



AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CIRIGUELEIRA COM BASE EM CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DOS FRUTOS NO MUNICÍPIO DE SANTO ESTEVÃO, BAHIA

Lucimário Pereira Bastos¹, Ana Cristina Vello Loyola Dantas², Maria Angélica Pereira de Carvalho Costa², Maria Josirene Souza Moreira Bastos³, Antônio Augusto Oliveira Fonseca²

1. Engenheiro Agrônomo-EBDA/doutorando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil (agronero@yahoo.com.br)
2. docentes do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil
3. Doutorando em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Brasil

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

O objetivo do trabalho foi à caracterização física, físico-química e química de frutos de cirigueleiras provenientes do município de Santo Estevão, no Semiárido da Bahia. O trabalho foi realizado em plantas de cirigueleiras localizadas no município de Santo Estevão-BA (temperatura média 26 °C e pluviosidade 800 mm). A localização das plantas foi indicada pelas comunidades rurais do município em estudo, realizando-se o georreferenciamento de cada genótipo. As variáveis analisadas para caracterização física foram: diâmetro longitudinal (comprimento) e diâmetro transversal (largura), relação diâmetro transversal / diâmetro longitudinal, massa total do fruto (g), massa (g) e percentual do endocarpo, massa (g) e percentual da casca, massa (g) e percentual de polpa. As variáveis para os caracteres químicos e físico-químicos foram o pH, acidez titulável (AT), vitamina C, sólidos solúveis totais (SST), relação SST/AT. Os dados foram analisados por estatística descritiva e foi realizada também análise multivariada de agrupamento. Foi observada a existência de variabilidade para as variáveis avaliadas, a menor amplitude de variação ocorreu para a relação diâmetro transversal/diâmetro longitudinal do fruto, variando de 0,67 a 0,78, com média de 0,73 e coeficiente de variação de 3,06 % e a maior amplitude foi a Vitamina C variou de 24,64 a 5,28 com coeficiente de variação 41,48. Os resultados comprovaram a existência de variabilidade fenotípica entre as plantas de cirigueleira avaliadas com base em características dos frutos. As características avaliadas indicam potencialidade dos frutos de cirigueleira para o consumo *in natura* e para a industrialização.

PALAVRAS-CHAVE: Extrativismo, frutos exóticos, marcadores morfológicos, variabilidade fenotípica.

GENOTYPES EVALUATION RED MOMBIN BASED CHARACTERISTICS PHYSICAL, PHYSICO-CHEMICAL AND CHEMICAL FRUIT OF THE MUNICIPALIT OF SANTO ESTEVÃO, BAHIA

ABSTRACT

The aim of this study was to characterize physical, physico-chemical and chemical fruit red mombin from the municipality of Santo Estevão, in semiarid Bahia. The study was performed in plants cirigueleiras located in the municipality of Santo Estevão, BA (average temperature 26 °C and rainfall 800 mm). The location of the plants was indicated by rural communities in the study, performing the georeferencing of each genotype. The variables analyzed for physical characterization were: longitudinal diameter (length) and transverse diameter (width), relative transverse diameter / longitudinal diameter, total fruit mass (g), mass (g) and percentage of endocarp mass (g) and percentage the shell mass (g) and percentage of pulp. Variables for characters chemical and physico-chemical were pH, titratable acidity (TA), vitamin C, total soluble solids (TSS), TSS / TA. Data were analyzed using descriptive statistics and multivariate analysis was also performed clustering. We observed the existence of variability for the variables assessed the smallest differences were observed for the ratio diameter transverse / longitudinal diameter of the fruit, ranging from 0.67 to 0.78, averaging 0.73 and coefficient of variation of 3.06% and was higher vitamin C ranged from 24.64 to 5.28 with coefficient of variation 41.48. The results confirmed the existence phenotypic variability among plants red mombin evaluated based on fruit characteristics. The evaluated characteristics indicate a potential red mombin of fruit for fresh consumption and for industrialization.

KEYWORDS: Extraction, morphological markers, phenotypic variability, exotic fruits

INTRODUÇÃO

Existe uma grande diversidade de frutos e produtos derivados com constante inserção no mercado Brasileiro que na maioria das vezes, ainda não foram devidamente pesquisados (KUSKOSKI et al., 2006). Mesmo com essa grande diversidade, os plantios comerciais de frutas no Brasil estão concentrados em poucas espécies, sendo que em 2008 apenas seis espécies frutíferas (laranja, banana, cocoda-baía, manga, uva e abacaxi) responderam por aproximadamente 87% da área colhida com frutas no Brasil (CARVALHO et al., 2010).

No Nordeste brasileiro, o Estado da Bahia se destaca como o maior produtor de frutas e possui todas as características para expandir essa produção, investindo em novas espécies, de alto valor agregado e pouco exploradas. Muitas das espécies, pela pouca importância atual, são exploradas regionalmente e de maneira extrativista (BASTOS et al., 2012).

Dentre as espécies pouco exploradas, a cirigueleira (*Spondias purpurea* L.) é uma fruteira tropical, nativa das Américas (LEON & SHAW, 1990), pertencente à família Anacardiaceae (FILGUEIRAS et al., 2001), também chamada siriguela, ameixa-da-Espanha, cajá vermelho, ciroela, jocote, ciruela mexicana etc. (MARTINS & MELO, 2006). É uma das espécies mais apreciadas do gênero *Spondias* pela qualidade dos frutos, cultivada empiricamente em pomares domésticos (LIMA et al., 2002).

No Brasil, sua exploração é extrativista e se concentra nas regiões nordestinas, semiáridas do agreste e sertão e em menor proporção nas regiões da zona da mata (LIRA JUNIOR et al., 2010). Os principais entraves para o desenvolvimento de pomares comerciais de ciriguela no Nordeste Brasileiro são a ausência de sistema de plantio, de práticas de manejo cultural, colheita e pós-colheita adequadas, além da falta de clones com características agrônômicas e tecnológicas desejáveis, adaptados e estáveis às condições edafoclimáticas da região de cultivo (LIRA JUNIOR et al., 2010).

A caracterização morfológica dos frutos constitui uma importante ferramenta auxiliando melhoristas a identificar e diferenciar genótipos, visando à utilização e manejo do germoplasma, não só para a conservação, mas para o conhecimento mais aprofundado da espécie e a identificação de genótipos com atributos de interesse agrônômico que proporcionem produtividades elevadas, garantindo o sucesso dos investimentos no estabelecimento de pomares comerciais.

O objetivo do trabalho foi a caracterização física, físico-química e química de frutos de ciriguelas provenientes do município de Santo Estevão, Semiárido da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em 35 plantas de ciriguela do município de Santo Estevão-BA, latitude 12°25'49" sul e longitude 39°15'05" oeste, estando a uma altitude de 242 metros acima do nível do mar no semiárido baiano. A localização das plantas foi indicada pelas comunidades rurais do município em estudo, sendo realizado o georreferenciamento (Tabela 1).

Como metodologia de coleta dos frutos, a área circular situada sob a copa da planta foi imaginariamente dividida em quatro quadrantes, por duas linhas perpendiculares entre si, formando um plano cartesiano na origem do qual está situado o tronco da árvore e de cada quadrante foram coletados 25 frutos perfazendo um total de 100 frutos por planta. A coleta foi realizada quando os frutos se encontravam no estado “de vez” (maturação fisiológica). Os frutos foram colocados em sacos de papel jornal para completar a maturação (em torno de 2 a 3 dias) e em seguida, higienizados para a realização das avaliações físicas, químicas e físico-químicas, no Laboratório de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Foram utilizados 21 frutos por planta para a caracterização física: diâmetro longitudinal (comprimento) e diâmetro transversal (largura), relação diâmetro transversal / diâmetro longitudinal, massa total do fruto (g), percentual do endocarpo, percentual da casca, e percentual de polpa. As massas do fruto, casca e do endocarpo foram obtidas em balança analítica, a massa da polpa foi calculada por diferença: massa da polpa = massa do fruto – massa da casca – massa do endocarpo, e os diâmetros (cm) com o uso de paquímetro digital. Os frutos foram despulpados manualmente, e a polpa homogeneizada para avaliação. Na análise do pH foi utilizado um potenciômetro aferido para uma temperatura de 25 °C e calibrado com solução tampão de pH 4 e 7; teor de vitamina C (ácido ascórbico) foi realizado pelo método do iodato de potássio, de acordo com normas do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985); acidez titulável (AT), realizada de acordo com o recomendado pela Association of Official Analytical Chemical (1997) e os resultados expressos em percentual de ácido cítrico; sólidos solúveis totais (SST), foi

realizado com auxílio de refratômetro digital, obtendo-se o valor em grau Brix a 25 °C; relação SST/AT, determinada matematicamente.

TABELA 1. Localização de 35 plantas de ciriguela identificadas no município de Santo Estevão, Ba.

PLANTA	LOCALIDADE	MUNICÍPIO	LATITUDE	LONGITUDE
STO 01	Faz. Paulista	Santo Estevão	S 12°26'16.9"	W 039°14'51.7"
STO 02	Faz. Tapauna	Santo Estevão	S 12°26'33.0"	W 039°15'28.7"
STO 03	Faz. Varzea Nova	Santo Estevão	S 12°26'31.2"	W 039°15'26.0"
STO 04	Faz. Paulista	Santo Estevão	S 12°26'33.0"	W 039°15'28.4"
STO 05	Faz. Varzea Suja	Santo Estevão	S 12°26'33.7"	W 039°16'00.3"
STO 06	Faz. Lamarão	Santo Estevão	S 12°26'35.8"	W 039°16'05.8"
STO 07	Faz. Varginha	Santo Estevão	S 12°26'18.5"	W 039°16'07.5"
STO 08	Avenida JK	Santo Estevão	S 12°25'22.8"	W 039°17'01.3"
STO 09	Faz. Campo da Onça	Santo Estevão	S 12°25'30.0"	W 039°16'56.4"
STO 10	Faz. Lamarão	Santo Estevão	S 12°25'18.8"	W 039°17'09.3"
STO 11	Faz. Lamarão	Santo Estevão	S 12°25'10.5"	W 039°17'11.4"
STO 12	Faz. Sitio do Aragão	Santo Estevão	S 12°25'15.6"	W 039°16'32.4"
STO 13	Faz. Paulista	Santo Estevão	S 12°25'46.1"	W 039°17'25.6"
STO 14	Faz. Sitio	Santo Estevão	S 12°25'46.3"	W 039°17'26.1"
STO 15	Centro	Santo Estevão	S 12°25'47.2"	W 039°17'19.7"
STO 16	Faz. Lamarão	Santo Estevão	S 12°25'55.4"	W 039°18'57.0"
STO 17	Faz. Tapauna	Santo Estevão	S 12°25'09.7"	W 039°19'10.1"
STO 18	Faz. Tapauna	Santo Estevão	S 12°25'45.2"	W 039°18'12.4"
STO 19	Faz. Paulista	Santo Estevão	S 12°25'54.1"	W 039°18'08.8"
STO 20	Faz. Sitio do Aragão	Santo Estevão	S 12°24'57.2"	W 039°17'03.8"
STO 21	Faz. Sitio do Aragão	Santo Estevão	S 12°25'09.7"	W 039°17'26.1"
STO 22	Faz. Varginha	Santo Estevão	S 12°24'57.2"	W 039°17'03.8"
STO 23	Faz. Paulista	Santo Estevão	S 12°27'53.9"	W 039°15'24.7"
STO 24	Faz. Varzea Suja	Santo Estevão	S 12°28'03.9"	W 039°15'22.0"
STO 25	Faz. Varzea Suja	Santo Estevão	S 12°28'14.4"	W 039°15'14.1"
STO 26	Faz. Paulista	Santo Estevão	S 12°28'47.8"	W 039°15'23.5"
STO 27	Granja de Avinho	Santo Estevão	S 12°28'50.8"	W 039°15'24.2"
STO 28	Faz. Candeal	Santo Estevão	S 12°28'56.4"	W 039°15'21.6"
STO 29	R. Elias Magalhães	Santo Estevão	S 12°28'56.3"	W 039°15'21.8"
STO 30	Faz. Quebradas	Santo Estevão	S 12°29'02.9"	W 039°15'24.1"
STO 31	Faz. Várzea Redonda	Santo Estevão	S 12°29'08.2"	W 039°15'13.9"
STO 32	R. Elias Magalhães	Santo Estevão	S 12°29'08.9"	W 039°15'13.9"
STO 33	Faz. Varzea Suja	Santo Estevão	S 12°29'11.1"	W 039°15'13.7"
STO 34	R. Elias Magalhães	Santo Estevão	S 12°27'14.0"	W 039°17'27.5"
STO 35	Faz. Baraúna	Santo Estevão	S 12°27'01.3"	W 039°15'52.6"

Os dados foram analisados por estatística descritiva, com o uso do programa SISVAR (FERREIRA, 2003), obtendo-se medidas de centralidade e de dispersão: valores mínimos, médios e máximos, assim como amplitude, desvio padrão e coeficiente de variação. Foi efetuada também análise multivariada de agrupamento. Como medida de dissimilaridade calculou-se a distância Euclidiana Média e para a formação dos agrupamentos, utilizou-se o método UPGMA – Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (SNEATH & SOKAL, 1973). Foi estabelecido o critério de SINGH (1981) para identificar a contribuição relativa de cada característica para a dissimilaridade entre os genótipos. As análises foram realizadas pelos programas

estatísticos GENES (GENES, 2001) e o dendrograma foi obtido pelo programa STATISTICA (STATSOFT, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise descritiva dos dados físicos, químicos e físico-químicos dos frutos, observando-se a existência de variabilidade para a maioria das características avaliadas.

TABELA 2. Valores médios referentes às características físicas, químicas e físico-químicas dos frutos de 35 plantas de cirigueleira (*Spondias purpúrea* L.), provenientes do Município de Santo Estevão, Semiárido Baiano.

Características	Média	Máximo	Mínimo	DP	CV%
MF (g)	10,72	1,46	8,43	16,2	13,6
DT (mm)	32,3	1,31	29,85	35,62	4,06
DL (mm)	23,64	1,29	21,45	27,79	5,47
DT/DL	0,73	0,02	0,67	0,78	3,06
%RP	68,93	5,98	53,67	76,63	8,68
%C	13,89	4,67	8,32	24,85	33,67
%E	17,17	2,23	12,88	22,48	13,02
pH	3,27	0,12	3,05	3,56	3,77
Vit C	12,62	5,23	5,28	24,64	41,48
Acidez	0,65	0,08	0,52	0,87	13,26
Brix ^o	17,75	1,16	16	20,2	6,58
SST/AT	27,76	4,13	18,46	38,55	14,87

Massa do fruto em gramas (MF); Diâmetro longitudinal em milímetro (DL); Diâmetro transversal em milímetro (DT)); Relação diâmetro transversal / diâmetro longitudinal (DT / DL); Percentagem de rendimento da polpa (%RP); Percentagem da casca (%C); Percentagem do endocarpo (%E); Potencial hidrogeniônico (pH); Vitamina C (Vit. C); Sólidos solúveis totais em Brix (SST); Acidez titulável em % em ácido cítrico (AT); Relação sólidos solúveis totais / acidez titulável (SST/AT); Coeficiente de variação (CV); desvio padrão (DP).

A massa do fruto variou de 8,43 a 16,20, com média de 10,72 g, e coeficiente de variação de 13,60 %, inferior às encontradas por BASTOS et al. (2012) de 12,14 g e MARTINS et al., (2003), de 13,98 g, porém foram superiores às encontradas por FILGUEIRAS et al. (2001), 10,27 g.

O diâmetro longitudinal do fruto apresentou amplitude de variação de 29,85 a 35,62 mm, com média de 32,30 mm e coeficiente de variação de 4,06 % (Tabela 2). BASTOS et al. (2012) encontraram resultados semelhantes em genótipos provenientes do município de Cruz das-Almas - BA. O diâmetro transversal médio do fruto foi de 23,64 mm, com valor máximo de 27,79 mm e mínimo de 21,45 mm superior aos encontrados por LIRA JUNIOR et al. (2010) em Pernambuco, de 25,10 mm. O coeficiente de variação foi de 5,47, indicando pouca variabilidade para a característica.

Dentre as características estudadas, a menor amplitude de variação ocorreu para a relação diâmetro transversal/diâmetro longitudinal do fruto, variando de 0,67 a 0,78,

com média de 0,73, indicando formato alongado para os frutos. A relação entre o diâmetro transversal e longitudinal é uma importante característica física, pois seu valor indica o formato do fruto, quanto mais próximo de um for o valor, mais arredondado é o fruto (LIRA JÚNIOR et al., 2005).

A porcentagem de casca em relação à massa do fruto foi a variável física com maior amplitude de variação, de 8,32 a 24,85 %, com coeficiente de variação de 33,67 %, inferior ao observado por LIRA JUNIOR et al. (2010), de 38,06 %. A porcentagem de endocarpo foi de 13,02%, com amplitude de variação de 12,88 a 22,48, superior à verificada por LIRA JUNIOR et al. (2010), de 18,03 a 21,11 %. Os genótipos estudados apresentaram bom rendimento de polpa com média de 68,93 %, sendo que mais da metade dos genótipos apresentaram rendimento de polpa superior à média encontrada. Trabalhos realizados por LIRA JUNIOR et al., (2010), FILGUEIRAS et al., (2001) e BASTOS et al., (2012) mostraram médias de 74,66, 70,22 e 73,37 %, respectivamente. Quanto maior o percentual de polpa dos frutos, melhor, tanto para o consumo *in natura* quanto para a indústria que exige rendimento mínimo de 60 % (DIAS et al., 2011).

Dentre as características físico-químicas avaliadas, o pH apresentou maior homogeneidade e conseqüentemente o menor coeficiente de variação (3,77 %) com amplitude de variação entre 3,05 a 3,56 (Tabela 1), valores bem próximos aos encontrados por BASTOS et al. (2012), de 3,21 e FILGUEIRAS et al. (2001), de 3,44. Além de poder ser usado como indicador do ponto de colheita, o pH, quando em baixos valores, favorece o processo de conservação de alimentos não havendo necessidade de adição de ácido cítrico na formulação para evitar o crescimento de bactérias em frutos processados, dificultando o desenvolvimento de microorganismos (LIMA et al., 2002).

Os teores de vitamina C encontrados apresentaram uma amplitude de variação de 5,28 a 24,64 e média de 12,62 mg 100 mL⁻¹ de ácido ascórbico e foi a variável que apresentou o maior coeficiente de variação, 41,48 % (Tabela 2). Os resultados encontrados estão abaixo dos obtidos por FILGUEIRAS et al. (2001), de 34,01 mg 100 mL⁻¹ de vitamina C. São vários os autores que relataram baixos teores de vitamina C em *Spondias*. Em umbu-cajazeira, SANTOS et al. (2012) encontraram valores médios de 4,71 mg 100 mL⁻¹ e CARVALHO et al. (2008), de 3,8 a 16,4 mg 100 mL⁻¹.

Os valores de acidez titulável (AT) ficaram compreendidos entre 0,52 % e 0,87 % em ácido cítrico, considerados baixos, quando comparados com o mínimo exigido pelo PIQ (Padrões de identidade e qualidade) para polpa de cajá, que é de 0,9 %.(BRASIL, 1999). BASTOS et al., (2012), LIRA JUNIOR et al., (2010), SACRAMENTO et al., (2008) e FILGUEIRAS et al., (2001) encontraram valores de acidez titulável semelhantes em avaliação de frutos de cirigueleira.

Os frutos avaliados apresentaram média de 17,75 °Brix (Tabela 2), valor inferior aos obtidos por LIRA JUNIOR et al. (2010), 19,4 °Brix e FILGUEIRAS et al. (2001), 21,25 °Brix. Os frutos com destino tanto para consumo *in natura* quanto para industrialização devem apresentar teores elevados de sólidos solúveis, pois propiciam maior rendimento no processamento de frutos, em razão da maior quantidade de néctar produzido por quantidade de polpa.

A relação SST/AT variou de 18,46 a 38,55 (Tabela 2), indicando a excelente qualidade dos frutos da cirigueleira, também verificada por LIRA JUNIOR et al. (2010) e BASTOS et al. (2012). Esses valores estão acima do mínimo exigido para frutos de cajá

(*Spondias mombin*), (BRASIL, 1999). NASCIMENTO et al. (2011) consideram como indicativos de potencialidade de polpas das frutas para a industrialização valores acima de 10. O dendrograma de dissimilaridade genética com base no conjunto de características físicas, químicas e físico-químicas analisadas mostra a formação dos grupos assumindo-se como ponto de corte no dendrograma o ponto de fusão da matriz (1,72) (Figura 1). Observa-se a formação de três grupos, subdivididos em vários subgrupos. O genótipo STO 18, ficou isolado no grupo 1, enquanto o grupo 2 foi composto por três genótipos STO 16, STO 24 e STO 33. O grupo 3 foi formado pelos outros 31 genótipos STO 1, STO 2, STO 3, STO 4, STO 5, STO 6, STO 7, STO 8, STO 9, STO 10, STO 11, STO 12, STO 13, STO 14, STO 15, STO 17, STO 19, STO 20, STO 21, STO 22, STO 23, STO 25, STO 26, STO 27, STO 28, STO 29, STO 30, STO 31, STO 32, STO 34, STO 35. A menor distância genética foi verificada entre STO 22 e STO 28 (0,50) e a maior distância entre os genótipos STO 16 e STO 18, (3,11).

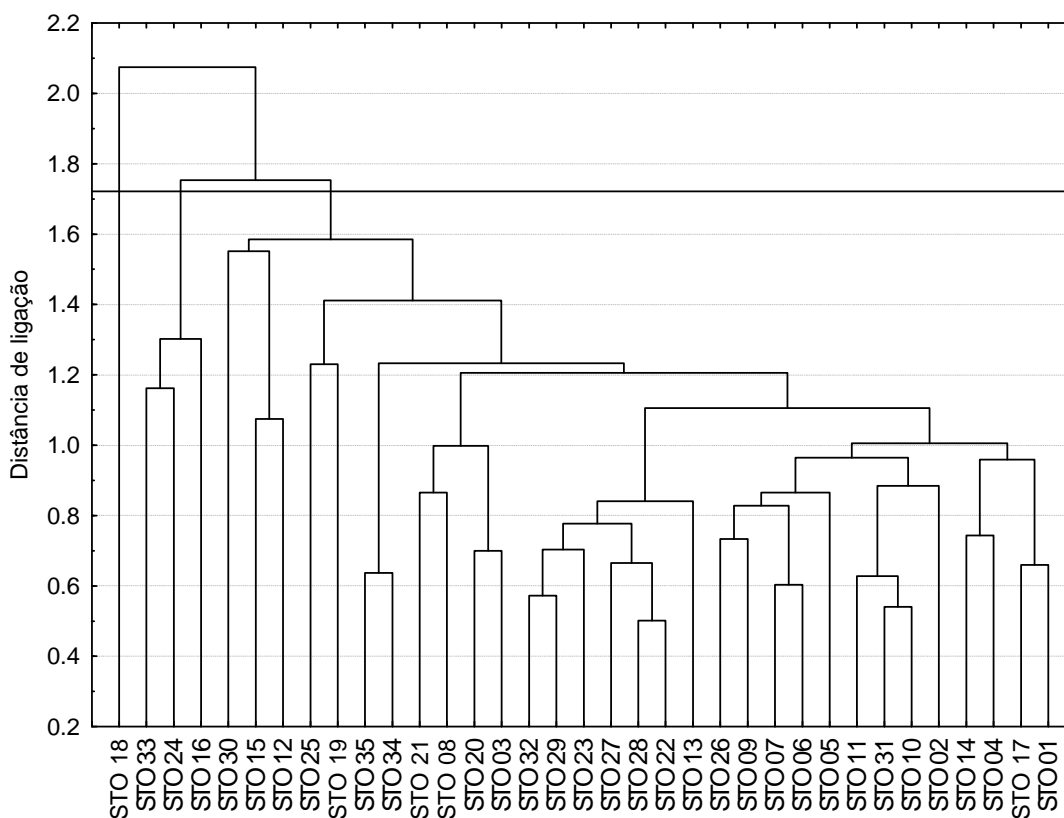


FIGURA 1. Dendrograma de dissimilaridade entre 35 plantas de ciriguela (*Spondias purpurea* L.) coletadas em Santo Estevão, Semiárido Baiano.

O valor de correlação cofenética (CCC) entre a matriz de distância genética e a matriz de agrupamento foi positiva, com valor considerado bom ($r = 0,78$), indicando que os dados da matriz original estão intimamente próximos aos dados que foram

agrupados pelo método UPGMA (VAZ PATTO et al., 2004), permitindo fazer inferências sobre o dendrograma.

A variável que mais contribuiu para a dissimilaridade genética e conseqüentemente para a formação dos grupos (Tabela 2) foi a relação porcentagem rendimento de popa (%RP) com 31,4147%, seguido da vitamina C com 24,0287% de contribuição e os que menos contribuíram foram a relação DT/DL com 0,0004 e a acidez titulável com 0,0065.

TABELA 3. Contribuição relativa dos caracteres para divergência – SINGH (1981), para 35 plantas de cirigueleiras (*Spondias pupúrea* L.) coletadas em Santo Estevão-Bahia.

VARIÁVEL	VALOR (%)
Massa do Fruto (g)	1,8641
Diâmetro Longitudinal (mm)	1,5078
Diâmetro Transversal (mm)	1,4657
Relação DT/DL	0,0004
%Rendimento de polpa	31,4247
%casca	17,1926
%Semente	4,3813
pH	0,03134
Vit C	24,0287
Acidez titulável (AT)	0,0065
Sólidos solúveis totais (SST)	1,1961
SST/AT	14,9388

CONCLUSÕES

Existe variabilidade fenotípica entre as plantas de cirigueleira avaliadas com base em características dos frutos; As características avaliadas indicam potencialidade dos frutos de cirigueleira para o consumo *in natura* e para a industrialização.

REFERÊNCIAS

AOAC. (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis**. Edited by Patricia Cunniff .16a ed. 3 rd, v. 2.cap. 37, 1997.

BASTOS, L. P.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.;ALMEIDA, V. DE O.; BARROSO, J. P. Caracterização de genótipos de cirigueleira no município de Cruz das Almas, Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 4, p. 280-285, out./dez. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa nº 122, de 10 de setembro de 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 13 de set. de 1999. Seção 1, p. 72-76.

CARVALHO, P. C. L.; RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. S.; LEDO, C. A. S. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-

cajazeira no estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura** Jaboticabal -SP. v. 30, n. 1, p. 140-147, mar. 2008.

CARVALHO, C. de. et al. **Anuário brasileiro da fruticultura 2010**. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2010, 128 p.

FERREIRA, D. F. **Programa de análises estatísticas (Statistical Analysis Software) e planejamento de experimentos**. Universidade Federal de Lavras, 2003.

FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MOURA, C. F. H.; OLIVEIRA, A. C. de O.; ARAÚJO, N. C. C. Calidad de frutas nativas de latino america para indústria: ciruela mexicana (*Spondias purpúrea* L.). **Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture**, v. 43, n.1, p. 68-71, 2001.

GENES. Programa Genes: versão Windows; **Aplicativo computacional em Genética e Estatística**. Viçosa: UFV. 2001. 648 p.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. São Paulo-SP: 1985. 533p.

KUSKOSKI, E. M.; ASUERO, A. G.; MORALES, M. T.; FETT, R. Frutos tropicais silvestres e polpas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, p.1283-1287, 2006.

LEON, J.; SHAW, P. E. *Spondias*: the red mombin and related fruits. In: NAGY, S.; SHAW, P.E.; WARDOWSKI, W.F. (Ed.). **Fruits of tropical and subtropical origin, composition, properties and uses**. Lake Alfred, Flórida, Florida Science Source, p. 116-126, 1990.

LIMA, E. D. P. A.; LIMA, C. A. A; ALDRIGUE, M. L.; GONDIM, P. S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias* spp.) em cinco estádios de maturação, da polpa e néctar. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 338-343, 2002.

LIRA JÚNIOR, J. S. de.; MUSSER, R. dos S.;MELO, E. A.; MACIEL, M. I. S.; LEDERMAN, I. E.; SANTOS, V. F. Caracterização física e físico-química de frutos de cajá-umbu (*Spondias* sp.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.757-761, 2005.

LIRA JUNIOR, J. S.; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; MOURA, R. J. M. Produção e características físico-químicas de clones de cirigueira na Zona da Mata Norte de Pernambuco **Revista Brasileira Ciências Agrárias**. Recife-PE, v. 5, n. 1, p. 43-48, 2010.

MARTINS, L. P.; SILVA, S. de M.; ALVES R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Desenvolvimento de frutos de cirigueleira (*Spondias purpurea* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 11-14, 2003.

MARTINS, S. T.; MELO, B.; **Umbu-cajá** (*Spondias* spp.). In: Toda Fruta, 2006. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostraconteudo.asp?conteudo=11041>>. Acesso em: 08 jun. 2012.

NASCIMENTO, R.S. M.; CARDOSO, J. A.; OLIVEIRA, L. D. DE; OLIVEIRA, J. S.; Coccozza, F. del M.; Cortes, J. M. Caracterização físico-química de muricis (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.) produzidos na região Oeste da Bahia **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 4, p. 236-242, out./dez., 2011.

SACRAMENTO, C.K. do; AHNERT, D.; BARRETTO, W. S.; FARIA J. C. Recursos genéticos e melhoramento de *Spondias* na Bahia - cajazeira, cirigueleira e cajaraneira. In: LEDERMAN, I. E.; LIRA JÚNIOR, J. S. de. (Org). **Spondias no Brasil: umbu, cajá e espécies afins**. Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2008. p. 54-62.

SANTOS, A. P.; DANTAS, A.C. V. L.; FONSECA, A. A. DE O.; LEDO, C. A. DA S.; ALMEIDA, V. DE O.; FONSECA, M. D. S. Caracterização de frutos de umbu-cajazeiras das microrregiões de Santo Antonio de Jesus, Feira de Santana e Jequié, Bahia. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 4, p. 271-279, out./dez. 2012.

SANTOS, L. A. **Caracterização morfológica e molecular de umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) no semiárido da Bahia**. 2010. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2010.

SNEATH, P. H.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification**. San Francisco: W.H. Freeman, 1973. 573p.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetic and Plant Breeding**, v. 41, p.237-245, 1981.

STATSOFT, Inc. **Statistica for Windows (data analysis software system)**, version 7.1. Statsoft, Tulsa, Oklahoma (USA), 2005.

VAZ PATTO, M.C.; SATOVIC, Z.; PÊGO, S.; FEVEREIRO, P. Assessing the genetic diversity of Portuguese maize germplasm using microsatellite markers. **Euphytica**, Wageningen, v.137, p.63-72, 2004.