

PANDURO, M. P.; RUIZ, R.; SALGADO, E. R.; VÁSQUEZ, C. D.; VALLEJO, J. V.; CORAL, A. G.; SÁNCHEZ, H. I.; UCARIEGUE, A. L.; PERAMAS, R. F.; VIZCARRA, R. V.; BENSIMÓN, C. L. **Sistema de producción de camu camu en restinga**. Lima, PE: IIAP, 2001. 141 p.

PINEDO, M.; LINARES, C.; MENDOZA, H.; ANGUIZ, R. **Plan de mejoramiento genético de camu camu**. Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Lima: IIAP, 2004. 52 p.

RIBEIRO, O. D.; NASCIMENTO, W. M. O. do; BARROS, H. S. D.; PANTOJA, J. S. Caracterização morfológica da flor do camucamuzeiro. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA, 15., 2011. Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 1 CD-ROM.



---

RIBEIRO, O. D.; NASCIMENTO, W. M. O. do; RODRIGUES JÚNIOR, O. M.; PANTOJA, J. S. Caracterização física de fruto de matrizes estabelecidas no BAG camucamuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA. 16., 2012. Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2012. 1 CD-ROM.

RIVA RUIZ, R. Tecnología de producción agronómica del camu camu. In: CURSO SOBRE MANEJO E INDUSTRIALIZACIÓN DE LOS FRUTALES NATIVOS EN LA AMAZONÍA PERUANA. 1994. Pucallpa. **Memoria...** Pucallpa: Inia, 1994. p. 13-18.

SILVA, A. C. da; YUYAMA, K. Ocorrência e controle de pragas e doenças. In: YUYAMA, K.; VALENTE, J. P. **Camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh)**. Curitiba: CRV, 2011. p. 103-117.

SILVEIRA, J. S. **Efeito do estágio de maturação na conservação pós-colheita de camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc. Vaugh) 1998**. 115 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Amazonas. Manaus.



---

VILLACHICA, H. El cultivo del camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) en La Amazonia Peruana. In: TRATADO de Cooperación Amazónica. Lima, PE: Secretaria Pro-Tempore, 1996. 95 p.

VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; DÍAZ, S. A.; ALMANZA, M. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Tratado de Cooperación Amazónica. Lima, PE: Secretaria Pro-tempore, 1996. 367 p.

YUYAMA, K.; YUYAMA, L. K. O.; VALENTE, J. P.; SILVA, A. C. da; AGUIAR, J. P. L.; FLORES, W. B. C.; LIMA, C. G. B. **Camu-camu**. Jaboticabal: Funep, 2010. 50 p. (Série Frutas Nativas, 4).

ZAPATA, S.; DUFOUR, J. P. Ascorbic, dehydroascorbic and isoascorbic acid simultaneous determinations by reserve phase ion interaction HPLC. **Journal Food Science**, Wesport, v. 57, p. 506-511, 1992.



## **Endereços**

### **Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)

Av. W3 Norte (final)

70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4236

Fax: (61) 3448-2494

[www.embrapa.br/liv](http://www.embrapa.br/liv)

[sct.vendas@embrapa.br](mailto:sct.vendas@embrapa.br)

### **Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/nº

Bairro Marco

Caixa Postal: 48

66095-100 – Belém, PA

Fone: (91) 3204-1000

Fax: (91) 3276-9845

[www.cpatu.embrapa.br](http://www.cpatu.embrapa.br)

[sac@cpatu.embrapa.br](mailto:sac@cpatu.embrapa.br)



# Coleção Plantar

## Títulos lançados

- A cultura do alho
- As culturas da ervilha e da lentilha
- A cultura da mandioquinha-salsa
- O cultivo de hortaliças
- A cultura do tomateiro (para mesa)
- A cultura do pêssego
- A cultura do morango
- A cultura do aspargo
- A cultura da ameixeira
- A cultura do chuchu
- A cultura da maçã
- A cultura da castanha-do-brasil
- A cultura do cupuaçu
- A cultura da pupunha
- A cultura do açaí
- A cultura do mangostão
- A cultura do guaraná
- A cultura da batata-doce
- A cultura da graviola
- A cultura do dendê
- A cultura do caju
- A cultura da amora-preta (2ª edição)
- A cultura do limão-taiti (2ª edição)
- A cultura da acerola (2ª edição)

A cultura da batata  
A cultura da cenoura  
A cultura da cebola  
A cultura do sapoti  
A cultura do coqueiro: mudas  
A cultura do coco  
A cultura do abacaxi (2ª edição)  
A cultura do gergelim  
A cultura do maracujá (3ª edição)  
Propagação do abacaxizeiro (2ª edição)  
A cultura da manga (2ª edição)  
Produção de mudas de manga (2ª edição)  
A cultura da pimenta-do-reino (2ª edição)  
A cultura da banana (3ª edição)  
A cultura da melancia (2ª edição)  
A cultura da pêra  
A cultura do milho-verde  
A cultura do melão (2ª edição)  
A cultura do nim  
A cultura do cupuaçu  
A cultura do minimilho  
A cultura do urucum (2ª edição)  
A cultura do mamão (3ª edição)  
A cultura da goiaba (2ª edição)  
A cultura do milho-pipoca  
A cultura do morango (2ª edição)  
A cultura da acerola (3ª edição)  
A cultura da cebola (2ª edição)



Na Livraria Embrapa, você encontra  
livros, fitas de vídeo, DVDs e  
CD-ROMs sobre agricultura,  
pecuária, negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse  
**[www.embrapa.br/liv](http://www.embrapa.br/liv)**

ou entre em contato conosco  
**Fone: (61) 3448-4236**  
**Fax: (61) 3448-2494**  
**[sct.vendas@embrapa.br](mailto:sct.vendas@embrapa.br)**

*Impressão e acabamento*  
**Embrapa Informação Tecnológica**

*O papel utilizado nesta publicação foi produzido conforme a certificação do Bureau Veritas Quality International (BVQI) de Manejo Florestal*

**Embrapa**

***Amazônia Oriental***

**A Embrapa**  
coloca em suas mãos  
as tecnologias geradas e  
testadas pela pesquisa.

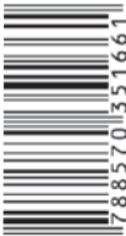
As informações de que você  
precisa para o crescimento  
e desenvolvimento da  
agropecuária estão à  
sua disposição.

Consulte-nos.

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

ISBN 978-85-7035-166-1



9 788570 351661

CGPE 10142