

Desempenho Agronômico de Clones de Camucamuzeiro nas Condições de Terra Firme, em Belém, PA



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

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
124**

**Desempenho Agronômico de Clones
de Camucamuzeiro nas Condições
de Terra Firme, em Belém, PA**

*Maria do Socorro Padilha de Oliveira
Deyvid Novaes Marques
Rafaella de Andrade Mattietto
Walnice Maria Oliveira do Nascimento*

**Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2018**

Disponível no endereço eletrônico:
<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

Embrapa Amazônia Oriental
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
CEP 66095-903, Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicação

Presidente
Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva
Ana Vânia Carvalho

Membros
*Luciana Gatto Brito, Alfredo Kingo Oyama
Homma, Sheila de Souza Corrêa de Melo,
Andréa Liliane Pereira da Silva, Narjara de
Fátima Galiza da Silva Pastana*

Supervisão editorial
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Revisão de texto
Izabel Cristina Drulla Brandão

Normalização bibliográfica
Luiza de Marillac P. Braga Gonçalves

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica; tratamento das
ilustrações e fotografias
Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa
Maria do Socorro Padilha de Oliveira

1ª edição
Publicação digitalizada (2018)

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)

Nome da unidade catalogadora

Desempenho Agronômico de Clones de Camucamuzeiro nas Condições de Terra
Firme, em Belém, PA / Maria do Socorro Padilha de Oliveira... [et al.]. — Belém,
PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2018.
18 p. ; 16 cm x 22 cm.— (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa
Amazônia Oriental, ISSN 1983-0483 ; 124).

1. Camu camu. 2. *Myrciaria dubia*. 3. Melhoramento genético vegetal. 3.
Vitamina C. I. Oliveira, Maria do Socorro Padilha. II. Embrapa Amazônia Oriental.
III. Série.

CDD 21th 634.6

© Embrapa, 2018

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução.....	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões.....	16
Agradecimentos.....	16
Referências	17

Desempenho Agronômico de Clones de Camucamuzeiro nas Condições de Terra Firme, em Belém, PA

Maria do Socorro Padilha de Oliveira¹

Deyvid Novaes Marques²

Rafaella de Andrade Mattietto³

Walnice Maria Oliveira do Nascimento⁴

Resumo—Avaliou-se o desempenho agronômico de clones de camucamuzeiro nas condições de terra firme em Belém, Pará. O experimento foi instalado em fevereiro de 2010, na sede da Embrapa Amazônia Oriental, em delineamento de blocos ao acaso, com dez tratamentos, quatro repetições e parcelas lineares de três plantas, espaçadas de 3 m x 3 m. Os clones foram avaliados para sete caracteres (NFP, PFP, Vit. C, PF, PP, RPF e RPC) em 2012; para NFP e PFP, de 2011 a 2014. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,01$). Os clones apresentaram diferenças entre si para NFP e PFP pelo teste F em três anos, exceto em 2014; em 2012, diferiram para todos os caracteres, menos para teor de vitamina C. Pela comparação de médias, foram diferentes apenas em 2012. Esses resultados revelaram que os clones apresentam desempenhos agronômicos distintos. Em média, os clones produziram por ano 403 frutos e 1,85 kg de frutos por planta, com 1.770,7 mg/100 g de vitamina C, frutos de 5,2 g e rendimento de polpa acima de 54%. Três clones possuem os melhores desempenhos e devem ser avaliados em diferentes locais para futura recomendação de cultivar nas condições de terra firme.

Termos para indexação: Amazônia, melhoramento genético, *Myrciaria dubia*, produção, polpa, Vitamina C.

¹ Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

² Engenheiro-agrônomo, doutorando em Genética e Biologia Molecular na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP

³ Engenheira química, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Agronomic performance of camucamuzeiro clones in dry land conditions in Belém, Pará.

Abstract – It was evaluated the agronomic performance of camucamuzeiro clones in dry land conditions in Belém, Pará. The experiment was established in February of 2010, at Embrapa Eastern Amazon, in a randomized block design with ten treatments (clones), four replications and linear plots of three plants, spaced by 3 m x 3 m. The clones were evaluated for seven characters (NFP, PFP, Vit. C, PF, PP, RPF e RPC) in 2012; NFP and PFP, from 2011 to 2014. Data were statistically analyzed by ANOVA and the means were compared by the Tukey test ($P \leq 0,01$). The results indicated that clones were different from each other by the F test in three years, except in 2014. In 2012, they were different in all characters, except in vitamin C contents. However, by comparing averages they were statistically different only in 2012. These results revealed that clones have different agronomic performances. On average, the clones produced 403 fruits and 1,85 kg of fruits per plant, with 1,770.7 mg/100 g of vitamin C, fruits of 5.2 g and yield of pulp above 54%. Three clones have the best performances and should be evaluated at different locations for future recommendation to cultivate under dry land conditions.

Index terms: Amazon, Breeding, *Myrciaria dubia*, Production, Pulp, Vitamin C.

Introdução

O Brasil é considerado um dos principais produtores de frutas. A Amazônia e, mais precisamente, o estado do Pará se destacam como polos produtivos de polpa de frutas nativas, como é o caso do camucamuzeiro [*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae]. Essa espécie tem porte arbustivo, alcançando de 3 m a 6 m de altura, de ocorrência natural em áreas inundáveis às margens de rios e lagos da Amazônia (Yuyama et al., 2010). Apesar de pouco conhecida pela maioria da população brasileira, seus frutos são utilizados nas indústrias alimentícias, de fármacos e de cosméticos, por conterem altos teores de vitamina C – bem mais que os encontrados na acerola, caju, limão e laranja –, antocianinas, flavonoides e compostos fenólicos, sendo bagas esféricas de superfícies lisas, brilhantes e de cores variando de vermelho a negro-púrpura (Nascimento; Carvalho, 2012; Yuyama et al., 2010). Além disso, suas sementes possuem substâncias de efeito anti-inflamatório (Yazawa et al., 2011). Mesmo apresentando excelente potencial econômico, ainda se encontra em processo de domesticação (Nascimento et al., 2013).

A riqueza do fruto em vitamina C permite classificá-lo como uma matéria-prima de elevado valor nutricional, o que abre um leque de oportunidades para indústrias alimentícias, farmacêuticas e de cosméticos, que já utilizam o fruto no mercado exterior (Correa et al., 2007). No Brasil, ainda há pouco conhecimento sobre o fruto e um incipiente aproveitamento agroindustrial do mesmo. A literatura científica tem mostrado que, além dos teores de ácido ascórbico excepcionais, o camu-camu apresenta índices significativos em compostos fenólicos, os quais proporcionam uma elevada capacidade antioxidante à polpa, permitindo também ser apontado como matéria-prima de grande potencial para a utilização como alimento funcional (Reynertson et al., 2008; Chirinos et al., 2010; Oliveira, 2014; Fujita, 2015; Freitas et al., 2016).

Pelo fato de a polpa dos frutos do camu-camu ser considerada alimento funcional, esforços de pesquisa vêm sendo envidados para a obtenção de tecnologias que possam subsidiar cultivos em escala comercial, em áreas de terra firme. A exemplo da obtenção de cultivar clonal, uma vez que a propagação vegetativa uniformiza e reduz o período de juvenilidade, além de manter as características agronômicas desejáveis da planta que a originou.

O melhoramento genético dessa espécie na Embrapa Amazônia Oriental teve início em meados de 2008, com a seleção de plantas para caracteres desejáveis à produção de frutos no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da instituição. Os dez melhores materiais foram clonados para serem avaliados em vários locais e em diferentes tipos de cultivo (Nascimento; Carvalho, 2012). Estudos envolvendo a avaliação do desempenho de clones dessa mirtácea são escassos (Pinedo et al., 2011), principalmente em condições de monocultivo em terra firme sem irrigação e com foco agrônômico (Marques et al., 2012). Esse tipo de avaliação é fundamental no desenvolvimento de cultivares com boa produção de frutos e com características desejáveis à agroindústria de polpa. O caráter mais importante para ser avaliado em programas de melhoramento genético dessa espécie é a produção de frutos por planta, por existir muita variabilidade genética, enquanto o teor de ácido ascórbico é o menos importante, por ser bastante consistente (Nascimento et al., 2013; Pinedo et al., 2004; Sousa; Souza, 2001; Villachica et. al., 1996).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho agrônômico dos clones de camucamuzeiro selecionados na Embrapa Amazônia Oriental em etapa anterior, em monocultivo nas condições de terra firme, em Belém, Pará.

Material e Métodos

Foram avaliados dez clones de camucamuzeiro obtidos por enxertia pelo método de garfagem no topo em fenda cheia (Nascimento; Carvalho, 2012). Os porta-enxertos foram obtidos via seminífera da mistura de sementes de diversos acessos de plantas de camucamuzeiro estabelecidas no Banco Ativo de Germoplasma de camu-camu da Embrapa Amazônia Oriental. As estacas foram retiradas de dez acessos dessa coleção (Tabela 1), selecionados visualmente com base no aspecto da planta carregada de frutos. As mudas enxertadas (Figura 1A) foram plantadas em fevereiro de 2010, na sede da Embrapa, em Belém, PA (latitude 48°26'44"W e longitude 1°26'30"S; tipo climático AFi) na condição de monocultivo em terra firme, em Latossolo Amarelo textura leve.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso (DBC), com dez tratamentos (clones), quatro repetições e parcelas lineares de três

plantas, espaçadas de 3 m x 3 m, totalizando 120 plantas e com bordadura externa formada pela mistura dos clones. Na ocasião do plantio, foram colocados 700 g de calcário na cova (0,40 m x 0,40 m x 0,40 m), acrescidos de 200 g de SFT e de 10 kg de esterco de carneiro. Os tratos culturais envolveram a roçagem mecanizada, o coroamento, a limpeza das plantas com a retirada dos ramos ladrões do porta-enxerto e da poda de formação (Figura 1B), a adubação química bimensal e orgânica semestral, conforme Nascimento e Carvalho (2012).

Os frutos foram colhidos semanalmente, no ponto de colheita sugerido por Yuyama et al. (2010), ao longo de 4 anos (2011 a 2014). Após a colheita, os frutos foram acondicionados em sacos plásticos, identificados e levados ao Laboratório de Fitomelhoramento da Embrapa Amazônia Oriental para obtenção de dois caracteres: número total (NFP) e produção total de frutos (PFP) por planta. Em 2012, outros caracteres foram avaliados, como o teor de vitamina C (Vit. C); pesos do fruto (PF) e da polpa (PP). Também foram obtidos os rendimentos da polpa (RPF) e da parte comestível (RPC), pela relação entre os caracteres PP/PF e PC/PF multiplicados por cem, respectivamente. Para a determinação do RPC, obteve-se a parte comestível (PC) pela pesagem da polpa mais casca. O teor de vitamina C foi determinado de acordo com o método titulométrico nº 43.065 da AOAC (Cunniff, 1997), baseado na redução do reagente 2,6-diclorofenolindofenol-sódio (DCFI) pelo ácido ascórbico presente. O solvente extrator utilizado foi o ácido oxálico e os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico por 100 g de polpa, em base úmida (BU).

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando a média das parcelas, sendo a comparação das médias feita pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade no programa Genes (Cruz, 2001).

Resultados e Discussão

Os clones diferiram significativamente entre si ($p \leq 0,01$) para o número (NFP) e para produção de frutos por planta (PFP), em 2011 e 2012 (Tabela 2). Esses mesmos caracteres exibiram diferenças a 5% de probabilidade em 2013, mas em 2014 não apresentaram diferenças. Para os demais caracteres, os clones apresentaram diferenças significativas entre si, com exceção do

teor de vitamina C (Tabela 2). Tais resultados demonstraram considerável variabilidade genética entre os clones para a maioria dos caracteres avaliados, o que sugere possibilidades de desempenhos agrônômicos distintos. Os coeficientes de variação para número de frutos por planta, produção de frutos por planta e peso da polpa foram altos, mas se apresentaram em níveis aceitáveis para experimentos de campo (Paiva et al., 2003), sendo próximos aos obtidos por Chagas et al. (2015) para peso do fruto, peso da polpa e teor de vitamina C ao avaliarem amostras de camu-camu obtidas de populações nativas.

Tabela 1. Identificação dos acessos no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de camu-camu da Embrapa Amazônia Oriental que deram origem aos clones avaliados.

Clone	Identificação no BAG	Local de coleta	Latitude	Longitude
1	CPATU-1023	Rio Trombetas, Oriximiná, PA	1°22'43"S	56°51'30"W
2	CPATU-1024	Rio Trombetas, Oriximiná, PA	1°22'43"S	56°51'30"W
3	CPATU-1025	Rio Trombetas, Oriximiná, PA	1°22'43"S	56°51'30"W
4	CPATU-1026	Rio Trombetas, Oriximiná, PA	1°22'43"S	56°51'30"W
5	CPATU-1027	Rio Trombetas, Oriximiná, PA	1°22'43"S	56°51'30"W
6	CPATU-1028	Rio Tapajós, Oriximiná, PA	1°45'56"S	55°51'58"W
7	CPATU-1029	Rio Tapajós, Oriximiná, PA	1°45'56"S	55°51'58"W
8	CPATU-1030	Rio Tapajós, Oriximiná, PA	1°45'56"S	55°51'58"W
9	CPATU-1031	Rio Tapajós, Oriximiná, PA	1°45'56"S	55°51'58"W
10	CPATU-1032	Rio Tapajós, Oriximiná, PA	1°45'56"S	55°51'58"W



Fotos: Wainice Nascimento (A) e Socorro Padilha (B)

Figura 1. Mudas enxertadas (A) e visão geral do ensaio de clones de camucamuzeiro avaliados nas condições de Belém, PA, após poda de formação (B).

Tabela 2. Resumos das análises de variância para os dois caracteres agronômicos avaliados no período de 2011 a 2014 e para os outros cinco caracteres avaliados nos dez clones de camucamuzeiro, nas condições de terra firme, em Belém, PA.

Caracteres	Quadrados Médios - Clones				CV (%)
	2011	2012	2013	2014	
Nº de frutos (unidade)	3.955,86**	177.974,07**	140.579,99*	28.977,72 ^{ns}	46,69
Produção de frutos (g)	118.206,31**	4.297.607,19**	2.916.106,00*	821.399,98 ^{ns}	55,34
Vitamina C (mg/100 g)	-	116.745,53 ^{ns}	-	-	14,95
Peso do fruto (g)	-	6,13**	-	-	19,44
Peso da polpa (g)	-	3,30**	-	-	22,74
Polpa (%)	-	168,18**	-	-	16,65
Parte comestível (%)	-	156,35*	-	-	13,02

^{ns} Não significativo. * e ** Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Em média, os clones produziram, em 2012, 403 frutos e aproximadamente 2 kg de frutos por planta, vitamina C de 1.770,7 mg/100 g da parte comestível, com pesos de fruto e de polpa por fruto de 5,2 g e 2,9 g, respectivamente. Os rendimentos de polpa e da parte comestível por fruto foram considerados bons (>54%). Valores médios mais altos foram reportados por Correa et al. (2011) e Chagas et al. (2015) para teor de vitamina C e peso do fruto, em subamostras do Banco de Germoplasma do Peru e de populações naturais de Roraima, porém com rendimento de polpa semelhante. Entretanto, Nascimento et al. (2013) detectaram rendimento de polpa superiores em progênies de polinização livre de camucamuzeiro do BAG de Belém. Ressalte-se ainda que o número de sementes por fruto e o estágio de maturação podem exercer influência negativa ou positiva no rendimento da polpa (Benza; Rodriguez, 1980 citado por Chagas et al., 2015).

A comparação de médias para os sete caracteres avaliados, em 2012, consta na Tabela 3. Percebe-se que o clone 3 apresentou o melhor desempenho para número de frutos por planta, mas não diferiu significativamente de sete deles, a exemplo dos clones 1, 6 e 8. Já os clones 3 e 6 se destacaram dos demais para produção de frutos por planta, seguidos pelos clones 1 e 8. Para peso do fruto e peso da polpa por fruto, o clone 6 também foi o destaque, seguido pelos clones 2 e 1 (Tabela 3). No caso dos rendimentos de polpa e da parte comestível (polpa + casca), o clone 2 teve o melhor desempenho, seguido pelos clones 3 e 6 (Tabela 3). Em 2012, a produção de frutos e o rendimento de polpa ficaram dentro da faixa mencionada por Pinedo et al. (2011), ao avaliarem cinco clones dessa mirtácea, indo de 2 kg a 2,6 kg por planta ao ano. Entretanto, o peso do fruto e o teor de vitamina C foram um pouco menor do que os relatados por esses autores e por Imán (2005). Mas, foram similares aos resultados de Gomes et al. (2004), quando estudaram alguns desses caracteres em acessos de camucamuzeiro. Há relatos de que plantas enxertadas (clones) apresentem produção de frutos menor do que as plantas selecionadas (Villachica et al., 1996).

Tabela 3. Comparação de médias para os sete caracteres agronômicos avaliados nos dez clones de camucamuzeiro nas condições de terra firme de Belém, PA, em 2012.

Clone	NFP (unidade)	PFP (g)	Vit. C (mg/100 g)	PF (g)	PP (g)	RPF (%)	RPC (%)
1	432,4 ab	2.466,9 ab	1.719,1 a	6,2 ab	3,4 abc	52,9 ab	52,9 ab
2	104,3 b	694,8 ab	1.935,7 a	6,2 ab	3,8 ab	65,2 a	68,2 a
3	764,6 a	3.360,9 a	1.686,9 a	5,3 abc	3,0 abc	57,7 ab	57,4 ab
4	382,4 ab	1.710,4 ab	1.589,0 a	4,6 abc	2,0 bc	41,4 b	44,6 b
5	422,3 ab	1.417,2 ab	1.640,3 a	3,1 c	1,8 c	56,3 ab	56,6 ab
6	582,8 ab	3.446,0 a	1.845,2 a	7,5 a	4,7 a	60,3 a	60,7 ab
7	58,3 b	298,3 b	1.703,3 a	5,4 abc	2,8 bc	48,0 ab	54,3 ab
8	555,6 ab	2.205,2 ab	1.559,2 a	4,4 bc	2,3 bc	51,6 ab	49,9 ab
9	389,2 ab	1.679,9 ab	2.046,6 a	4,3 bc	2,2 bc	53,1 ab	56,2 ab
10	338,7 ab	1.254,4 ab	1.982,3 a	4,8 abc	2,6 bc	52,7 ab	54,5 ab
Média	403,0	1.853,4	1.770,7	5,2	2,9	54,0	55,5

NFP = número de frutos por planta. PFP = produção de frutos por planta. Vit. C = Vitamina C. PF = peso do fruto. PP = peso da polpa. RPF = rendimento de polpa por fruto. RPC = rendimento da parte comestível por fruto. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($\leq 0,01$).

Quanto ao teor de vitamina C, os clones não diferiram entre si. As médias, porém, variaram de 1.559,2 mg/100 g (clone 8) a 2.046,6 mg/100 g (clone 9). Na literatura científica, o teor de vitamina C na polpa de camu-camu mostra expressiva variação. Parte dessa variação pode ser explicada em função do estágio de maturação dos frutos na colheita, assim como pela forma de despulpamento do fruto (polpa englobando ou não a casca), além de fatores genéticos. Yuyama (2011) cita em nota técnica a ocorrência de variação entre 800 mg a 6.100 mg de ácido ascórbico/100 g de polpa. Ribeiro et al. (2001), ao avaliarem esse teor em acessos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, área de Belém, encontraram variação de 2,4 mil a 3 mil mg/100 g de polpa, bem acima dos valores obtidos nos clones aqui avaliados. Contudo, o valor médio obtido neste trabalho ficou próximo ao relatado por Yuyama et al. (2010), para plantios em terra firme dessa frutífera em Manaus, AM, estando próximo de 2 mil mg/100 g de polpa, o que sugere possibilidades de indicação de clones desejáveis à agroindústria de polpa nesse ensaio. Os valores observados no presente trabalho também foram próximos a média observada por Rufino et al. (2010), para frutos adquiridos

do BAG – Camu-camu, área de Belém, Pará. Outros trabalhos com frutos oriundos desse BAG também indicaram valores dentro da faixa observada (Mattietto, 2010a; 2010b).

De um modo geral, os caracteres avaliados apresentaram variações consideráveis entre os clones (Figuras 2, 3 e 4). Para o número de frutos por planta, o desempenho médio dos clones, com base nos quatro anos (2011 a 2014), foi de 270 frutos por planta ao ano, variando de 85,7 (clone 2) a 335,2 (clone 8), com sete deles apresentando número de frutos inferior à média (Figura 2). A produção média de frutos por planta nos quatro anos alcançou 1.234 g, com variação de 191,4 g (clone 7) a 1.799,5 g (clone 6), quando três clones expressaram produções acima da média (Figura 3). Para esses dois caracteres (NFP e PFP), os piores desempenhos ficaram com os clones 2 e 7, enquanto os melhores foram registrados nos clones 1, 3, 6 e 8. O peso do fruto foi outro caráter que registrou alta variação entre os clones, indo de 3,1 g a 7,5 g (Figura 4). Outros autores também evidenciaram ampla variabilidade para peso do fruto em acessos de camu-camu da coleção da Embrapa Amazônia Ocidental (Sousa; Souza, 2001) e do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (Yuyama et al., 2010).

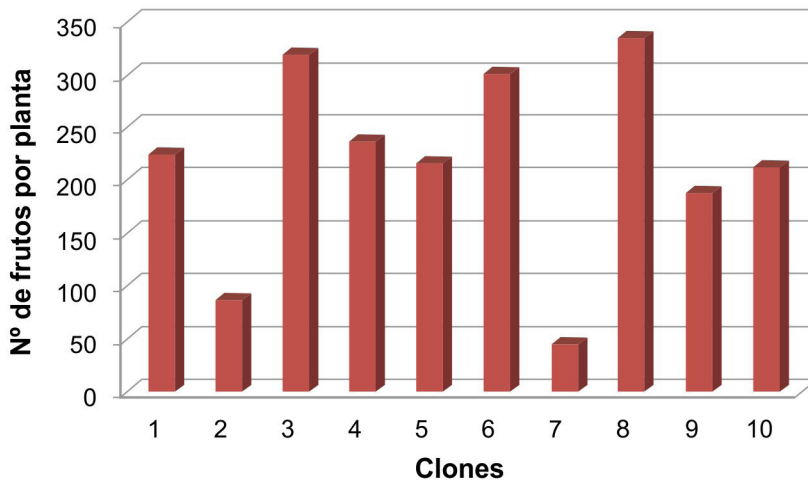


Figura 2. Desempenho médio para número de frutos por planta, nos dez clones de camucamuzeiro avaliados nas condições de terra firme, Belém, PA, com base nos quatro anos.

Com base nos resultados obtidos para a produção de frutos por planta, uma vez que não houve diferença entre os clones para o teor de vitamina C pode-se considerar três clones como de bons desempenhos agronômicos ao mercado de polpa (clones 6, 3 e 1). Tais clones devem ser avaliados em experimentos mais amplos, preferencialmente em outros locais e em diferentes condições de cultivo, tendo em vista a obtenção de uma cultivar clonal de camucamuzeiro, dada a excelente opção de plantios dessa frutífera em terra firme para atender os segmentos alimentícios, cosméticos e medicamentos (Souza; Souza, 2001; Yuyama et al., 2010).

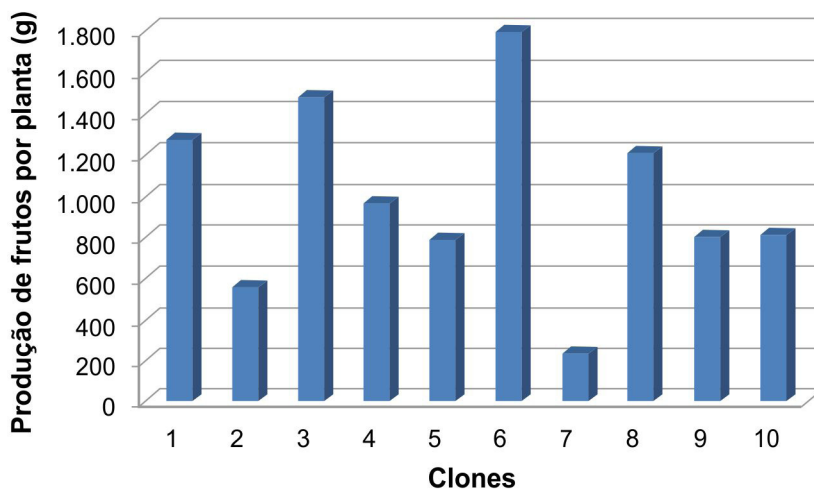


Figura 3. Desempenho médio para a produção de frutos por planta (g), nos dez clones de camucamuzeiro avaliados nas condições de terra firme, Belém, PA, com base nos quatro anos.

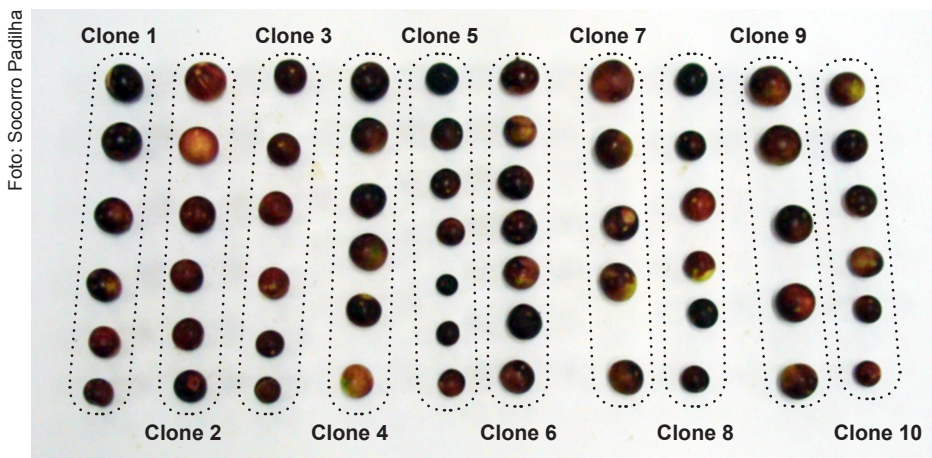


Figura 4. Variação para peso e tamanho do fruto nos dez clones de camucamuzeiro avaliados nas condições de terra firme, Belém, PA.

Conclusões

Os clones de camucamuzeiro nas condições do estudo apresentam bons desempenhos agronômicos, com destaque ao considerável teor de vitamina C, item importante ao mercado de polpa e com variação detectada para a maioria dos caracteres avaliados.

Para a produção de frutos por planta, pelo menos, três clones se destacam e devem ser validados em diferentes locais, para futura recomendação de cultivar para plantios nas condições de terra firme no Pará.

Agradecimentos

Ao Joel Pinheiro da Silva, Raimundo Costa de Sousa e Antônio Teixeira Costa, assistentes de pesquisa da Embrapa Amazônia Oriental, pelo apoio na condução do ensaio e auxílio na colheita dos frutos.

Referências

- CHAGAS, E. A.; LOZANO, R. M. B.; CHAGAS, P. C.; BACELAR-LIMA, C. G.; GARCIA, M. I. R.; OLIVEIRA, J. V.; SOUZA, O. M.; MORAIS, B. S.; ARAÚJO, M. da C. da R. Intraspecific variability of camu-camu fruit in native populations of northern Amazônia. **Crop Breeding Applied Biotechnology**, v. 15, n. 4, p. 265-271, 2015.
- CHIRINOS, R.; GALARZA, J.; BETALLELUZ-PALLARDEL, I.; PEDRESCHI, R.; CAMPOS, D. Antioxidant compounds and antioxidant capacity of Peruvian camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) fruit at different maturity stages. **Food Chemistry**, v. 120, n. 4, p. 1019-1024, 2010.
- CORREA, S. I.; ALDANA, M. M. **Tecnología para la producción del camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh**. Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria, Dirección de Investigación Agraria, 2007. (Manual n. 1-7).
- CORREA, S. I.; FREYRE, S. P.; ALDANA, M. M. Caracterización morfológica y evaluación de la colección nacional de germoplasma de camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh, Del INIA, Loreto-Perú. **Scientia Agropecuaria**, v. 2, p. 189-201, 2011.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES – Versão Windows**. Aplicativo computacional em Genética e Estatística. Viçosa, MG: Editora UFV. 2001. v. 1. 648 p.
- CUNNIFF, P. (Ed.). **Official methods of analysis of AOAC International**. 16th ed. Gaitheersburg: AOAC, 1997.
- FREITAS, C. A. B.; SILVA, A. S.; ALVES, C. N.; NASCIMENTO, W. M. O.; LOPES, A. S.; LIMA, M. O.; MULLER, R. C. S. Characterization of the fruit pulp of camu-camu (*Myrciaria dubia*) of seven different genotypes and their rankings using statistical methods PCA and HCA. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 27, n. 1, p.1838-1846, 2016.
- FUJITA, A. **Produtos derivados do camu-camu: efeito da secagem sobre elagitaninos e flavonoides, atividade antioxidante e antimicrobiana**. 2015. 149 f. Tese (Doutorado em Bromatologia) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GOMES, J. C. B.; COSTA, S. S.; SOARES, C. P.; YUYAMA, K. Caracterização fenológica do Banco de Germoplasma do Camu-camu abordada por meio de Análises Estatísticas Multivariadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.
- IMÁN, S. **Characterization and evaluation of camu-camu (*Myrciaria dubia* H.B.K.) germplasm**. Iquitos, Perú, 2005. p. 6-8.
- MARQUES, D. N.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Estimativas de parâmetros genéticos para caracteres de produção de frutos em clones de camucamuzeiro. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA, 16., 2012, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental : 2012. 4 p.
- 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: EGEA, 6., 2010, Bruxelas. **Social and health benefits of balanced diet: the role of fruit and vegetables: abstractbook**. EGEA VI Abstract Book. Bruxelas: Aprifel, 2010a. p. 67.
- MATTIETTO, R. A.; NASCIMENTO, W. M. O.; OLIVEIRA, M. do S. P. de; PIRES, M.; EVANGELISTA, E. Rendimento em polpa e Quantificação de Vitamina C em Diferentes Acessos de Camucamuzeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 22., 2010, Salvador. **Potencialidades, desafios e inovação**. Salvador: UFBA, 2010b.

- NASCIMENTO, W. M. O. do; CARVALHO, J. E. U. de. **A cultura do camu-camu**. Embrapa, 2012. 89 p. (Coleção plantar, 71).
- NASCIMENTO, W. M. O. do; GURGEL, F. de L.; BHERING, L. L.; RIBEIRO, O. D.; SOARES, A. C. S. e. **Avaliações preliminares de parâmetros genéticos de acessos de *Myrciaria dubia* por marcadores fenotípicos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2013. 27 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 87).
- OLIVEIRA, T. C. S. **Principais compostos bioativos e capacidade antioxidante na polpa do camu-camu (*Myrciaria dubia*) em diferentes estádios de maturação**. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará.
- PAIVA, J. R. de; ALVES, R. E.; BARROS, L. de M.; CRISÓSTOMO, J. R.; MOURA, C. F. H.; ALMEIDA, A. da S. Seleção de clones de acerola (*Malpighia emarginata*) no Estado do Ceará, Brasil. **Proceedings Of the Interamerican Society For Tropical Horticulture**, v. 47, p. 99-102., 2003.
- PINEDO, M.; LINARES, C.; MENDOZA, H.; ANGUIZ, R. **Plan de mejoramiento genético de camu camu**. IAP, Iquitos: Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2004. 54 p.
- PINEDO, S.; IMAN, S.; PINEDO, M.; VASQUEZ, A.; COLLAZOS, H. Clonal trial of five genotypes of "camu-camu", *Myrciaria dubia* (h.b.k) mc. Vaugh, in non-flooded area. **African Journal of Plant Science**, v. 5, n. 1, p. 40-46, 2011.
- REYNERTSON, K. A.; YANG, H.; JIANG, B.; BASILE, M. J.; KENNELLY, E. J. Quantitative analysis of antiradical phenolic constituents from fourteen edible Myrtaceae fruits. **Food Chemistry**, v. 109, n. 4, p. 883-890, 2008.
- RIBEIRO, S. I.; MOTA, M. G. da C.; CORRÊA, M. L. P.; MONTEIRO, L. L. Banco ativo de germoplasma de camucamuzeiro (*Myrciaria dubia* H.B.K) Mc Vaugh) na Amazônia Oriental. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001. p. 556-558.
- RUFINO, M. S. M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; PEREZ-JIMINEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, v.121, n. 4, p.996-1002, 2010.
- SOUSA, N. R.; SOUZA, A. das G. C. de. Recursos genéticos de camu-camu. In: SOUSA, N. R.; SOUZA, A. das G. C. de. (Ed.). **Recursos fitogenéticos na Amazônia Ocidental: conservação, pesquisa e utilização**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. Cap. 4, p. 77-87.
- VILLACHICA, H.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; DIAZ S., C.; ALMANZA, M. Camu camu *Myrciaria dubia* (H. B. K.) Mc Vaugh. **Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperacion Amazonica, Secretaria Pro-Tempore. 1996. p.75-83. (TCA-SPT. Publicaciones, 44).
- YAZAWA, K.; SUGA, K.; HONMA, A.; SHIROSAKI, M.; KOYAMA, T. Anti-inflammatory effects of seeds of the tropical fruit camu-camu (*Myrciaria dubia*). **Journal of the Nutrition Science Vitaminol**, v. 57, n. 1, p. 104-107, 2011.
- YUYAMA, K. A cultura de camu-camu no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. iii-iv, 2011.
- YUYAMA, K.; YUYAMA, L. K. O; VALENTE, J. P.; SILVA, A. C. da; AGUIAR, J. P. L; FLORES, W. B. C.; BACELAR-LIMA, C. G. **Camu Camu**. Jaboticabal: Funep, 2010. (Série frutas nativas, 4).



Amazônia Oriental

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 14481