

**Seleção de Clones Promissores de  
Cupuaçuzeiros para a Implantação  
de Pomares Comerciais no Estado  
do Amapá**





ISSN 1517-4867

Dezembro, 2015

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

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 91***

**Seleção de Clones Promissores  
de Cupuaçuzeiros para a  
Implantação de Pomares  
Comerciais no Estado do Amapá**

Raimundo Pinheiro Lopes Filho

Embrapa Amapá  
Macapá, AP  
2015

## **Embrapa Amapá**

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, 2600,  
km 05, CEP 68903-419  
Caixa Postal 10, CEP 68906-970, Macapá, AP  
Fone: (96) 4009-9500 - Fax: (96) 4009-9501  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

## **Comitê Local de Publicações da Embrapa Amapá**

Presidente: *Marcos Tavares-Dias*

Secretário-Executivo: *Aderaldo Batista Gazel Filho*

Membros: *Adelina do Socorro Serrão Belém, Eliane Tie Oba Yoshioka, Gustavo Spadotti Amaral Castro, Luís Wagner Rodrigues Alves, Rogério Mauro Machado Alves*

Revisão Técnica: *Francisco Paulo Chaimsohn – Instituto Agronômico do Paraná*

Supervisão editorial e normalização bibliográfica: *Adelina do Socorro Serrão Belém*

Revisão de texto: *Úrsula Stephanie Ferreira de Souza*

Editoração eletrônica: *Fábio Sian Martins*

Foto da capa: *Joffre Kouri*

## **1ª edição**

Versão eletrônica (2015)

### **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 Amapá

---

Lopes Filho, Raimundo Pinheiro.

Seleção de clones promissores de cupuaçuzeiros para a implantação de pomares comerciais no Estado do Amapá / Raimundo Pinheiro Lopes Filho. – Macapá: Embrapa Amapá, 2015.

15 p. : il. -- (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amapá; ISSN 1517- 4867, 91).

1. Fruta tropical. 2. Clonagem. 3. Produção vegetal. 4. Recurso econômico. I. Título. II. Série.

CDD (21. ed.) 634.6098116

---

© Embrapa 2015

# Sumário

<b>Seleção de Clones Promissores de Cupuaçuzeiros para a Implantação de Pomares Comerciais no Estado do Amapá . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>Resumo . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>Abstract. . . . .</b>	<b>7</b>
<b>Introdução . . . . .</b>	<b>8</b>
<b>Materiais e Métodos. . . . .</b>	<b>10</b>
<b>Resultados e Discussão . . . . .</b>	<b>11</b>
<b>Conclusão . . . . .</b>	<b>14</b>
<b>Referências . . . . .</b>	<b>14</b>



# Seleção de Clones Promissores de Cupuaçuzeiros para a Implantação de Pomares Comerciais no Estado do Amapá

---

Raimundo Pinheiro Lopes Filho<sup>1</sup>

## Resumo

A fim de detectar materiais genéticos promissores para a implantação de pomares comerciais de clones de cupuaçuzeiros no Estado do Amapá, objetivou-se com este trabalho avaliar 12 clones de cupuaçuzeiros, sendo 10 provenientes do Estado do Pará e dois do Estado do Amapá. Nos estudos, verificou-se a produção de seis safras que serviram de repetições de um ensaio com 12 tratamentos (clones), o que permitiu realizar uma análise de variância com o teste de F e as médias comparadas pelo teste Scott Nott. Foram consideradas duas variáveis de resposta: o peso da produção de frutos por clone/safra e o número de frutos por clone/safra. O local do experimento foi o campo experimental de Mazagão pertencente à Embrapa Amapá, no Município de Mazagão-AP. O plantio experimental foi implantado em 1999 e foram aplicadas na condução do plantio todas as recomendações indicadas para a cultura. A primeira colheita ocorreu entre 2004/2005, sendo avaliada

---

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, mestre em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP.

anualmente até 2010/11. Os clones 186, 70, 220, foram os mais promissores por serem significativamente mais produtivos que os demais clones.

Palavras-chave: Fruteira nativa, Amazônia, material genético, cupuaçu, *Theobroma grandiflorum*.

# Selection of Promising Clones of Cupuaçu for Implementation of Commercial Plantation in the State of Amapá

---

## Abstract

In order to detect promising genetic material for the implementation of commercial plantation of cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) clones in Amapá State, the aim of this study was at evaluating 12 clones of cupuaçu, being 10 from the State of Pará and two from the State of Amapá. In studies, it was verified the production of six harvest that served as replications of a trial with 12 treatments (clones) which allowed an analysis of variance with the F test and de averages were compared by Scott Nott test. Two variables were considered: the weight of fruits production/clone and the number of fruits/clone. The site of the experiment was the Mazagão experimental field of Embrapa Amapá in the municipality of Mazagão/AP. The experimental plantation was established in 1999 and were applied in the conduct of planting all the recommendations for the culture. The first harvest took place in 2004/2005. Clones 186, 70 and 220, were the most promising ones because they have significant differences in production when compared to the other clones.

Index terms: Native fruit tree, Amazon, genetic material, cupuaçu, *Theobroma grandiflorum*

## Introdução

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é uma fruta nativa da Amazônia que vem despertando grande interesse comercial, principalmente nos estados do norte do País (SOUZA et al., 1997). Isso se justifica, haja vista a grande demanda pela polpa saborosa e de cheiro agradável, muito própria para fins culinários, notadamente seu aproveitamento em bolos, doces, sorvetes, geleias, compotas, bombons, etc. Acrescente-se ainda a possibilidade da obtenção artesanal ou industrial do cupulate, um tipo de chocolate feito com as sementes do cupuaçu semelhante ao obtido das sementes de cacau, planta que pertence ao gênero botânico *Theobroma*, o mesmo do cupuaçu.

Ao referir-se à evolução do extrativismo do cupuaçu para a produção do cupuaçuzeiro plantado, Homma et al. (2001), afirmam que a preservação dos cupuaçuzeiros nativos reveste-se de grande importância para o melhoramento genético e chamam a atenção para o fato de que áreas com cupuaçuzeiros nativos estavam sendo destruídas pela sua substituição por culturas perenes e pastagens. Os autores ressaltam ainda que o plantio de sementes originadas de cupuaçuzeiros nativos preservam algumas características importantes para futuros programas de melhoramento genético sem, no entanto, garantir outras características não perceptíveis pelos produtores.

Outro aspecto importante a ser observado no estudo sobre o cupuaçuzeiro é a estimativa da taxa de cruzamento que é importante para o estudo da dinâmica dos alelos, em populações naturais e artificiais, tanto em programas de melhoramento quanto na definição de estratégias de manejo e conservação da espécie. A esse respeito, Alves (2005), em seu estudo envolvendo dois grupos de clones, objetivou colher subsídios sobre o sistema reprodutivo do cupuaçuzeiro, para orientar o programa de melhoramento genético dessa fruteira. Com base em cruzamentos controlados, os resultados confirmaram a elevada alogamia do cupuaçuzeiro e, quanto à compatibilidade entre os clones, a maioria foi boa e elevada.

De qualquer modo, o interesse dos produtores levou muitos estudiosos a fornecerem informações sobre o cultivo da espécie. Como exemplo, tem-se Venturieri et al. (1993) que focou a espécie, sua cultura, seu uso e processamento. Souza et al. (1997) abordaram a necessidade da produção de uma boa muda de cupuaçuzeiro para o plantio comercial. No entanto, quanto às cultivares para plantio, não houve avanços até então e muitos autores sistematicamente indicaram que, para a obtenção de uma boa muda, deveriam ser escolhidas sementes provenientes de plantas de boa produção, de porte baixo e livre de moléstias. Nota-se, assim, que faltava material selecionado a partir de melhoramento genético da espécie. Esta situação durou até 2003, quando o Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU) recomendou um conjunto de quatro clones produtivos, selecionados e tolerantes à vassoura-de-bruxa, a principal doença que afeta os plantios de cupuaçuzeiro (CULTIVARES..., 2003).

Alves e Ferreira (2012) publicaram as recomendações para a implantação de um pomar de cupuaçuzeiro com a cultivar BRS Carimbó, obtida a partir do cruzamento de 16 clones que resultaram em uma cultivar com boa produção e tolerante à vassoura-de-bruxa.

A necessidade de obter materiais superiores para plantio de cupuaçu, levaram Maia et al. (2011a) a avaliar 36 progênies de meio-irmãos oriundos de seleção massal em áreas de produtores e obtiveram três progênies com dissimilaridades. O objetivo do estudo desses autores foi identificar materiais genéticos promissores, promover a seleção de progênies, fazer a clonagem dos melhores genitores e formar híbridos de polinização aberta entre as progênies com maior divergência genética.

Maia et al. (2011b), objetivando selecionar clones experimentais pré-melhorados para características agroindustriais, usaram modelos mistos e encontraram três clones indicados para fazer parte da composição de um pomar comercial.

Nesse contexto, objetiva-se neste trabalho apresentar a pesquisa desenvolvida na Embrapa Amapá, envolvendo uma seleção de clones

produtivos e tolerantes à vassoura-de-bruxa, nas condições edafoclimáticas do Estado do Amapá, visando a futura implantação de pomares de cupuaçuzeiros com material selecionado

## **Materiais e Métodos**

O estudo foi desenvolvido no Campo Experimental de Mazagão, localizado no Município de Mazagão-AP, nas coordenadas de 00° 17' de Latitude Sul e 51° 18' de Longitude Oeste. O solo é do tipo Latossolo Amarelo de textura média. O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo Ami, com as chuvas concentradas entre janeiro e julho, com um período de estiagem no segundo semestre do ano e forte déficit hídrico nos meses de setembro, outubro e novembro, conforme o balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (1955), para Capacidade de Água Disponível (CAD) = 125 mm (Tabela 1). Essas informações de balanço hídrico foram extrapoladas da cidade de Macapá, situada a aproximadamente 30 km do Campo Experimental de Mazagão.

O ensaio foi composto por um plantio experimental de 12 clones, sendo dez deles provenientes do CPATU (clones 12, 174, 186, 215, 220, 286, 554, 618, 622 624), e dois (clones 70 e 71) coletados de matrizes selecionadas no Estado do Amapá. Os provenientes do CPATU são tolerantes à doença vassoura-de-bruxa. O plantio foi realizado em janeiro/1999 e constou de 111 plantas envolvendo os 12 clones, plantadas a pleno sol, no espaçamento de 5 m x 5 m. Em cada colheita avaliou-se, para cada clone, as variáveis peso da produção de frutos/clone e o número de frutos/clone. As seis safras (2004/2005, 2005/2006, 2006/2007, 2007/2008, 2008/2009 e 2010/2011) foram consideradas repetições dos 12 tratamentos (clones), permitindo uma análise de variância pelo teste de T a 95% de probabilidade para ambas as variáveis. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott Nott, a 5% de probabilidade.

Na condução do plantio experimental, foram usadas as técnicas comumente recomendadas para a cultivo do cupuaçuzeiro (ROCHA NETO et al., 1999), incluindo a adubação com NPK e o uso da microirrigação

**Tabela 1.** Balanço Hídrico segundo Thornthwaite e Mather (1955) para o Município de Macapá, Amapá. Período: 1968 a 1990.

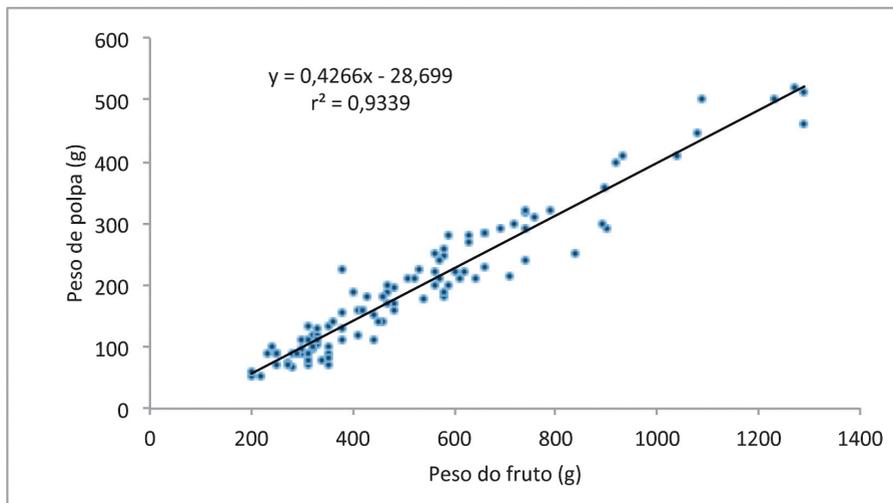
MESES	TEMP	P	EP	P-EP	Neg Acu	ARM	ALT	ER	DEF	EXC
JAN	26,0	300	129	171	0	125	120	129	0	51
FEV	25,7	347	112	235	0	125	0	112	0	235
MAR	25,7	407	123	284	0	125	0	123	0	284
ABR	25,9	364	123	241	0	125	0	123	0	241
MAI	26,1	352	131	221	0	125	0	131	0	221
JUN	26,2	220	129	91	0	125	0	129	0	91
JUL	26,1	185	131	54	0	125	0	131	0	54
AGO	26,8	96	144	-48	48	85	-40	136	8	0
SET	27,5	43	154	-111	159	35	-50	93	61	0
OUT	27,9	36	168	-132	291	12	-23	59	109	0
NOV	27,7	58	159	-101	392	5	-7	65	94	0
DEZ	27,0	142	148	-6	398	5	0	142	6	0
ANO	26,6	2550	1651	899	0			1373	278	1777

TEMP = Temperatura média do ar, em °C, P = Total de precipitação, em mm, EP = Evapotranspiração potencial, em mm, P - EP = P - EP, em mm, Neg Acu = Negativo acumulado, em mm, ARM = Armazenamento de água no solo, em mm, ALT = Alteração de água no solo, em mm, ER = Evapotranspiração real, em mm, DEF = Deficiência de água no solo, em mm, EXC = Excedente de água, em mm

(microaspersão), haja vista, respectivamente, as necessidades nutricionais das plantas e o período de deficiência hídrica observado na Tabela 1. Durante as safras, os frutos eram coletados diariamente e submetidos às medições previstas.

## Resultados e Discussão

Dentre os resultados, o principal diz respeito ao peso da produção de frutos/clone (Tabela 2), haja vista que a regressão linear entre o peso do fruto e o peso de polpa dos frutos (Figura 1) foi significativa, com  $r^2$  atingindo 0,9339. Houve diferenças altamente significativas entre os clones, destacando-se os clones 186, 70 e 220 com produções médias, por safra, de 14537 g, 11461 g, 11337 g, respectivamente. Este



**Figura 1.** Regressão linear entre as variáveis peso de frutos e peso da polpa de cupuaçu.

resultado evidencia a superioridade desses clones quanto á variável citada, com produções superiores a 10000 g. O coeficiente de variação do experimento (37,3%) reflete a elevada variabilidade genética comum em espécies nativas em processo de domesticação, como é o caso do presente estudo.

A produção de frutos por planta/safra (Tabela 3) foi maior para o clone 186, o que levando-se em consideração o peso da produção de frutos (Tabela 2), permite inferir que esse clone teve o melhor desempenho de todo o experimento, ou seja, foi o que produziu maior peso de frutos/safra (14537g) e também o que apresentou a maior número de frutos por planta/safra (17,3 frutos). Contudo, diante da conhecida autoincompatibilidade da espécie em estudo, não se deve formar um pomar de cupuaçuzeiro usando um só clone, como o 186. O recomendável, com base nos resultados da Tabela 1, é formar um pomar com os promissores clones 186, 70, 220, visto que o 70 com 11460 g e o 220 com 11336 g, foram estatisticamente iguais ao 186 quanto ao peso de frutos/safra, além de que, assim como o 186, estão entre os materiais com os mais elevados números de frutos por planta/safra (Tabela 3).

Ainda na Tabela 3, nota-se que os clones 624, 618, 622, 286 e 554, são estatisticamente iguais aos três clones citados acima, quanto ao número de frutos/planta e com valores acima da média experimental (12,7 frutos) e, por esta razão, pode-se também recomendar suas inclusões no futuro pomar, se essa variável for considerada como critério de seleção.

**Tabela 2.** Peso da produção de frutos por planta/safra (média harmônica de seis safras).

Clone	Peso da Produção de Frutos /Safra (g)*
186	14537 a2
70	11461 a2
220	11337 a2
624	8793 a1
215	8704 a1
174	8621 a1
554	7035 a1
618	6505 a1
286	6341 a1
71	6242 a1
622	6184 a1
12	5838 a1

\* Médias seguidas das mesmas letras e números não diferem entre si de acordo com o teste de Scott Nott a 5% de probabilidade. CV = 37,3%. Média do experimento = 8466 g

**Tabela 3.** Número de frutos por planta/safra (média harmônica de seis safras).

Clone	Número de Frutos/Planta /Safra*
186	17,3 a2
624	15,1 a2
618	14,7 a2
70	14,4 a2
622	14,3 a2
286	14,0 a2
554	13,5 a2
220	13,1 a2
71	10,8 a1
174	9,0 a1
12	8,7 a1
215	8,0 a1

\* Médias seguidas das mesmas letras e números não diferem entre si de acordo com o teste de Scott Nott a 5% de probabilidade. CV = 36,9%. Média do experimento = 12.7 frutos

Os dados deste experimento estão aquém dos obtidos com materiais em pesquisas conduzidas no Estado do Pará. As causas para o desempenho inferior dos mesmos materiais nas condições edafoclimáticas do Amapá podem ser o período de deficiência hídrica mais intensa no Município de Mazagão (AP) que nas condições do Estado do Pará, ou mesmo à baixa população de abelhas sem ferrão, principal inseto responsável pela polinização das flores do cupuaçuzeiro. Como estudos complementares, recomenda-se antes de formar um pomar com os clones promissores, fazer testes de compatibilidade entre os clones e verificar a tolerância do clone 70 à doença vassoura-de-bruxa, visto que é um material que foi coletado no Estado do Amapá. Os materiais oriundos do Pará já são tolerantes à essa doença.

## Conclusão

Os clones 186, 70 e 220, foram os materiais mais promissores para a implantação de um pomar comercial de cupuaçuzeiros, nas condições edafoclimáticas do Amapá, pois apresentaram, significativamente, os maiores pesos de frutos produzidos que os demais clones estudados.

Além dos clones 186, 70 e 220 citados acima, os clones 624, 618, 622, 286 e 554 foram estatisticamente iguais quanto às mais elevadas produtividades de frutos, fato que permite recomendar esses oito clones na implantação de um futuro pomar de cupuaçuzeiros, se essa variável for considerada aceitável, como critério de seleção.

## Referências

ALVES, R. M. **Compatibilidade entre genótipos de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 23 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 53).

ALVES, R. M. **Implantação de um pomar de cupuaçuzeiro com a cultivar BRS Carimbó.** Brasília, DF: Embrapa; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 40 p.

ALVES, R. M.; FERREIRA, F. N. **BRS Carimbó**: a nova cultivar de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 8 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 232).

CULTIVARES de cupuaçuzeiro tolerantes à vassoura-de-bruxa. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas). Equipe técnica: Rafael Alves e Eniel Cruz. 1 folder.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, R. de A.; MENEZES, A. J. E. A. de. **Extrativismo e plantio racional de cupuaçuzeiros no sudeste paraense**: transição inevitável. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. 24 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 113).

MAIA, M. C. C.; RESENDE, M. D. V. de; OLIVEIRA, L. C. de; ALVES, R. M.; SILVA FILHO, J. L. da; ROCHA, M. de M.; CAVALCANTI, J. J. V.; RONCATTO, G. Análise genética de famílias de meios-irmãos de cupuaçuzeiro. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 31, n. 66, p. 123-130, abr./jun. 2011a.

MAIA, M. C. C.; RESENDE, M. D. V. de; OLIVEIRA, L. C. de; ALVARÉS, V. de S.; MACIEL, V. T.; LIMA, A. C. de. Seleção de clones experimentais de cupuaçu para características agroindustriais via modelos mistos. **Agro@ambiente On-line**, v. 5, n. 1, p. 35- 43, jan./abr. 2011b.

ROCHA NETO, O. G. da; OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de; CARVALHO, J. E. U. de; LAMEIRA, O. A.; SOUSA, A. R. de; MARADIAGA, J. B. G. **Principais produtos extrativos da Amazônia e seus coeficientes**. Brasília, DF: IBAMA, 1999. 78 p.

SOUZA, V. F. de; RIBEIRO, G. D.; MONTEIRO, R. P. **Produção de mudas de cupuaçu**. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 1997. 3 p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Recomendações técnicas, 1).

VENTURIERI, G. A.; RONCHI-TELES, B.; FERRAZ, I. D. K.; LOURDE, M.; HAMADA, N. **Cupuaçu**: a espécie, sua cultura, usos e processamento. Belém, PA: Clube do Cupuaçu, 1993. 108 p.





Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



CGPE 12415