

# Divergência entre Procedências de Tucumzeiro por Caracteres de Fruto

Bruno Osvaldo Anchieta Souza<sup>1</sup>, Maria do Socorro Padilha de Oliveira<sup>2</sup>

## Resumo

O tucumzeiro (*Astrocaryum vulgare*) é uma palmeira nativa da Amazônia que possui múltiplas utilidades para os habitantes desta região, fornecendo alimentos, energia, madeira, fibras e dezenas de subprodutos do óleo extraído dos frutos. Seus frutos representam a parte potencialmente mais importante dessa palmeira, mas pouco se sabe sobre o germoplasma dessa espécie conservado em bancos e coleções. Este trabalho teve por objetivo avaliar a divergência entre procedências de tucumã com base em caracteres de frutos. Foram avaliados cinco frutos de três cachos consecutivos em 36 genótipos representantes de treze procedências conservadas no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA. De cada cacho foram mensurados nove caracteres morfológicos. Os dados foram submetidos à análise de dissimilaridade e as distâncias euclidianas médias padronizadas obtidas para as procedências foram agrupadas por métodos hierárquicos e não hierárquicos. As distâncias variaram de 0,30 a 2,65, demonstrando considerável divergência entre as treze procedências para os nove caracteres de frutos avaliados. Os caracteres peso do fruto e da polpa foram os caracteres que mais contribuíram para a divergência com 65,67%. Pelo método hierárquico foram formados vários grupos, sendo três deles divergentes com base na distância genética média, enquanto que pelo não hierárquico houve a formação de sete grupos distintos. Apesar da não coincidência dos grupos formados pelo referidos métodos, pode-se considerar que as procedências de tucumzeiro são divergentes para os caracteres de frutos.

## Introdução

Na Amazônia a maioria das palmeiras nativas possui algum tipo de utilidade para os habitantes da região, fornecendo alimentos (frutos, palmito, refresco e óleo comestível), energia, madeira, fibras e dezenas de subprodutos do óleo (Ferreira, 2005). Dentre essas palmeiras tem-se a espécie *Astrocaryum vulgare*, o tucumã-do-pará, popularmente conhecida por tucumã, que pode alcançar de 10 a 15 m de altura, 15 a 20 cm de diâmetro. Os frutos dessa palmeira são normalmente elipsóides, amarelos, alaranjados ou vermelhos, quando maduros, e apresentam de 3 a 5 cm de comprimento, possuindo odor característico. A polpa, geralmente, é alaranjada, tem 2 a 4 mm de espessura, de consistência pastoso-oleosa, apresenta fibra, elevado conteúdo de lipídios, sendo fonte de  $\alpha$ -caroteno, precursor de vitamina A (Cavalcante, 1991). Apesar da grande potencialidade dessa palmeira, pouco ou quase nada se sabe sobre o germoplasma disponível em bancos e coleções de germoplasma que possa subsidiar seu plantio em escala comercial, especialmente, sobre os caracteres de frutos como forma de orientar programas de melhoramento.

Estudos sobre a divergência têm sido de grande importância na geração de parâmetros úteis ao manejo do germoplasma, auxilia na identificação da variabilidade, auxilia na identificação de parentais em cruzamentos artificiais e com outros subsídios a programas de melhoramento genético. A divergência envolvendo caracteres morfológicos pode ser avaliada por vários procedimentos, dentre eles os métodos preditivos, como as análises de componentes principais, distâncias euclidianas, variáveis canônicas. A análise de agrupamento tem sido bastante utilizada na interpretação de dados coletados em bancos e ou coleções de germoplasma por reunir diversos acessos (populações, clones, procedências, progênies, etc.) com o uso de medidas de dissimilaridades (Cruz & Carneiro, 2003). Para tanto é necessário estimar uma matriz de dissimilaridade e, com base nesta matriz, identificar os grupos similares. Os métodos de agrupamentos classificam-se em dois tipos: hierárquicos e não hierárquicos. Com a avaliação da divergência são fornecidos parâmetros para a identificação de genitores favoráveis à obtenção de populações segregantes, em programas de melhoramento genético, que favorecem a seleção de genótipos superiores e, como consequência, a obtenção de populações geneticamente melhoradas (Cruz et al., 2004).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a divergência entre procedências de tucumzeiro com base em caracteres morfológicos.

<sup>1</sup> : Aluno de Graduação em Agronomia, Bolsista ITI - FUNARBE, Laboratório de fitomelhoramento. Embrapa Amazônia Oriental, brunoosvaldobros@hotmail.com.

<sup>2</sup> : Pesquisadora A da Embrapa Amazônia Oriental, spadilha@cpatu.embrapa.br

## Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram mensurados nove caracteres de frutos em uma amostra de cinco frutos de três cachos consecutivos coletados em 36 genótipos de tucumazeiro, conservados no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. Esses genótipos são representantes de 13 procedências (Marudá, Marapanim, Curuçá, Maracanã, Primavera, Salinópolis, Bragança, Capitão-Poço, Igarapé-Açu, Soure e Monte Alegre representantes do Pará, e Turiaçu e Pinheiro, do Maranhão).

Os caracteres avaliados foram: diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT), expressos em mm; pesos do fruto (PF), da polpa (PP) e da semente (PS), em gramas; espessuras da polpa (EP), do endocarpo (EE) e da amêndoa (EA), em milímetros. O rendimento da polpa por fruto (RPF) foi obtido da relação dos caracteres PP/PF e expresso em porcentagem. As mensurações foram realizadas com o auxílio do paquímetro digital e de uma balança de precisão.

A análise de dissimilaridade foi realizada entre procedências utilizando a distância euclidiana média padronizada ( $d_w$ ). Calculou-se também a importância relativa dos caracteres por meio da partição dos componentes da distância para cada caráter, no total da dissimilaridade observada. A matriz gerada com as distâncias euclidianas foi utilizada no agrupamento das procedências pelo método hierárquico (UPGMA), no procedimento NTSYS 2.1, com a obtenção do valor cofenético (Rolf, 2000) e não hierárquico (otimização de Tocher), no procedimento GENES (Cruz, 2000).

## Resultados e Discussão

As distâncias euclidianas médias obtidas entre as procedências constam na Tabela 1. A maior distância foi registrada entre Igarapé Açu e Monte Alegre (2,65), ambas do Pará, sendo o par mais divergente. Enquanto a menor ocorreu entre Monte Alegre e Turiaçu (0,30), procedências do Pará e do Maranhão, respectivamente. Tais resultados sugerem que genótipos procedentes de Igarapé Açu e de Monte Alegre possam ser utilizados em cruzamentos controlados, para uma possível exploração da heterose em programas de melhoramento, se apresentar caracteres desejáveis para frutos.

TABELA 1 - Matriz de distâncias euclidianas médias padronizadas obtidas entre as treze procedências de tucumazeiro com base em nove caracteres de frutos.

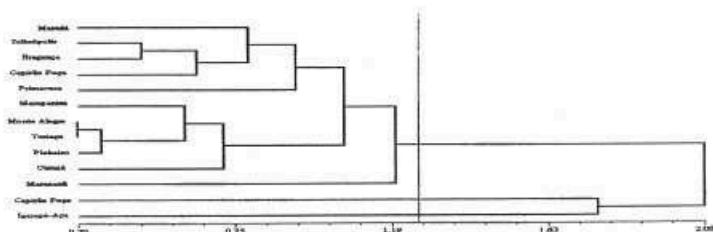
Procedências	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Marudá	0												
2. Marapanim	0,83	0											
3. Curuçá	1,09	0,89	0										
4. Maracanã	1,46	1,11	1,08	0									
5. Primavera	1,28	1,35	1,17	1,63	0								
6. Salinópolis	0,60	0,73	0,71	1,24	0,78	0							
7. Bragança	0,74	1,14	1,04	1,44	0,72	0,48	0						
8. Capitão Poço	2,07	2,39	2,08	2,54	1,30	1,74	1,40	0					
9. Igarapé Açu	2,10	2,09	2,31	2,09	1,55	1,83	1,65	1,77	0				
10. Soure	1,01	0,87	0,69	0,82	0,89	0,57	0,71	1,81	1,67	0			
11. Monte Alegre	1,03	0,78	0,64	1,13	1,61	0,98	1,35	2,58	2,65	1,06	0		
12. Turiaçu	0,94	0,56	0,70	1,21	1,53	0,88	1,30	2,54	2,54	1,05	0,30	0	
13. Pinheiro	0,91	0,48	0,61	0,88	1,39	0,77	1,16	2,43	2,30	0,78	0,39	0,35	0

As contribuições referentes aos nove caracteres avaliados para divergência entre procedências estão presentes na Tabela 2. Pode-se verificar que 65,67% da contribuição para a divergência entre as procedências foram referentes aos caracteres peso do fruto e peso da polpa. Logo, tais caracteres foram os que mais contribuíram para a diferenciação das procedências. Por outro lado, as menores contribuições foram registradas nos caracteres espessura da polpa e do endocarpo, os quais juntos não alcançam 1% da contribuição para a divergência entre as procedências.

**TABELA 2 - Contribuição relativa em porcentagem dos nove caracteres de frutos avaliados para a divergência entre as treze procedências de tucumazeiro.**

Caracteres	Contribuição (%)
Diâmetro longitudinal (mm)	11,23
Diâmetro Transversal (mm)	5,3
Peso do Fruto (g)	43,01
Peso da Polpa (g)	22,66
Peso da Semente (g)	4,68
Rendimento de polpa por fruto (%)	11,83
Espessura da polpa (mm)	0,36
Espessura do endocarpo (mm)	0,05
Espessura da amêndoas (mm)	0,88

O dendrograma gerado permitiu a formação de vários grupos, sendo três grupos delimitados pela distância genética média obtida entre todos os pares ( $d_{gm} = 1,27$ ): o grupo I formado pela procedência de Igarapé Açú; o grupo II pela procedência de Capitão Poço e o grupo III pelas demais procedências. A correlação cofenética obtida foi alta ( $r = 0,89$ ), o que evidencia que os grupos formados no dendrograma apresentam alta confiabilidade. A formação de poucos grupos foi registrada em alguns trabalhos com palmeiras (Martel et al., 2003 ; Oliveira, et al., 2007).



**FIGURA 1 - Dendrograma de divergência entre as 13 procedências de tucumazeiro obtido pelo método UPGMA com base em nove caracteres de frutos.**

Pelo método de Tocher foi observado que as treze procedências agruparam-se em sete grupos divergentes (Tabela 3), onde os grupos I, II, III e IV tiveram a presença de duas procedências; o V por três procedências e os grupos VI e VII por uma procedência cada. Tais grupos foram completamente distintos dos formados pelo dendrograma.

**TABELA 3 - Agrupamento formado pelas treze procedências de tucumazeiro com base nos nove caracteres de frutos pelo método de otimização de Tocher.**

Grupos	Procedências
I	Marudá – PA e Marapanim – PA
II	Curuçá – PA e Igarapé Açu – PA
III	Maracanã – PA e Safinópolis – PA
IV	Primavera – PA e Capitão Poço – PA
V	Soure - PA, Monte Alegre - PA e Pinheiro – MA
VI	Bragança – PA
VII	Turapu – MA

### Agradecimentos

Aos assistentes de pesquisa de campo e do Laboratório de Fitomelhoramento, pelo auxílio na coleta dos dados e ao convênio PETROBRAS/FUNARBE/Embrapa pela concessão de bolsa ITI ao primeiro autor.

### Referências

- Cavalcante PB (1991) *Frutas comestíveis da Amazônia*. 5. ed. Belém: CEJUP, CNPq, Museu Paraense Emilio Goeldi, 279p.
- Cruz CD (2000) Programa GENES: Aplicativo Computacional em Estatística Aplicada à Genética. *Genetics and Molecular Biology*. São Paulo, v. 21, n. 1.
- Cruz CD and Carneiro PCS (2003) *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: UFV.
- Cruz CD, Regazzi AJ and Carneiro PCS (2004) *Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético*. Viçosa: Editora UFV.
- Ferreira EJLF (2005) Manual das palmeiras do Acre, Brasil. Disponível em: < [http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual\\_palmeiras.html](http://www.nybg.org/bsci/acre/www1/manual_palmeiras.html) >. Acesso em: 26 maio de 2011.
- Martel JHI, Ferraudo AS, Mório JR and Perecin D (2003) Estatística multivariada na discriminação de raças amazônicas de pupunheiras (*Bactris gasipaes* Kunth.) em Manaus. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.25, p.1-9.
- Oliver J and Palou A (2000) *Chromatographic determination of carotenoids in foods*. *J.Chromatogr.*, Amsterdam, v. 881, p.543-555.
- Oliveira, MSP, Ferreira DF and Santos JB (2007) Divergência genética entre acessos de açaizeiro fundamentada em descritores morfoagronômicos *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 42, n. 4, abr.
- Rohlf FJ (2000). *NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*, version 2.1. Exeter Software: Setauket, NY.
- SEBRAE (2008) *Cartilha do Biodiesel*. Disponível em: < [http://www2.ba.sebrae.com.br/banc\\_o/documentos/biblioteca/cartilha\\_biodiesel.pdf](http://www2.ba.sebrae.com.br/banc_o/documentos/biblioteca/cartilha_biodiesel.pdf) >. Acesso em: 18 maio de 2011.