



V Simpósio de Estudos e
Pesquisas em Ciências
Ambientais na Amazônia

ANAIS

Trabalhos Completos Aprovados – 2016

Volume I

ISSN: 2316-7637

Belém - Pará



CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DE ACESSOS DE CUPUAÇUZEIRO PROCEDENTES DE PLANTIOS COMERCIAIS DO MUNICÍPIO DE TOMÉ AÇU, PARÁ (CLONES ELITES II)

Abel Jamir Ribeiro Bastos¹, Amanda Lobato Teixeira¹, José Raimundo Quadros Fernandes²,
Rafael Moysés Alves³

¹ Discente em Agronomia. Universidade Federal Rural da Amazônia.
abel.bastos.ufra@gmail.com.

² Engenheiro Agrônomo. Embrapa Amazônia Oriental.

³ Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas. Embrapa Amazônia Oriental.

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo realizar a caracterização morfológica de frutos de acessos de cupuaçuzeiro procedentes de plantios comerciais do município de Tomé-Açu, Pará, com vistas a conhecer sua variabilidade e identificar, preliminarmente, alguns desses materiais para aproveitamento no programa de melhoramento genético do cupuaçuzeiro. O experimento foi instalado na base física da Embrapa Amazônia Oriental em Tomé-Açu, Pará, sendo os acessos coletados no ano de 1995, em 13 propriedades produtoras de cupuaçu desse município. Para a caracterização do fruto foram utilizados os 18 acessos que compõem a coleção, com os frutos coletados nos anos agrícolas de 1997 a 2015. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com 10 repetições e cinco frutos por planta, em cada safra, tendo sido utilizado oito descritores: Comprimento do Fruto, Diâmetro do Fruto, Espessura da Casca, Peso Médio do Fruto, Porcentagem Relativa de Sementes, Porcentagem Relativa de Polpa, Porcentagem Relativa de Casca e Número Médio de Sementes. Foi observada variabilidade entre os acessos para todos os descritores empregados, indicando que os plantios comerciais detêm boa diversidade da espécie. Dentre os caracteres mais interessantes para o pré-melhoramento destaca-se o peso médio de frutos, onde os acessos 363, 367, 378, 382, 387 e 415 foram os mais relevantes. Para percentagem relativa de polpa os mais promissores foram os acessos 372, 374, 415 e 425. O acesso que reuniu as melhores características foi o 415, pois apresentou resultados promissores para ambas características, assim como para outras das variáveis analisadas neste estudo. Também foi possível obter o perfil de cada clone para os descritores empregados. Os componentes centesimais quando associados ao número médio de frutos permitirá identificar clones promissores para o programa de melhoramento genético do cupuaçuzeiro.

Palavras-chave: Descritores. Fruteira nativa. Variabilidade.

Área de Interesse do Simpósio: Agronomia.

1. INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro, *Theobroma grandiflorum*, pertencente à família Malvaceae, é uma fruteira de grande importância para a região Amazônica, sendo encontrada espontaneamente nas áreas de



mata do Sudeste do Pará e Noroeste do Maranhão na Amazônia Oriental brasileira (COSTA et al., 2003).

Os plantios pioneiros dessa espécie, plantados a partir da década de 70, mostraram-se ser altamente desuniformes, pois foram formados com sementes sem nenhum critério de seleção, apresentando com isso elevada susceptibilidade à patógenos e baixa produtividade (ALVES et al., 1998). Entretanto, devido a essa variabilidade, esses plantios tornaram-se potenciais fornecedores de genótipos para os programas de melhoramento e de recursos genéticos do cupuaçuzeiro.

O cupuaçu apresenta excelentes qualidades nutricionais em suas sementes e polpa, elevados teores de óleo, cujo valor econômico torna a exploração dessa espécie uma atividade altamente rentável, sendo, portanto, de grande importância a obtenção de variedades mais produtivas, o que pode ser obtido com o emprego de técnicas de melhoramento genético (ARAÚJO et al., 2002). A polpa tem grande importância como matéria-prima, podendo ser produzida nas épocas de safra, armazenadas em câmaras frigoríficas e processadas nos períodos mais propícios ou segundo a demanda do mercado consumidor (BUENO, 2002).

A caracterização das coleções de cupuaçuzeiro permite que, materiais com muita similaridade genética sejam descartados ou intercambiados com outras instituições detentoras do germoplasma da espécie, enquanto aqueles pertencentes a diferentes grupos de similaridade sejam, adequadamente, conservados (DIAS e KAGEYAMA, 1991). Além disso, antes do lançamento de novas cultivares, há necessidade de disponibilizar uma lista mínima de descritores para a caracterização dos materiais que serão disponibilizados ao público (ALVES, 2002).

Dentre os vários tipos de caracterização, a morfológica é a primeira realizada no germoplasma após sua incorporação às coleções, sendo realizada com base em variáveis qualitativas (observações) ou quantitativas (mensurações) de diversos caracteres morfológicos, denominados também de descritores morfológicos, os quais são facilmente observados a olhos nus. Tal atividade é essencial no manejo de coleções de germoplasma ex situ, a fim de descrever, identificar e diferenciar acessos de uma mesma espécie (BURLE & OLIVEIRA, 2010).

Este trabalho teve por objetivo realizar a caracterização morfológica de frutos de acessos de cupuaçuzeiro procedentes de plantios comerciais do município de Tomé-Açu, Pará, com vistas a conhecer sua variabilidade e identificar, preliminarmente, aqueles materiais mais promissores para aproveitamento no programa de melhoramento genético da espécie.



2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento denominado Clones Elites II foi instalado na base física da Embrapa Amazônia Oriental, em Tomé-Açu, Pará, coordenadas de 2°35' 32" S e 48°21' 22" W. O clima apresenta-se como mesotérmico e úmido e corresponde ao tipo Ami da classificação de Köppen, com temperatura média de 26°C, umidade relativa do ar em torno de 85% e precipitação média anual de 2.300 mm (BOLFE e BATISTELLA, 2011).

Os acessos foram coletados no ano de 1995, mensurados em campo, após a colheita, em 13 propriedades produtoras de cupuaçu do município de Tomé-Açu. Para a caracterização do fruto foram utilizados os 18 acessos que compõem a coleção (Clones Elites II), sendo os frutos amostrados entre os anos agrícolas de 1997 a 2015.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados com 10 repetições. Foram analisados cinco frutos por planta, em cada safra. Em seguida, foram avaliados oito descritores: Comprimento do Fruto (Cfr.), Diâmetro do Fruto (Dfr.), Espessura da Casca (Eca), Peso Médio do Fruto (PMF.), Porcentagem Relativa de Sementes (%S), Porcentagem Relativa de Polpa (%P), Porcentagem Relativa de Casca (%C) e Número Médio de Sementes (N° Sem.). Importante ressaltar que os resultados obtidos no descritor PMF advieram no momento da coleta do fruto.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade com o programa estatístico GENES (CRUZ, 2013).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização dos 18 acessos de cupuaçuzeiro através das oitos variáveis estão apresentados na Tabela 1. O comprimento médio dos frutos foi 220,2 mm com média mínima de 198,6 e chegando à máxima de 247,7 mm. O acesso 378 apresentou essa média máxima, mas não diferiu estatisticamente de outros 11 acessos (363, 366, 367, 371, 375, 377, 378, 382, 402, 406, 412 e 415).

Tabela 1 - Caracterização do fruto de clones de cupuaçuzeiro através das variáveis: Comprimento do Fruto (Cfr.), Diâmetro do Fruto (Dfr.), Espessura da Casca (Eca), Peso Médio do Fruto (PMF), Porcentagem



Relativa de Sementes (%S), Porcentagem Relativa de Polpa (%P), Porcentagem Relativa de Casca (%C), Número Médio de Sementes (N° Sem.).

Clone	Descritores															
	Cfr. (mm)		Dfr. (mm)		Eca (mm)		PMF (g)		%S		%P		%C		N° Sem.	
363	231.3	a	121.8	b	8.0	c	1702.5	a	14.4	a	39.7	b	43.3	b	32.0	a
366	220.7	a	118.7	c	8.5	b	1598.5	b	14.0	a	38.6	b	45.6	a	33.6	a
367	223.0	a	125.6	b	8.4	b	1731.5	a	14.7	a	39.3	b	43.3	b	30.9	a
371	225.1	a	121.8	b	9.1	a	1583.8	b	13.5	a	36.3	c	48.7	a	27.2	b
372	207.4	b	119.0	c	7.2	c	1445.1	b	15.2	a	42.6	a	40.4	b	31.1	a
374	210.6	b	113.3	c	7.9	c	1375.7	b	14.2	a	41.6	a	42.8	b	31.1	a
375	222.4	a	118.6	c	8.4	b	1566.5	b	14.4	a	40.3	b	42.8	b	33.6	a
377	222.3	a	119.7	c	8.9	b	1595.7	b	14.4	a	35.8	c	48.1	a	33.7	a
378	247.7	a	119.5	c	8.5	b	1736.4	a	15.4	a	36.8	c	46.0	a	32.8	a
382	232.8	a	124.9	b	8.7	b	1843.4	a	12.5	b	40.1	b	44.9	b	32.0	a
387	212.0	b	126.5	b	9.9	a	1674.3	a	13.8	a	38.2	c	46.1	a	28.7	b
402	226.8	a	119.7	c	9.7	a	1640.5	b	15.2	a	39.1	b	44.4	b	33.5	a
405	207.4	b	118.3	c	9.5	a	1462.7	b	13.5	a	37.0	c	47.6	a	26.8	b
406	219.3	a	124.0	b	9.4	a	1616.0	b	13.6	a	36.2	c	47.7	a	29.5	b
407	211.6	b	116.4	c	8.6	b	1443.1	b	13.6	a	37.9	c	46.0	a	27.8	b
412	226.8	a	118.7	c	10.2	a	1552.6	b	12.3	b	33.4	c	50.4	a	30.5	a
415	217.8	a	138.0	a	9.8	a	1983.1	a	10.0	c	41.3	a	47.3	a	25.8	b
425	198.6	b	121.3	b	7.9	c	1349.6	b	14.8	a	42.6	a	42.1	b	32.4	a
Média	220.2		121.4		8.8		1605.6		13.9		38.7		45.4		30.7	
C.V.(%)	9.5		5.7		13.0		16.0		11.8		8.3		7.5		15.0	

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Scott-Knott.

Fonte: Embrapa Amazônia Oriental.

Quanto ao diâmetro dos frutos, o teste indicou um único acesso como destaque. O acesso 415 apresentou 138 mm de diâmetro, resultado bem superior à média geral de 121,4 mm e aproximadamente 21% superior à menor média encontrada do acesso 374 (113,3 mm).

Os valores médios apresentados para comprimento e diâmetro do fruto são superiores aos encontrados por Hernández e Garcia (2000) e Souza et al. (1999), e similares aos obtidos por Ramalho et al. (2015) ao realizar a caracterização morfométrica de frutos de cupuaçuzeiro coletados de dois cultivos particulares no município de Alta Floresta – MT, apresentando médias variando entre 19,75 e 23,50 cm em comprimento, e 8,90 e 10,70 cm em diâmetro.

A espessura da casca apresentou resultados que variaram de 7,2 a 10,2 mm. Os materiais que obtiveram as maiores médias e destacaram-se foram os acessos 371, 387, 402, 405, 406, 412 e



415. O acesso 372 apresentou menor espessura de casca com 7,2 mm. A característica de casca fina pode ser importante para seleção visando o maior rendimento de polpa, entretanto, em campo é observado que plantas com a casca muito fina podem apresentar trincas após a queda do fruto, favorecendo a entrada de microrganismos e consequente deterioração da polpa (MATOS, 2007).

Para a variável “Peso Médio do Fruto”, foram observados valores relativamente elevados e resultaram na média de 1605,5 g. Os frutos mais pesados foram encontrados nos acessos 363, 367, 378, 382, 387 e 415. Dentre estes seis acessos, o material 415, novamente, diferenciou-se dos demais com média de 1983,1 g, resultando em uma diferença de mais de 600 g quando comparado à menor média do experimento.

Foi analisada também a composição centesimal dos frutos, ou seja, a proporção em semente, polpa e casca do fruto. A porcentagem relativa de sementes não apresentou elevada distinção entre os materiais, pois quinze acessos não diferiram entre si estatisticamente, tendo suas médias oscilando entre 13,5 e 15,4%. Há pouco tempo atrás porcentagem elevada de semente era uma característica indesejável, pois poderia reduzir o rendimento em polpa do fruto. Atualmente com a utilização para retirada de manteiga e, futuramente, para a fabricação de cupulate, essa variável passará a ser tão ou mais importante que a polpa.

A porcentagem relativa de polpa é, atualmente, a característica mais importante para o melhoramento do cupuaçuzeiro, assim como, para diversas espécies frutíferas. Neste trabalho, o rendimento médio de polpa dos acessos foi de 38,7%. Os destaques foram os materiais 372, 374, 415 e 425, com rendimentos de 42.6, 41.6, 41.3 e 42.6%, respectivamente. Calzavara et al. (1994) relata que o excelente potencial para a exploração do cupuaçuzeiro está relacionado ao valor da polpa, a qual corresponde a aproximadamente 40% do peso total do fruto.

O rendimento da polpa reflete a qualidade da matéria prima, e varia com o formato do fruto, localidade de produção e período de colheita (CHITARRA, 1994; ROCHA NETO et al., 1999). Também merece destaque os trabalhos que tratam da seleção em via indireta do rendimento de polpa. Como através da seleção de genótipos que apresentam frutos com casca pouco espessa, ou até mesmo pela seleção de plantas que apresentam um menor rendimento de sementes.

A porcentagem relativa de casca apresentou dez acessos com as maiores médias e que não diferiram entre si. Foram eles os materiais 366, 371, 377, 378, 387, 405, 406, 407, 412 e 415. A média do ensaio foi elevada com 45,4% do fruto, superior até à média do rendimento de polpa.



Por fim, o número de sementes também apresentou diferença estatística entre os acessos. As maiores médias foram para os acessos 363, 366, 367, 372, 374, 375, 377, 378, 382, 402, 412 e 425.

Matos (2007) encontrou resultados inferiores aos deste ensaio, avaliando os mesmos caracteres em frutos de cupuaçuzeiro oriundos de plantios comerciais de duas fazendas no município de Ilhéus – BA. Lima (2013), por sua vez, relatou resultados similares ao deste estudo no tocante à composição centesimal com médias em sementes (14,2%), polpa (39%) e casca (42,16%), analisando frutos coletados em plantios comerciais do município de Manaus – AM.

4. CONCLUSÕES

Observou-se boa variabilidade no perfil dos acessos instalados no ensaio “Clones Elites II”, para grande parte dos descritores avaliados. Dentre os caracteres estudados, merecem destaque o peso médio dos frutos e o rendimento em polpa, por serem os mais visados no melhoramento genético de espécies frutíferas. Esses materiais poderão ser aproveitados no programa de melhoramento genético do cupuaçuzeiro, ressaltando o destaque principal ao acesso 415 que apresentou resultados promissores. E, por fim, este trabalho possibilitou a avaliação dos caracteres morfológicos do fruto do cupuaçuzeiro, expondo a relevância de tais descritores em uma prévia análise no processo de seleção de amostras para viabilidade no melhoramento genético.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M.; FIGUEIRA, A. Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) genetic resources and breeding in the Brazilian Amazon. **Ingenetic Newsletter**, Trindad, v.7, p.25-32, 2002.

ARAÚJO, D. G.; CARVALHO, S. P.; ALVES, R. M. Divergência Genética entre Clones de Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd ex. Spreng Schum). **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 26, n.1, p.13-21, jan./ fev., 2002.

ALVES, R. M.; STEIN, R. L. B.; ARAÚJO, D. G.; PIMENTEL, L. Avaliação de clones de cupuaçuzeiro quanto à resistência a vassoura-de-bruxa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.20, n.3, p.297-306. 1998.

BOLFE, E.L.; BATISTELLA, M. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.46, n.10, p.1139-1147, 2011.



BUENO, S. M.; GRACIANO, R. A. S.; FERNANDES, E. C. B.; GARCIA-CRUZ, C. H. Avaliação da qualidade de Polpas de Frutas Congeladas. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v.62, n.2, p.121-126, 2002.

BURKE, M. L.; OLIVEIRA, Maria do Socorro. **Manual de Curadores de Germoplasma – Vegetal: Caracterização Morfológica**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília – DF, 2010. 16p.

CALZAVARA, B. B. G.; MULLER, C. H.; KAHWAGE, O.N.C. **Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro - cultivo, beneficiamento e utilização do fruto**. Belém: EMBRAPA CPATU, 1984. 101p. (Documentos, 32).

CHITARRA, M. I. F. Colheita e qualidade pós-colheita de frutos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p.8-18, 1994.

COSTA, M. C.; MAIA, G. A.; SOUZA, M. S. M. F.; FIGUEIREDO, R.W.; NASSU, R. T.; MONTEIRO, J. C. S. Conservação de polpa de cupuaçu [*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) Schum] por métodos combinados. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.213-215, 2003.

CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v.35, n.3, p.271-276, 2013.

DIAS, L. A. S.; KAGEYAMA, P. Y. Variação genética em espécies arbóreas e consequências para o melhoramento florestal. **Revista Agrotrópica**, Itabuna, v.3, n.3, p.119-127, 1991.

HERNÁNDEZ, M. S.; GARCÍA, J. A. B. **Manejo poscosecha e transformación de frutales nativos promisorio en la Amazonia colombiana. ARAZÁ, COPOAZÚ, MARACO, COCANA. SINCHI**.- Santafé de Bogotá: Instituto amazónico de investigaciones científicas: p63, 2000.

LIMA, M. C. F. **Caracterização de substâncias fenólicas e alcaloides dos resíduos do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum)**. 2013. 132p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2013.

MATOS, C. B. **Caracterização física, química, físico-química de cupuaçus (*Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex. Spreng) Schum.) com diferentes formatos**. 2007. 53p. Dissertação (Mestrado) – Curso de Produção Vegetal, Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus. 2007.

RAMALHO, A. B.; MULLER, K. E.; SILVA, E. D.; MORENO, E. C.; ROSSI, A. A. B. Caracterização morfométrica de frutos e sementes de cupuaçu em dois cultivos no município de Alta Floresta, MT. In: Seminário de Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, 3, 2015, Alta Floresta, MT. **Anais do III Seminário de Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos**. Alta Floresta, MT, 2015. p.256-260.



ROCHA NETO, O. G. da OLIVEIRA JÚNIOR, R. C. de CARVALHO, J. E. U. de LAMEIRA, O. A. IBAMA. **Principais produtos extrativos da Amazônia e seus coeficientes técnicos**. Brasília: Instituto Brasileiro do meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, Centro Nacional de Desenvolvimento Sustentado das Populações Tradicionais, 78p.: il. 1999.

SOUZA, A. das G. C. de; SILVA, S. E. L. da; TAVARES, A. M.; RODRIGUES, M. do R. L. **A cultura do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.)**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 1999. 39p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Circular Técnica, 2).