

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
Programa de Pós-Graduação em Agricultura no Tropicó Úmido

**EFEITO DA ADUBAÇÃO E DA PODA NA ARQUITETURA DE MUDAS
DE CAMU-CAMU**

JHON PAUL MATHEWS DELGADO

Manaus, Amazonas

Março, 2010

JHON PAUL MATHEWS DELGADO

**EFEITO DA ADUBAÇÃO E DA PODA NA ARQUITETURA DE MUDAS
DE CAMU-CAMU**

ORIENTADOR: Dr. KAORU YUYAMA

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Agricultura no Trópico Úmido.

Manaus, Amazonas

D352 Delgado, Jhon Paul Mathews

Efeito da adubação e a poda na arquitetura de mudas de camu-camu/Jhon Paul Mathews Delgado. – Manaus: [s.n], 2010.

Xi, 32f.

Dissertação (mestrado)—INPA, manaus, 2010.

Orientador: Yuyama, Kaoru

Área de concentração: Biologia Vegetal da Amazônia, Reprodução e Crescimento de Vegetais

1. *Camu-camu*. 2. *Myrciaria dubia*. 3. Produção de mudas. 4. Altura de poda. 5. Crescimento. 6. Ramificação. I. Título.

CDD 19. Ed. 583.42

Sinopse:

Foi estudada a formação inicial da arquitetura de mudas de camu-camu no viveiro, na Amazônia central, sob o efeito da altura da poda e a adubação. Aspectos como altura, diâmetro basal, número de folhas, ramos principais e secundários por planta foram avaliadas.

Palavras-chave: *Myrciaria dubia*, copa, crescimento, produção de mudas.

AGRADECIMENTOS

Ao curso de Pos-graduação em Agricultura no Trópico Úmido do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA.

A CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo financiamento da bolsa de estudo.

Ao Dr. Kaoru Yuyama, pela orientação.

À CNPq, pelo financiamento do material logístico para instalação do experimento.

Ao Dr. Charles Rolant Clement, pela ajuda na tradução do resumo, e orientação na análises dos resultados.

Ao Eng. Carlos Enrique Daniel López Pinto, pelo apoio na coleta de dados.

Aos alunos: Emanuel Leite, Luty Gomes, Jone Libório, Bianca Pereira, Etelvino Rocha e Maria do Carmo pela ajuda na redação do projeto e dissertação de mestrado.

À Bruna Gonçalves, pela ajuda na conclusão do presente trabalho e pelo apoio emocional depositados na minha pessoa.

EFFECT OF FERTILIZATION AND PRUNING ON ARCHITECTURE OF CAMU-CAMU SEEDLINGS

ABSTRACT – The camu-camu presents two crown architectures, one with little branching above 80 cm in height (columnar type) and one with profuse branching from the base (goblet type) that directly affect fruit production. This study evaluated the effect of pruning height (7, 14 and 21 cm, without pruning) and fertilization (lime, chicken manure, lime + manure, without fertilization) in the development of camu-camu architecture in the nursery. The pruning did not effect primary branch formation. Prunings at 21 cm had a positive effect on the formation of secondary branches ($2,2\pm0,7$). Pruning at 7 cm had a negative effect on plant height (77 ± 7 cm), versus without pruning, and pruning of 7 and 14 cm (85 ± 3 cm). Fertilization with manure showed a positive effect on the formation of secondary branches ($2,0\pm1,0$), but fertilization with lime (lime: $1,3\pm0,8$; lime + manure: $1,4\pm0,5$) showed negative effects.

Index terms: *Myrciaria dubia*, seedling production, crown, branching, height.

EFEITO DA ADUBAÇÃO E PODA NA ARQUITETURA DE MUDAS DE CAMU-CAMU

RESUMO - O camu-camu apresenta arquitetura de copa com pouca ramificação a partir de 80 cm de altura (tipo colunar) e ramificação profusa desde a base (tipo taça), que afeta diretamente a produção de fruta por planta. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da altura de poda (7, 14 e 21 cm, e sem poda) e a adubação (calagem, esterco de galinha, calagem + esterco, e sem adubação) no desenvolvimento da arquitetura do camu-camu no viveiro. A poda não teve efeito na formação de ramos primários. Podas de 21 cm de altura do solo têm efeito positivo na formação de ramos secundários ($2,2 \pm 0,7$). Podas a 7 cm de altura têm efeitos negativos na altura de planta (77 ± 7 cm), em relação a mudas sem podas, e podas de 21 e 14 cm (85 ± 3 cm). A adubação com esterco mostrou um efeito positivo na formação de ramos secundários ($2,0 \pm 1,0$), mas a adubação com calagem (calagem: $1,3 \pm 0,8$; calagem + esterco: $1,4 \pm 0,5$) mostrou efeito contrario.

Palavras-Chave: *Myrciaria dubia*, produção de mudas, crescimento, ramificação, altura.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1. Objetivo Geral	11
2.2. Objetivos Específicos	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1. Descrição botânica do camu-camu	12
3.2. Ecologia	12
3.3. Fenologia	13
3.4. Propagação e emissão de ramos	14
3.5. Podas e o desenvolvimento de copa	15
3.6. Adubação e arquitetura de mudas	16
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1. Origem do material	18
4.2. Local de desenvolvimento do ensaio	18
4.3. Instalação	18
4.4. Delineamento experimental	19
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
6. CONCLUSÃO	26
Referências bibliográficas	27
APÊNDICE	31
ANEXO	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Efeito da altura de poda no número de ramos principais e secundários em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu – <i>Myrciaria dubia</i>	21
Tabela 2. Efeito da altura de poda na altura de planta (cm) em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - <i>Myrciaria dubia</i>	21
Tabela 3. Efeito da altura de poda no diâmetro da base (mm) em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - <i>Myrciaria dubia</i>	22
Tabela 4. Efeito da altura de poda no número de par de folhas por planta em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - <i>Myrciaria dubia</i>	22
Tabela 5. Efeito da adubação no número de ramos principais e secundários em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - <i>Myrciaria dubia</i>	24
Tabela 6. Efeito da adubação sobre na altura de planta (cm) em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - <i>Myrciaria dubia</i>	24
Tabela 7. Efeito da adubação no diâmetro da base (mm) em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - <i>Myrciaria dubia</i>	25
Tabela 8. Efeito da adubação no número de folhas por planta em diferentes dias após da repicagem em mudas de camu-camu - <i>Myrciaria dubia</i>	25

1. INTRODUÇÃO

O camu-camu (*Myrciaria dubia*, Myrtaceae) é um arbusto silvestre da Amazônia, que cresce em ambientes periodicamente alagados na beira de rios, lagos e igapós, tanto em águas escuras (Peter e Vásquez, 1987; Yuyama, 2002) e claras (Yuyama, 2002) da Amazônia. O fruto do camu-camu contém altos teores de ácido ascórbico, de 877 mg a 6113 mg, em 100 g de polpa (Yuyama *et al.*, 2002), características que têm despertado o interesse nacional e internacional.

O Peru exportou 4,98 milhões de dólares de camu-camu para o mercado japonês, o qual registrou um crescimento de 127% entre 2006 (www.rpp.com.pe, 2008). Cabe mencionar que das exportações peruanas, 70% da matéria prima exportada provém de ambientes naturais. A oferta não satisfaz a demanda do mercado internacional; por conseguinte, o camu-camu está sendo domesticado no Brasil em solos de terra firme (Yuyama, 2002); e no Peru, em áreas da planície inundável da Amazônia (Penn, 2006).

O camu-camu é uma planta de polinização cruzada, estimada em 90% (Peters e Vásquez, 1987), e sua propagação é normalmente por semente (Penn, 2006), o que gera alta variabilidade nas características de interesse agrônomo, gerando uma baixa rentabilidade ao sistema. Entre as características de segregação presentes no camu-camu está a arquitetura da copa. Existem plantas que crescem com único caule até os três anos após o plantio, desenvolvendo pouca ramificação na parte superior. Outras que ramificam a partir de 70 a 80 cm de altura do solo, ou a partir de 40 a 50 cm, criando uma copa tipo taça. Outras plantas desenvolvem numerosos caules principais desde a base da planta, criando uma planta do tipo coposo, estando estes relacionados diretamente com o número de frutos por planta, e consequentemente com a produtividade (Yuyama, 2000; Oliva, 2002). Assim mesmo, as características morfológicas como altura máxima de 3 m, diâmetro da base, diâmetro de copa e distância curta do entre-nó, e número de ramos estão diretamente correlacionados com o ideotipo de planta de camu-camu (Oliva, 2002).

O camu-camu proveniente de semente não desenvolve ramificação no viveiro até os 87 cm de altura (Mathews *et al.* 2009). Mudanças provenientes de enxertos emitem 3,1 brotos por muda, depois de quatro meses de enxertado, porém, não têm registros do desenvolvimento de

ramos no campo definido (Ferreira e Gentil, 1997), não obstante, no viveiro, o enxerto de camu-camu só desenvolve um ramo até 1 m de altura. Mudanças por estacas, depois de três meses de enraizadas, emitem $3,3 \pm 2,1$ brotos por estacas (Oliva, 2005), porém, o número de ramos, depois de 2,5 anos de plantadas, pode variar de 1 a 11 ramos por planta aos 30 cm de altura do solo (Media: $5,1 \pm 2,5$ brotos, C.V: 50%) (Mathews, 2007).

Pinedo *et al.* (2001) recomenda iniciar a poda de formação em camu-camu provenientes de semente quando a planta apresenta 70 cm de altura, sendo efetuado o corte da haste principal na altura de 50 cm do solo, para estimular a formação de três pernadas, sendo similar à altura de poda realizada em *Psidium guajava*, onde, a poda é realizada a 40 ou 60 cm de altura da haste principal, para estimular a arquitetura de tipo taça, após quatro meses de plantados (Guerra e Bautista, 1998). Não têm trabalhos desenvolvidos de podas de camu-camu no viveiro para formação de copa, mas, a remoção do ápice caulinar na muda, iniciada no viveiro, poderia diminuir a dominância apical (Bangerth *et al.*, 2000), resultando no crescimento duma ou mais gemas laterais (Tais e Zeiger, 2006) ou regulando o ângulo de inserção dos ramos e a ramificação sileptica (Tworkoski *et al.*, 2005). Neste sentido, um incremento da altura de poda poderia propiciar o aumento do número de ramos, porque está relacionado com um maior material de reserva armazenado no caule (Tipu *et al.*, 2006), produto do acúmulo de carboidratos na base da planta e ao aumento da eficiência fotossintética (Alcala *et al.* 2001).

Por outro lado, existem estudos sobre fertilização mineral e orgânica para um bom crescimento de mudas de camu-camu, porém, nenhum menciona seu efeito na ramificação no viveiro (Calzada e Rodriguez, 1980, Castro e Yuyama, 2002, Castro *et al.*, 2004, Matos *et al.*, 2004, Yuyama e Sousa, 2001), no entanto, uma boa relação de solutos entre a parte radicular e foliar da planta afeta a relação de fluxo de hormônio entre raiz-caule, estando relacionado com a dominância apical (Wilson, 2000). Neste sentido, Taiz e Zeiger (2006) mencionam que o fornecimento de nitrogênio resulta no aumento dos níveis de citocininas na planta, e conseqüentemente na diminuição da relação auxina:citocininas, reduzindo a dominância apical.

Neste sentido o experimento objetivou estudar os efeitos dos tratamentos de poda e de adubação sobre a formação e arquitetura da copa do camu-camu, iniciada no viveiro.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Estudar os efeitos de diferentes níveis de poda e de adubação na formação e arquitetura da copa do camu-camu.

2.2. Objetivos Específicos

Avaliar o efeito de quatro níveis de poda do caule na arquitetura da copa de mudas de camu-camu no viveiro.

Avaliar o efeito da adubação e calagem na arquitetura da copa de mudas de camu-camu em viveiro.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Descrição botânica do camu-camu

O camu-camu (*Myrciaria dubia*), espécie pertencente à família Myrtaceae, é um arbusto entre 3 e 8 metros (Alves *et al.*, 2000). As raízes são profundas (pivotantes). Os ramos são glabros, cilíndricos lisos, de cor marrom claro e o córtex se desprende de forma natural (Calvacante, 1988). Possui folhas simples, opostas, elípticas, com 6 a 10 cm de comprimento, e 1,5 a 3,0 de largura, com base oculta ou arredondada. As flores do camu-camu são hermafroditas de cor branca com quatro pétalas e quatro sépalas. O fruto é uma baga esférica de 2,0 a 3,5 cm de diâmetro, casca fina, lisa e brilhosa, de cor vermelha passando a negro púrpura ao final da maturação, polpa succulenta, levemente rosada, com duas a três sementes.

O camu-camu apresenta alta variabilidade na arquitetura da copa, com plantas que crescem com um único caule até os três anos de plantado para depois desenvolver pouca ramificação na parte superior (Figura 1a). Outras que ramificam a partir de 70 ou 80 cm de altura do solo (Figura 1b); também têm as que desenvolvem numerosos caules desde a base da planta (Figura 1c), que são características desejadas para o melhoramento de camu-camu já que está correlacionada diretamente com a produtividade de fruta (Yuyama, 2000; Oliva, 2003).



Figura 1. Arquitetura de copa caracterizado em camu-camu

3.2. Ecologia

O camu-camu é encontrado naturalmente nas margens dos rios, lagos e igapós, tanto nas águas escuras como nas águas claras. Por tanto, é sujeito à inundação periódica (uma vez ao ano ou duas a três vezes nas cabeceiras dos rios), que pode durar alguns dias até quatro meses nos grandes rios (Yuyama *et al.*, 2002). Pinedo *et al.* (2001) mencionam que o meio natural do camu-camu se localiza nas margens de rios que podem ser muito estreitas, como no

rio “Nanay” (5 m), até mais largas (100 m) no rio Putumayo. Ou alguns quilômetros como no Rio Negro, Rio Uatumã, e lago de Manacapuru (Yuyama, comunicação pessoal).

A planta de camu-camu se desenvolve-se melhor em solos com textura argilosa a franco- argila-limosa, com boa retenção de umidade, pH ácido a ligeiramente ácido com tendência à neutralidade (3,25 a 6,83), mas com alto conteúdo de matéria orgânica (2 a 4 %). Valores entre 0,20 a 0,45% de nitrogênio, 7 a 41 ppm de fósforo, entre 600 kg de potássio por ha e alta capacidade de troca catiônica são freqüentes em seu ambiente natural (Pinedo *et al.*, 2001).

A espécie é típica do Bosque “Úmido Tropical” caracterizado por temperatura mínima de 22°C, máxima de 32°C e média de 26°C. Níveis relativamente altos de precipitação pluvial de 2.500 a 4.000 mm/ano (Pinedo *et al.*, 2001). Em condições de cultivo a planta tem um bom desenvolvimento em áreas com chuvas que variam de 1.700 a 3.500 mm/ano. (Villachica, 1996).

3.3. Fenologia

Nas populações naturais que se encontram nas áreas inundáveis, a floração ocorre quando há diminuição do volume de água, expondo os caules e as folhas à luz, isto normalmente acontece entre os meses de setembro e outubro (Ribeiro *et al.*, 2002). A frutificação ocorre entre dezembro e fevereiro, dependendo do local. No Estado de Rondônia a frutificação inicia no final de novembro, no alto Solimões e Perú inicia no mês de janeiro. Na região de Manaus no mês de janeiro e fevereiro. O mais tardio é no mês de abril no Estado de Roraima. (Yuyama *et al.*, 2002).

Em terra firme, a renovação foliar ocorre durante o ano todo. A maior senescência de folhas é no final da frutificação. A floração ocorre durante quase todo o ano, com picos durante a estação seca e início da estação chuvosa (Falcão *et al.*, 1993). O fruto alcança a fase de maturação entre os 100 a 110 dias depois da antese (Andrade, 1991).

3.4. Propagação e a emissão de ramos

O camu-camu é normalmente propagado por sementes. A semente é recalcitrante, o grau crítico pode estar situado entre 46 e 37% de umidade (Gentil e Ferreira, 2002). O camu-camu no viveiro não desenvolve ramificação até os 87 cm de altura (Mathews *et al.* 2009).

A técnica de alporquia em camu-camu alcança 38% de pegamento, com anel completo (Pereira *et al.*, 2001). Pereira (2002) obteve 90% de enraizamento em camu-camu, utilizando estacas lenhosas de diâmetro maior que 8 mm e oriundas de ramos situados abaixo de 10 cm de altura do solo. Para a emissão de brotos e volume de raiz, as mudas obtidas por alporquia devem passar pela fase de viveiro, podendo limitar a eficiência da técnica na formação de mudas.

O camu-camu responde bem à enxertia. Calzada e Rodriguez (1980) obtiveram 57% de pegamento com garfagem simples de camu-camu sobre camu-camu. Ferreira e Gentil (1997) conseguiram 65% de pegamento com garfagem em fenda lateral. Na emissão de brotos, os mesmos autores indicam 3,1 brotos por muda, depois de quatro meses de enxertado, porém, não reportam o desenvolvimento de ramos no campo definido. Não obstante, no viveiro, o enxerto de camu-camu se observa só o desenvolvimento de um ramo até 1 m de altura.

A técnica de propagação por estaquia em camu-camu alcança um 90% de enraizamento, usando 200 mg.L⁻¹ de ANA e estacas de 8 mm de diâmetro (Pereira, 2002). A emissão de brotos em estacas de camu-camu pode ser de 3,3±2,1 brotos por estacas, depois de três meses de enraizados (Oliva, 2005), porém, o número de ramos, depois de 2,5 anos de plantado, pode variar de 1 a 11 ramos por planta, contado aos 30 cm da altura do solo (Media: 5,1±2,5 brotos, C.V: 50%).

Estes métodos de propagação vegetativa têm a limitação de baixa taxa de multiplicação, sendo mais orientado para a instalação de jardins clonal, ou para obter rapidamente características de interesse pelo fitomelhorista (Yuyama, comunicação pessoal), Aliás, não existem trabalhos comparativos sob a produção ou ramificação das mudas em viveiro ou campo definido definitivo.

3.5. Podas e o desenvolvimento de copa

Não há pesquisa para o desenvolvimento da ramificação de mudas de camu-camu sob efeito da poda em viveiro.

Pinedo *et al.* (2001) recomenda iniciar a poda de formação em campo quando a planta apresenta 70 cm de altura, efetuando o primeiro corte a 50 cm do solo para fornecer duas pernadas, posteriormente. A segunda poda deve ser realizada aos 30 cm da inserção dos primeiros ramos principais, para finalmente podar a 30 cm de comprimento dos ramos secundários, visando obter uma arquitetura tipo taça. Podas similares são aplicadas em goiabeira para induzir a ramificação simpódica, após quatro meses do plantio (Guerra e Bautista, 1998).

Lopez (2002) não encontrou diferença significativa na altura, diâmetro de copa, diâmetro do caule e número de ramos (não indica que tipo de ramos e altura da contagem da ramificação), quando pesquisou o efeito do espaçamento (2 x 2, 3 x 3 e 4 x 3 m) no crescimento do camu-camu, depois de duas podas de formação aos três anos de plantados num solo de várzea. Porém, Pinedo *et al.* (2001) mencionam que os espaçamentos de 2 x 2 e 3 x 2 propiciam a competição entre as plantas aos cinco e sete anos, respectivamente. Não obstante, estas densidades são menores em comparação ao ambiente natural, onde as densidades são de 1231 plantas 1000 m⁻², considerando mudas juvenis e adultas, porém, quando se consideram os ramos basais, pode atingir 1500 ramos.1000 m⁻² (Peter e Vasquez, 1987), sendo menor que o encontrado por Lopez (2002), que indica 2665 ramos.1000 m⁻², estimado do número de ramos por planta (16 ramos.Planta⁻¹) pela densidade de 1666 plantas.ha⁻¹ em plantações de três anos após plantio.

Lima (2009) caracterizou dois tipos de caules em três acessos de camu-camu, descrevendo o tipo de caule único, com tronco ramificado a partir de 20 cm, e outro, de caule ramificando desde o solo. Aliás, caracterizou quatro tipos de arquitetura, de copa indefinida, e de pouca ramificação. Também os que têm copa intermediária–indefinida, copa intermediária de tipo cônica invertida e copa intermediária de tipo arredondada densa.

3.6. Adubação de mudas de camu-camu

Não existem trabalhos da influência da adubação na formação de copa de mudas de camu-camu no viveiro, mas existem vários trabalhos de adubação para um bom desenvolvimento de mudas.

Yuyama e Silva Filho (2001), indicam que esterco de galinha na proporção 3:1, três partes de solo e uma parte de esterco em sacos de 18 x 22 cm, é prejudicial ao crescimento das mudas de camu-camu, causando uma elevação muito brusca no pH do substrato (Latossolo) de 4,74 para 6,74 e conteúdo de nutrientes. Yuyama e Sousa (2001) estudaram o desenvolvimento de mudas de camu-camu utilizando solo Latossolo como substrato, sendo positiva a adubação mineral de 75 mg de calcário dolomítico, 22,5 mg de uréia, 45 mg de superfosfato triplo e 50 mg de cloreto de potássio por saco de 19x21 cm. Castro e Yuyama (2002) avaliaram o efeito da adubação química e orgânica no crescimento de mudas e utilizando argissolo como substrato. Os resultados mostraram que a aplicação de 86 g de esterco de galinha parcelado em duas vezes (43 g cada) com intervalo de 30 dias favorece o desenvolvimento de mudas de camu-camu com 26,55 cm de altura aos 90 dias. A adubação mineral, mesmo que parcelada, não incrementou o desenvolvimento das plantas. Por outro lado, Yuyama *et al.* (2004) e Castro *et al.* (2004) avaliaram o efeito do plantio direto em tubetes de 290 mL (6 cm de diâmetro de boca e 18 cm de comprimento) com quatro tipos de solos (argissolo, latossolo, terra preta e hidromórfico) em seis tipos de adubação (T- Testemunha; E1- mistura de esterco/solo 1:2; E2 – mistura de esterco/solo 1:4; Q1 – mistura de Uréia-Superfosfato triplo-Cloreto de potássio, na proporção de 2-2-2 g/tubete; Q2 – mistura de Uréia-Superfosfato triplo-Cloreto de potássio, na proporção de 2-4-2 g/tubete; Q3 – mistura de Uréia-Superfosfato triplo-Cloreto de potássio, na proporção de 2-8-2 g/tubete). Os resultados mostraram que após quatro meses, tanto a adubação química como a orgânica foram prejudiciais ao crescimento inicial do camu-camu. Matos *et al.* (2004) encontraram que o crescimento relativo do camu-camu obedece à seguinte ordem decrescente, P>Completo(Ca, Mg, S, B, K, N)>Ca>Mg=S>B>K>N. O desenvolvimento das mudas não foi afetada pela omissão de fósforo, é menos afetada pela omissão de Ca, com redução de 55% da matéria seca, seguido de potássio com redução de 75%, e Boro com 72%. Sousa (2008) estudou o efeito da adubação com resíduos da cana de açúcar (Bagaço de cana: 3510; 0,41 e 819 mg dm⁻³ de N-P₂O₅-K₂O; e torta de filtro: 5390; 7,6 e 5370,4 mg dm⁻³ de N-P₂O₅-K₂O, por quilograma de resíduo) e cáscara de guaraná (27190; 3,36 e 951,6 mg dm⁻³ de N-P₂O₅-

K₂O) no desenvolvimento do camu-camu, não encontrando diferença significativa para altura de planta, diâmetro da base e número de ramos principais aos 270 dias após o plantio em solo Latossolo Amarelo da Amazônia-Central, mostrando que a adubação para a formação de ramos do camu-camu não está sendo promissora em campo definitivo.

O efeito da adubação na formação de copa em outras espécies de Myrtaceas é ainda muito variável. Alfaia *et al.* (1987) avaliaram o efeito da adubação mineral (0, 6-12-18, 6-18-12 g planta⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, mais 10 kg de esterco de gado na cova) no diâmetro de copa, diâmetro médio de tronco e altura de planta, num plantio de dois anos de *Eugenia stipitata*, num solo Latossolo - Amarelo da Amazônia-Central e não encontraram diferença estatística para todas as variáveis estudadas. Alfaia e Ferreira (1989) encontraram uma maior altura de planta, diâmetros da base e de copa, em relação à testemunha (0 + 12 kg de esterco de gado na cova), num plantio de *Psidium acutangulum*, após um ano de plantada num solo Podzólico – Veremelho - Amarelo, quando aplicado 90-270-270 g planta⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O + 10 kg de esterco de gado na cova.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Origem do material

As sementes de camu-camu foram originárias de plantas matrizes do Banco Ativo de Germoplasma de camu-camu do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia - INPA. Instalada na Estação Experimental de Olericultura Tropical (EEOT) do INPA, situada no Km 14 da rodovia AM-010. Manaus – Itacoatiara. Foi feita uma seleção das matrizes, evitando genótipos que possuíam arquitetura de copa indesejada (hábito de crescimento vertical).

4.2. Local de desenvolvimento do ensaio

O experimento foi desenvolvido no Viveiro de Mudas da Coordenação de Pesquisas em Ciências Agronômicas (CPCA), do INPA, em Manaus, AM, de agosto a fevereiro de 2009. As coordenadas geográficas do local são de aproximadamente: 3° 08' S e 60° 01' W. O clima da área é do tipo “Afi”, segundo Köpen, com temperatura média anual de 26,7° C e precipitação média anual de 2.286 mm.

4.3. Instalação

As sementes utilizadas foram retiradas de frutos de plantas matrizes com arquitetura coposa (ramificação desde a base, tipo vaso). As sementes foram semeadas em caixa de madeira (1 x 2 x 0,30 m), utilizando serragem como substrato para a germinação e irrigadas diariamente.

A repicagem foi feita após 60 dias da semeadura, com altura aproximada de 10 cm, em sacos de 2 kg (13 x 23 cm). O substrato utilizado foi o horizonte A de um solo Latossolo Amarelo, sendo feitas as análises químicas em maio de 2009, antes da aplicação dos tratamentos (Anexo 1).

Quando as mudas atingiram 25 cm de altura (agosto/2009) foram podadas em 7, 14 e 21 cm de altura do colo, e outras foram deixadas sem podas (testemunha). As podas foram feitas com presença de folhas no caule das mudas.

A adubação foi aplicada na superfície do solo, após de 15 dias depois da poda, com calcário dolomítico (20 g/planta), esterco de galinha (20 g/planta) e calcário dolomítico (20 g/planta) + esterco de galinha (20 g/planta), e sem adubação (testemunha).

As mudas foram acondicionadas no espaçamento de 10 x 10 cm entre plantas e entre linhas, em ambiente aberto.

A avaliação foi a cada 28 dias após da repicagem (DAR), num total de 196 dias através das seguintes variáveis:

- Número de ramos desenvolvidos (principais e secundários). Número de ramos desenvolvidos no caule principal (pernadas), e número de ramos desenvolvidos nos ramos principais (braços), sendo avaliado a partir de 112 dias depois da poda.
- Altura da planta (cm). Distância da base da planta até a última inserção de par de folhas.
- Diâmetro da base. Medido no colo da planta (mm).
- Número de par de folhas.

4.4. Delineamento experimental

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições, em esquema fatorial 4 x 4, fazendo um total de 16 tratamentos. Foram utilizadas 10 plantas por repetição. Os fatores estudados foram: adubação [sem adubação, calagem (20 g), esterco de galinha (20 g) e calagem (20 g) + esterco de galinha (20 g)] e podas (sem poda, podas aos 7, 14 e 21 cm de altura do colo).

Os resultados foram submetidos às análises de variância, pelo teste F, e quando significativo, as médias foram analisadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi encontrada interação entre os diferentes níveis de poda e da adubação pelo teste “F”.

5.1. Altura de poda e seu efeito na arquitetura de mudas de camu-camu

A poda conseguiu bifurcar inicialmente as mudas de camu-camu até os 84 dias após da repicagem (DAR), onde, a poda de 21 e 14 cm estimulou maior número de ramos principais, coincidindo com o maior número de ramos secundários em podas de 21 cm aos 196 DAR. A partir de 112 DAR até o final do experimento, as mudas podadas não apresentou diferença significativa na formação de ramos principais, em relação às mudas sem podas (Tabela 1), não obstante, as mudas sem podas iniciaram a ramificação quando atingiram aproximadamente 48 cm de altura (Tabela 2). O maior desenvolvimento de ramos primários e secundários em podas de 21 cm foi associado provavelmente ao aumento da fotossíntese (Alcala *et al.* 2001) e os teores de hormônios de crescimento, tais como as citocininas, que possivelmente aumentaram, diminuindo a dominância do meristema apical (Bangerth *et al.*, 2000, Tais & Zeiger, 2006, Tworkoski *et al.*, 2005). Por outro lado, a poda de 14 cm afetou negativamente a altura de planta, mas, ao final da avaliação não teve diferença significativa com a as mudas podadas a 21 cm, e as não podadas (testemunha), contrário a poda de 7 cm, que teve as alturas mais baixas durante todo o experimento (Tabela 2). O estresse hídrico e a remoção de grande parte da área folhar e do caule, que atuam como órgãos de reservas, possivelmente reduziram a taxa fotossintética em mudas podadas a 7 cm (El-siddig *et al.*, 1998, Tipu *et al.*, 2006, Thomas *et al.*, 2006), e conseqüentemente o crescimento em altura. A poda de 21 cm aumentou o diâmetro da base durante o experimento, em comparação à poda de 7 cm que teve os menores valores (Tabela 3). Assim mesmo, a poda não teve efeito significativo no número de folhas por planta, a partir de 112 DAR até o final do experimento (Tabela 4). O maior diâmetro de base em mudas podadas a 21 cm sugere que o incremento da taxa fotossintética, efeito do aumento da área folhar, combinado com o incremento dos teores de sólidos solúveis, talvez influenciasse no acúmulo de carboidratos na base das mudas, aumentando o diâmetro da base (Thomas *et al.*, 2006).

Ao final do experimento, todas as mudas podadas só desenvolveram um ramo principal. As altas densidades de mudas no viveiro (10 x 10 cm), tal vez propiciou o estiolamento dum

só ramo, já que altas densidades no viveiro aumentam a altura de planta, mas diminui o diâmetro de base, aumentando a relação altura:diâmetro, também, diminui o volume de raiz (Carneiro *et al.*, 2007, Cicek *et al.*, 2007), que esta relacionado com a produção de citocininas, que diminui a relação auxina:citocinina, que esta relacionado com a diminuição da dominância apical (Bangerth *et al.*, 2000, Tais & Zeiger, 2006, Tworkoski *et al.*, 2005).

Tabela 1. Efeito da altura de poda no número de ramos principais e secundários em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu – *Myrciaria dubia*.

Altura de poda	Dias após repicagem					
	28	56	84	112	168	196
n° de ramos principais						
Sem poda	1,1 b	1,4 b	1,7 b	1,8 a	2,0 a	1,8 a
7 cm	1,8 a	1,8 a	1,7 ab	1,8 a	1,8 a	1,8 a
14 cm	1,8 a	1,8 a	1,9 a	1,9 a	1,9 a	1,9 a
21 cm	1,7 a	2,0 a	2,0 a	2,0 a	2,0 a	2,0 a
n° de ramos secundários						
Sem poda	-	-	-	0,31 a	0,70 a	1,2 b
7 cm	-	-	-	0,40 a	1,10 a	1,2 b
14 cm	-	-	-	0,51 a	1,41 a	1,8 ab
21 cm	-	-	-	0,84 a	1,57 a	2,2 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 2. Efeito da altura de poda na altura de planta (cm) em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - *Myrciaria dubia*.

Altura de poda	Dias após repicagem					
	28	56	84	112	168	196
7 cm	9,3 d	14,7 c	23,4 c	36,8 c	57,9 b	74,3 b
14 cm	16,4 c	20,5 b	29,6 b	43,3 b	62,0 b	80,8 a
21 cm	23,1 a	27,7 a	36,1 a	49,1 a	68,1 a	86,4 a
Sem poda	20,3 b	25,5 a	33,8 a	47,8 a	67,9 a	85,7 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 3. Efeito da altura de poda no diâmetro da base (mm) em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - *Myrciaria dubia*.

Altura de poda	Dias após repicagem					
	28	56	84	112	168	196
7 cm	1,4 c	1,4 d	1,9 c	2,6 c	3,9 c	4,5 c
14 cm	1,8 b	1,8 b	2,3 b	3,0 b	4,1 bc	4,6 bc
21 cm	2,1 a	2,1 a	2,6 a	3,4 a	4,5 a	5,0 a
Sem poda	1,8 b	1,6 c	2,4 ab	3,1 ab	4,3 ab	4,9 ab

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 4. Efeito da altura de poda no número de par de folhas por muda em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu - *Myrciaria dubia*.

Altura de poda	Dias após repicagem					
	28	56	84	112	168	196
7 cm	7,9 c	12,3 c	21,2 b	31,3 b	41,2 a	51,3 a
14 cm	12,1 b	16,1 b	23,4 ab	34,3 ab	41,9 a	47,7 a
21 cm	13,4 ab	19,0 a	25,9 a	35,9 a	42,0 a	50,7 a
Sem poda	14,3 a	17,7 ab	23,5 ab	33,1 ab	40,2 a	47,8 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

5.2. Adubação e seu efeito na arquitetura de mudas de camu-camu

O estudo mostrou que a adubação não teve efeito no número de ramos principais, diâmetro da base e número de par de folhas ao final do experimento, porém, a adubação com esterco de galinha incrementou o número de ramos secundários, em comparação à aplicação da calagem (Tabela 5, 6, 7, 8). Num trabalho com mudas de camu-camu adubadas com 10 e 3, 16 e 16, 82 e 3 g planta⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, provenientes do bagaço de cana, torta de filtro e cascara de guaraná, respectivamente, Souza (2008) não encontrou diferença significativa para altura de planta, diâmetro da base e número de ramos principais aos três anos após de plantados no solo Latossolo. No obstante, As proporções de esterco de galinha aplicadas ao camu-camu (0,5-0,1-0,01 g dm⁻³ planta⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O), foram menores a 0,8-0,7-0,2 g dm⁻³ planta⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, que è recomendado para camu-camu aos 196 DAR para ter um bom desenvolvimento do caule (Matos *et al.* 2004), mas também menor à recomendação de Castro e Yuyama (2002), que indicam para camu-camu a aplicação de 86 g de esterco de galinha para um bom desenvolvimento no viveiro, entretanto, adubações em camu-camu que elevem rapidamente o pH do solo afeta negativamente no desenvolvimento das mudas (Yuyama e Silvia Filho, 2001), que talvez aconteceu com a aplicação da calagem. Por outro lado, em outros trabalhos com Myrtaceas: Alfaia *et al.* (1987), também não encontraram diferença significativa para diâmetro de copa, diâmetro médio de tronco e altura de planta com adubação mineral de 0, 6-12-18, 6-18-12 g planta⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O e 10 kg de esterco de gado em *Eugenia stipitata*, após três anos de plantio. Num estudo feito em *Psidium acutangulum* por Alfaia e Ferreira (1989) encontraram maior altura de planta, diâmetro de base e diâmetro de copa, aplicando 90-270-270 g planta⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, mais 10 kg de esterco de gado, em relação à testemunha (0 + 12 kg de esterco de gado planta⁻¹).

Tabela 5. Efeito da adubação no número de ramos principais e secundários em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*).

Adubação	Dias após repicagem					
	28	56	84	112	168	196
n° de ramos principais						
Sem adubação	1,6 a	1,7 a	1,7 a	1,8 a	1,9 a	1,8 a
Calagem (C)	1,6 a	1,8 a	1,8 a	1,8 a	1,9 a	1,9 a
Esterco de galinha (E)	1,6 a	1,7 a	1,8 a	1,9 a	1,9 a	1,8 a
C + E	1,1 b	1,9 a	1,9 a	1,9 a	2,0 a	2,0 a
n° de ramos secundários						
Sem adubação	-	-	-	0,57 a	1,30 a	1,7 ab
Calagem (C)	-	-	-	0,54 a	1,06 a	1,3 b
Esterco (EG)	-	-	-	0,53 a	1,33 a	2,0 a
C + EG	-	-	-	0,43 a	1,08 a	1,4 ab

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 6. Efeito da adubação na altura de planta (cm) em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*).

Adubação	Dias após repicagem					
	28	56	84	112	168	196
Sem adubação	17,0 a	23,3 a	30,2 a	42,9 b	63,7 a	82,0 a
Calagem (E)	17,2 a	22,0 a	31,5 a	46,0 a	64,2 a	81,5 a
Esterco de galinha (EG)	17,5 a	21,9 a	30,7 a	44,6 ab	65,1 a	82,4 a
C + EG	17,3 a	21,0 a	30,4 a	43,5 ab	62,7 a	81,2 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 7. Efeito da adubação no diâmetro da base (mm) em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*).

Adubação	Dias após repicagem					
	28	56	84	112	168	196
Sem adubação	1,8 a	1,7 a	2,3 a	3,0 a	4,2 a	4,7 a
Calagem (C)	1,8 a	1,7 a	2,3 a	3,1 a	4,2 a	4,6 a
Esterco de galinha (EG)	1,7 a	1,7 a	2,3 a	3,0 a	4,3 a	4,8 a
C + EG	1,7 a	1,8 a	2,3 a	3,1 a	4,2 a	4,9 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Tabela 8. Efeito da adubação no número de folhas por planta em diferentes dias após repicagem em mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia*).

Adubação	Dias após repicagem					
	28	56	84	112	168	196
Sem adubação	12,0 a	16,5 a	23,1 a	33,2 a	41,5 a	50,2 a
Calagem (C)	11,6 a	16,8 a	23,7 a	34,2 a	40,4 a	48,9 a
Esterco de galinha (EG)	12,4 a	16,4 a	23,8 a	34,4 a	42,6 a	49,3 a
C + EG	11,7 a	15,6 a	23,3 a	32,9 a	40,7 a	48,9 a

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

6. CONCLUSÃO

A poda e a adubação, iniciada no viveiro, não tiveram efeito na arquitetura de mudas de camu-camu, embora o esterco de galinha tivesse um efeito no aumento de ramos secundários, e a poda de 7 cm diminuísse a altura de planta e o diâmetro de base temporariamente.

Referências bibliográficas

- Alcalá, V.M.; Delgado, M.L.; Hernandez, V.A. 2001. Fotosíntesis y contenido de carbohidratos de *Pinus greggii* Engelm. en respuesta a la poda y al régimen de Riego em vivero. *Agrociencia*, 35:599-607.
- Alves, R.E.; Borges, M.F.; Moura, C.F.H. 2000. Camu-camu (*Myrciria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh). In: Alves, R.E.; Borges, M.F.; Moura, C.F.H. (Eds). Caracterização de frutas da América Latina. Jaboticabal, FUNEP, São Paulo. p.23-26.
- 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.
- Bagchi, T.B.; Sukul, P. Ghosh, B. 2008. Biochemil changes during off-season flowering in guaja (*Pisidium guajava* L.) induced by bending and pruning. *Jornal de Tropical Agriculture*, 46 (1-2): 52-54
- Bangerth, F.; LI, C.J.; Gruber, J. 2000. Mutual interaction of auxin and cytokinins in regulating correlative dominace. *J Plant Growth Regul*, 32: 205-217.
- Calzada, B.J.; Rodriguez, R. J. 1980. Investigaciones sobre camu-camu *Myrciaria paraensis* Berg. Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA. Estación Experimental Agrícola “San Roque”. Iquitos, Peru. 15p.
- Carneiro, J.G.A; Barroso, D.G.; Soares, L.M.S. 2007. Growth of bare root *Pinus taeda*, L. seedlings cultivated under five densities in nursery. *Sci. Agric*. 64(1): 23-29.
- Castro, A.F.; Yuyama, K. 2002. Avaliação de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh), submetidas a adubação orgânica e mineral. Congresso Brasileiro de Fruticultura, 17. Belém, 18 a 22 de novembro de 2002. Anais... Jaboticabal, SBF, p.860-864 CD.
- Castro, M.M.; Yuyama, K.; Castro, A.F. 2004. Produção de mudas de camu-camu utilizando sementeira direta em tubetes, em diferentes condições de sombreamento e substrato. Congresso Brasileiro de Fruticultura 18. Florianópolis, 22 a 26 de novembro de 2004. Anais... Jaboticabal, SBF, p.360-365 CD.

- Cavalcante, P.B. 1988. Frutas comestíveis da Amazônia. Museu Paraense Emílio Goelde – Coleção Adolfo Ducke. 4 edição. Belém – Pará. 279p.
- Cicek, E; Cicek, N; Bilir, N. 2007. Effects of seedbed density on one-year-old *Fraxinus angustifolia* seedling characteristics and outplanting performance. *New Forests*, 33: 81-91.
- El-Siddig, K.; Ludders, P.; Ebert, G. Adiku, S.G.K. 1998. Response of rose Apple (*Eugenia jambos*) to water and nitrogen supply. *Journal of Applied Botany*, 72(5-6): 203-206
- Exportación de camu camu y derivados casi supera los US\$ 5 millones. Disponível em:
<<http://www.rpp.com.pe>>. Acesso em: 17 de Fev. 2008.
- Falcão, M.A.; Ferreira, S.A.N.; Chavez-Flores, W.B.; Clemente, C.R. 1993. Aspectos fenológicos e ecológicos do “camu-camu”(Myrciaria dúbia (HBK) McVaugh) na terra firme da Amazônia Central. In: Falcão, M.A (Eds). Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade de algumas fruteiras cultivadas na Amazônia. Universidade Federal de Amazonas-UFAM. Manaus, Amazonas. p.57-65.
- Ferreira, S.A.N.; Gentil, D.F.O. 1997. Propagação assexuada do camu-camu (*Myrciaria dubia*) através de enxertias do tipo garfagem. *Acta Amazonica*, 27(3):163-168.
- Guerra, E.; Bautista, D. 1998. Descripción topológico de la ramificación de tres clones de guayaba sometidos a podas. *Agronomía Tropical*, 49(2):155-186.
- Gentil, D.F.O.; Ferreira, S.A.N. 2002. Tolerância à dessecação e viabilidade de sementes de camu-camu. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 22(2):264-267.
- Lima, C.G.B. Estudos da biologia reprodutiva, morfologia e polinização aplicada à produção de frutos de camu-camu adaptadas à terra firme da Amazônia central/Brasil. 2009. 121 f. Teses (Doutorado em Botânica) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- López, U.A. Evaluación de la productividad según densidades de siembra de camu camu en suelos aluviales. 2002. 7 f. Relatório anual. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 2002.
- Matos, V.I.; Alves, T.M.A; da silva, J.F. 2004. Efeito da omissão de macronutrientes nos sintomas de deficiências nutricionais e na composição mineral de plantas de camu-camu. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 26(2):315-319.
- Mathews, D.J.P; Bardales, L.R.M; Cárdenas, R.J. 2007. Evaluación de 115 Introducciones (3000 plantas) de camu-camu, procedente de 5 cuencas de la Amazonía Peruana - E.E.

- “San Miguel”. Informe técnico 2007. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, Iquitos, Perú. 4 p.
- Mathews, D.J.P. 2007. Evaluación de 40 clones establecidos en restiga baja. Relatório Técnico. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana – IIAP, Iquitos, Perú. 3 p.
- Mathews, D.J.P.; Yuyama, K.; Araujo, E.R. Efeito da Adubação e a poda na arquitetura de mudas de camu-camu. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 32., 2009. Anais...Fortaleza, SBF, Trabalho N° 1490. 1 C.D.
- Oliva, C.C. 2002. Evaluación de la productividad del Camu camu. *Myrciaria Dubia* (H.B.K.) Mc Vauhg en Loreto. Monografía de graduação. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana-UNAP. Iquitos, Peru. 120p.
- Penn, J.W.JR. 2006. The cultivation of camu camu (*Myrciaria dubia*): A tree planting programme in the Peruvian amazon. *Forests, Trees and Livelihoods*, 16: 85-101p.
- Pereira, B.G. 2002. Produção de mudas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) por estáquia com diferentes posições e tipo de estáca. Monografía de graduação, Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Manaus, Amazonas. 41p.
- Peters, C.M; Vasquez, A. 1987. Estudios ecológicos de Camu-Camu (*Myrciaria dúbia*). I- Producción de frutos en poblaciones naturales. *Acta Amazonica*, 17: 161-173p.
- Pereira, B.G.; Yuyama, K.; Mendes, N. B. 2001. Propagação vegetativa de camu-camu por alporquia. In: Jornada Paulista de Plantas medicinais – Natureza, Ciência e Comunidade. Botucatu, SP, 24-29 de Setembro de 2001. Botucatu, Anais... Botucatu, UNESP/FMB, p.78.
- Pinedo, P. M.; Riva, R.R.; Rengifo, S.E.; Delgado, V.C.; Villacrés, V.J.; González, C.A.; Inga, S.H.; López, U.A.; Farroñay, P.R.; Vega, V.R.; Linares, B.C. 2001. Sistema de producción de camu camu em restiga. Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana-IIAP, Iquitos, Perú. 141 p.
- Ribeiro, S.I.; Mota, M.G. DA C.; Correa, M.L.P.; Monteiro, L.L. 2002. Banco ativo de Camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.X.) McVaugh na Amazônia Oriental. Simpósio de Recursos Genéticos para a América Latina e Caribe, 3. Londrina. Anais. 1 CD-ROM
- Suframa – dados climáticos de Manaus (2004). Disponível em <<http://www.suframa.gov.br>> Acesso em 16/12/2007.
- Taiz, L.; Zeiger, E. 2006. Fisiologia Vegetal. São Paulo, Arned. 719p.

- Tipu, S.U.; Hossain, K.L.; Islam, M.O. 2006. Effect of pruning height on shoot biomass yield of *Leucaena leucocephala*. *Asian Journal of Plant Sciences*, 5(6):1043-1046.
- Thomas, D.S.; Montagu, K.D.; Conroy, J.P. 2006. Effects of leaf and branch removal on carbon assimilation and stem wood density of *Eucalyptus grandis* seedlings. *Trees, Structure and Function*, 20(6): 725-733p.
- Villachica, H. 1996. El cultivo del camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K McVaugh) en la Amazonia peruana. Tratado de Cooperación Amazonia – Secretaria Pro-tempore, Lima, Perú. 95p.
- Yuyama, K; Aguiar, J.P.L.; Yuyama L.K.O. 2002. camu-camu: Um fruto fantástico como fonte de vitamina C. *Acta Amazonica* 32(1):169-174
- Yuyama, K.; Castro, M.M.; Castro, A.F.; Coelho, E.C.S. Produção de mudas de camu-camu utilizando sementeira direta em tubetes, com diferentes tipos de substratos. Congresso Brasileiro de Fruticultura 18. Florianópolis, 22 a 26 de novembro de 2004. Anais... Jaboticabal, SBF, p.173-178. CD.
- Yuyama, K.; Silva Filho, D.F. 2001. Avaliação do crescimento de mudas de camu-camu, submetidas em diferentes tipos de solos, com e sem uso de adubo orgânico e mineral. In: Reunião Especial da Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência, 7., 2001, Manaus. Resumos... Manaus: SBPC.
- Yuyama, K.; Souza, E.C.C. 2001. Crescimento de mudas de camu-camu com uso de adubação mineral e orgânica em quatro tipos de solos da Amazônia. In: Jornada de paulista de plantas medicinais. Anais... Botucatu, UNESP, p.57.
- Yuyama, K. 2002. Domesticação de germoplasma de camu-camu – *Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh – para uso em agroindústria na Amazônia. In: Livro de resultados dos Projetos de pesquisa Dirigida (PPDs) – PPG7 /Subprograma de Ciência e Tecnologia – SPCeT / Ministério da Ciência e Tecnologia. 200p.

APÊNDICE

APENDICE A - Resultado do teste F para a altura de planta em 196 dias de avaliação.

Causas da variância	G.L	Dias após do transplante (Quadrados médios)					
		28	56	84	112	168	196
Blocos	3	0,2	30,3	27,1	51,0	85,3	21,0
Poda	3	574,8**	536,6**	496,7**	490,7**	392,3**	499,5**
Adubação	3	0,6	13,8	5,1	30,3*	16,0	4,4
Poda*adubação	9	1,5	8,4	3,1	11,0	24,9	36,4
Erro	45	2,9	10,4	9,2	7,8	22,5	38,9

APENDICE B - Resultado do teste F para o diâmetro de colo em 196 dias de avaliação.

Causas da variância	G.L	Dias após do transplante (Quadrados médios)					
		28	56	84	112	168	196
Blocos	3	0,306	0,334	0,655	0,329	0,210	0,269
Poda	3	1,167**	1,350**	1,461**	1,705**	0,974**	0,935**
Adubação	3	0,009	0,017	0,004	0,035	0,039	0,131
Poda*adubação	9	0,014	0,016	0,024	0,079	0,050	0,076
Erro	45	0,018	0,008	0,042	0,084	0,085	0,113

APENDICE C - Resultado do teste F para o número de ramos principais em 196 dias de avaliação.

Causas da variância	G.L	Dias após do transplante (Quadrados médios)					
		28	56	84	112	168	196
Blocos	3	0,007	0,004	0,016	0,021	0,016	0,028
Poda	3	1,844**	1,089**	0,338**	0,190	0,149	0,079
Adubação	3	0,004	0,075	0,064	0,023	0,099	0,047
Poda*adubação	9	0,015	0,055	0,062	0,044	0,062	0,041
Erro	45	0,042	0,045	0,047	0,071	0,059	0,105

APENDICE D - Resultado do teste F para o número de ramos secundário em 196 dias de avaliação.

Causas da variância	G.L	Dias após do transplante (Quadrados médios)					
		28	56	84	112	168	196
Blocos	3				0,021	0,154	0,450
Poda	3				0,190	2,334	3,717**
Adubação	3				0,023	0,320	1,666*
Poda*adubação	9				0,044	0,525	0,515
Erro	45				0,071	0,301	0,450

APENDICE E - Resultado do teste F para o número de par de folhas.

Causas da variância	G.L	Dias após do transplante (Quadrados médios)					
		28	56	84	112	168	196
Blocos	3	0,851	9,8	14,8	18,7	5788,0	144,7
Poda	3	128,2**	135,5**	60,0**	60,3**	11,3	56,7
Adubação	3	2,4	4,5	1,8	8,4	14,5	5,2
Poda*adubação	9	3,9	1,5	7,2	33,2*	38,7*	84,2
Erro	45	4,7	5,9	8,3	12,3	17,6	68,7

ANEXO

ANEXO 1 - Características químicas do substrato (Latosolo amarelo) e do esterco de galinha utilizado na produção de mudas de camu-camu.

Características	Latosolo amarelo ⁽¹⁾	Esterco de galinha ⁽²⁾	Níveis de fertilidade ⁽³⁾
pH-H ₂ O (1:2,5)	4,08	7,97	Muito baixo (<4,5)
C (g/Kg)	4,74	---	---
M.O	8,15	---	Muito bem (>7,0)
N (g/Kg)	0,77	25-54	---
P (mg/dm ³)	1	3770,44	Muito baixo (<2,70)
K (mg/dm ³)	8	2690,00	Muito baixo (<15)
Na (mg/dm ³)	1	---	---
Ca (cmol _c /dm ³)	0,11	3,24	Muito baixo (<0,4)
Mg (cmol _c /dm ³)	0,31	1,68	Baixo (0,16-0,45)
Al (cmol _c /dm ³)	0,88	0	---
H + Al (cmol _c /dm ³)	1,39	---	Baixo (1,01-2,50)
SB (cmol _c /dm ³) ⁽⁴⁾	0,44	---	Muito Baixo (<0,60)
t (cmol _c /dm ³) ⁽⁵⁾	1,32	---	Baixo (0,81-2,30)
T (cmol _c /dm ³) ⁽⁶⁾	1,83	---	Baixo (<1,61-4,30)
V (%) ⁽⁷⁾	24,3	---	Baixo (21-40)
m (%) ⁽⁸⁾	66,4	---	Alto (51-75)
Fe (mg/dm ³)	1,00	25,40	Medio (19-30)
Zn (mg/dm ³)	---	13,60	Alto (>2,2)
Mn (mg/dm ³)	---	56,70	Alto (>12)
Cu (mg/dm ³)	---	5,40	Alto (>1,80)

⁽¹⁾Análises feito pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA; ⁽²⁾ Análises feito pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA; ⁽³⁾Recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - V aproximação: CFSEMG, Viçosa, 1999; ⁽⁴⁾SB-Soma de Bases Trocáveis; ⁽⁵⁾CTC (t) - Capacidade de troca catiônica efetiva; ⁽⁶⁾CTC (T) - Capacidade de Troca Catiônica a pH 7; ⁽⁷⁾V - Índice de Saturação por bases; ⁽⁸⁾ m - Índice de Saturação por Alumínio.