

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FÍSICAS E QUÍMICAS DE FRUTOS DE POPULAÇÕES DE UMBU-CAJAZEIRA NO ESTADO DA BAHIA¹

PAULO CÉZAR LEMOS DE CARVALHO², ROGÉRIO RITZINGER³, WALTER DOS SANTOS SOARES FILHO³, CARLOS ALBERTO DA SILVA LEDO³

RESUMO - A umbu-cajazeira (*Spondias* sp.) é uma frutífera que ocorre de forma esparsa em todos os Estados brasileiros localizados na região semi-árida nordestina, normalmente em áreas submetidas a movimentos antrópicos, sendo seus frutos consumidos tanto ao natural como na forma de sucos e polpa. O potencial produtivo dessa espécie ainda é desconhecido, desde quando não se conhece a variabilidade existente principalmente no que diz respeito às características do fruto. O trabalho objetivou estudar essa variabilidade em três populações no Estado da Bahia, sendo possível verificar, mediante a análise de variáveis morfométricas, físicas e químicas do fruto, utilizando análise de agrupamento, a existência de uma considerável diversidade genética entre indivíduos nas áreas amostradas. Dentre eles, destacaram-se o acesso Vavazinho, com potencial para o consumo ao natural, e o acesso Campo Grande-5, adequado ao processamento de polpa.

Termos para indexação: *Spondias*, seleção, variabilidade genética, melhoramento de plantas.

MORPHOLOGICAL PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF FRUITS OF UMBU-CAJAZEIRA POPULATIONS IN THE STATE OF BAHIA

ABSTRACT - The umbu-cajazeira is a fruit crop that occurs in all states of the Brazilian semi-arid Northeast region, usually scattered in anthropic areas, producing fruits that are used for fresh consumption, or processed into juices and pulp. The potential yield of this species is still unknown, since little is known about its variability regarding fruit characteristics, the main commercial structure of interest. The main objective of this study was to evaluate this variability within three populations in the State of Bahia, Brazil, being possible, through morphometric and physical and chemical fruit characteristics using cluster analysis, to demonstrate that there is enough genetic diversity between individuals of this species in the sampled areas. Among these genotypes, the Vavazinho accession is recommended for fresh fruit consumption and the Campo Grande-5 accession is adequate for pulp processing.

Index Terms: *Spondias*, selection, genetic variability, plant breeding.

INTRODUÇÃO

A umbu-cajazeira, também denominada de cajá-umbu, é uma árvore pertencente à família Anacardiaceae Lindl., gênero *Spondias* L., que ocorre ao lado do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) no semi-árido nordestino. Apresenta copa globular, achatada, com altura entre 6 e 8 m e diâmetro que pode alcançar 20 m, sendo o formato da planta parecido com o do umbuzeiro, embora apresente diâmetro de copa visivelmente superior. Apesar de ocorrer comumente em áreas semi-áridas, a umbu-cajazeira também é encontrada em regiões litorâneas, que são mais úmidas, provavelmente em decorrência de movimentos antrópicos, em vista das características organolépticas de seus frutos. Normalmente, essas introduções são realizadas por via assexual, mediante a utilização de estacas, visto que cerca de 90% de seus frutos não apresentam sementes. Mesmo nesses grupos litorâneos, observa-se considerável diversidade na forma, cor e características físico-químicas dos frutos.

A umbu-cajazeira, a exemplo das outras *Spondias*, é explorada economicamente com base em seus frutos, que são normalmente consumidos ao natural e, em menor escala, mediante a produção de polpas, licores e sorvetes. Os frutos são coletados no solo após queda natural, sendo, em alguns casos, comercializados em péssimas condições, já fermentados e atacados por insetos, não demonstrando o real potencial econômico dessa frutífera nativa do semi-árido brasileiro. Da mesma forma que em outras espécies do gênero, seu fruto é uma drupa com epicarpo liso, pouco espesso e de coloração variando de amarela até verde-amarelada quando maduro. O mesocarpo, sucoso, varia desde muito ácido até adocicado em alguns genótipos. O endocarpo, camada mais interna, é fibroso, vulgarmente denominado de caroço. Aí encontram-se cinco lóculos, na maioria das vezes vazios ou com número variável de sementes, a depender do acesso considerado. Souza (1998), estudando endocarpos de algumas espécies de *Spondias*, constatou em umbuzeiro a presença de apenas uma semente por

¹(Trabalho 025-07). Recebido em : 19-01-2007. Aceito para publicação em: 22-11-2007. Parte da tese de doutorado do primeiro autor.

²Professor do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da UFRB e aluno de doutorado em Botânica na UEFS, Caixa Postal 82, CEP 44380-000 Cruz das Almas-BA. E-mail: pcelemos@ufba.br.

³Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Caixa Postal 007, CEP 44380-000 Cruz das Almas-BA. E-mail: rogerio@cnpmf.embrapa.br; wsoares@cnpmf.embrapa.br; ledodo@cnpmf.embrapa.br.

endocarpo, não encontrando, em umbu-cajazeira, sementes em 90% dos endocarpos analisados. A diversidade nos frutos de plantas deste gênero é marcante quando se consideram a forma e o tamanho, sendo que, no umbu e no umbu-cajá, o tamanho geralmente varia entre 2,5 e 3,5 cm, sendo oval arredondado no umbuzeiro e normalmente piriforme na umbu-cajazeira. Os frutos da umbu-cajazeira apresentam um aroma agradável, atrativo, embora haja casos em que a acidez seja elevada, o que desestimula o consumo ao natural (Silva Júnior et al., 2004).

A diversidade na forma e nas características físicas e químicas verificadas entre frutos de umbu-cajazeira fundamentou a execução deste trabalho, cuja pretensão foi a de caracterizar populações dessa planta, distribuídas em diferentes localidades no Estado da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

As expedições para coleta e observações de indivíduos de umbu-cajazeira foram realizadas no Estado da Bahia, de março a junho de 2000 a 2003, época em que as plantas estavam com frutos em maturação. As coletas aconteceram em 18 municípios: Amargosa, Andaraí, Cabaceiras do Paraguaçu, Coração de Maria, Cruz das Almas, Iaçú, Irará, Itaitê, Itatim, Lagedo Alto, Milagres, Santa Bárbara, Santanópolis, Santa Terezinha, Santo Estevão, Sapeaçu, Tanquinho de Feira e Utinga. As coordenadas geográficas de cada genótipo foram definidas pelo sistema GPS (*Global Position System*).

Coletaram-se em média 100 frutos de 50 genótipos, tomando-se 20 para o registro dos dados. Os frutos maduros foram obtidos diretamente no solo, sob a copa, tendo-se o cuidado de amostrar apenas os que se encontravam íntegros. Após a coleta, os frutos foram acondicionados em sacos de plástico e colocados em caixas de isopor, sendo conduzidos ao Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, onde foram tomados os dados morfométricos e realizadas as análises físicas e químicas. Os dados relativos ao comprimento e diâmetro dos frutos foram tomados com o auxílio de paquímetro, e os pesos do fruto, da polpa e do endocarpo foram registrados após a separação dos mesmos, com o auxílio de uma balança com precisão de décimo. O pH foi avaliado com o uso de peagômetro, o teor de sólidos solúveis (SS), utilizando-se de um refratômetro de campo, a acidez titulável (AT), mediante a titulação com NaOH 0,1 N, e o ácido ascórbico, utilizando-se do reativo de Tillmans, modificado por Benassi (1990).

Para fins de análise estatística, os genótipos foram agrupados em três populações: A - Itatim e municípios vizinhos; B - municípios distribuídos em torno de Cruz das Almas e Feira de Santana, e C - Chapada Diamantina. Para cada grupo, foram realizadas análises estatísticas multivariadas, utilizando-se da técnica de análise de agrupamento (*cluster analysis*), com base nas variáveis comprimento, diâmetro e peso do fruto, peso da polpa, pH, acidez titulável, sólidos solúveis e ácido ascórbico. Foi utilizada a distância euclidiana média e, como método hierárquico aglomerativo, o método de Ward Jr. (1963). As análises foram realizadas utilizando-se do programa Statgraphics (Jimenez, 1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas utilizadas neste trabalho estão distribuídas em regiões com expressiva diversidade de clima, solo e relevo, visto que alguns municípios visitados fazem parte da Chapada Diamantina; outros se encontram próximos ao litoral, e alguns se integram no ecossistema de caatinga.

As variáveis relativas à morfometria e análises físicas e químicas dos frutos indicam considerável variabilidade entre os acessos pesquisados (Tabelas 1 e 2). Entre as variáveis estudadas, o conteúdo de ácido ascórbico apresentou valores muito heterogêneos, desde 3,8 mg/100g de polpa no acesso Vargem Grande, coletado em Santa Terezinha, até 16,4 mg/100g de polpa no acesso Pé-de-Serra, encontrado em Cabaceiras do Paraguaçu. Verifica-se que parte considerável dos acessos avaliados neste trabalho relacionou-se a conteúdos de ácido ascórbico acima de valores médios obtidos para cajá: 5,24 mg/100g de polpa (Silva et al., 1999), 9,10 mg/100g de polpa (Bastos et al., 1999) e 10,29 mg/100g de polpa (Oliveira et al., 2000).

O pH foi a variável que manifestou maior uniformidade, com um mínimo de 2,4 nos acessos Cruzeiro e Renovado-2 e um máximo de 3,0 em Amargosa-1, Vavazinho e Vargem Grande. Esses valores encontram-se acima daqueles recomendados pelo Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ) para polpa de cajá, que é 2,2 (Brasil, 1999). No processamento de frutos, o pH constitui variável importante no que diz respeito à conservação, desde que, derivados com pH inferior a 4,5, não necessitam de tratamento térmico sob pressão (Jackix, 1998).

Os valores relativos à acidez titulável (AT) atingiram o mínimo (0,9%) no acesso Vavazinho, e o máximo (2,6%), no genótipo Berré. Esses resultados encontram-se acima daqueles exigidos pelo PIQ para polpa de cajá (BRASIL, 1999), que é de 0,9%. A acidez constitui uma variável de elevado interesse quando se considera o estado de conservação de produtos alimentícios (IAL, 1985). Sendo assim, essa espécie apresenta um elevado potencial para a industrialização de seus frutos, visto que os valores de AT, de um modo geral, apresentaram-se acima dos encontrados para polpa *in natura* de cajá (1,43%).

Os teores de sólidos solúveis (SS) mínimos exigidos pela legislação atual para suco de cajá corresponde a 8,0^oBrix. Esse valor apenas não foi superado por um dos acessos (Fazenda Cordeiro), o que coloca essa espécie em excelente posição como candidata à industrialização de seus frutos. O genótipo Viração alcançou o maior conteúdo de SS, sendo superior aos valores encontrados em cajá por Aldrigue (1988), 11,30^oBrix, em polpa ao natural, e Bastos et al. (1999), 7,67^oBrix, em polpa congelada.

Os dados relativos à morfometria de frutos revelaram considerável variabilidade fenotípica dentro e entre as populações. Comprimento e diâmetro apresentaram menor amplitude de variação quando comparados com aqueles referentes ao peso, onde se verificaram diferenças expressivas entre os indivíduos estudados, com um mínimo de 12,6 g no acesso Pé-de-Serra, e um máximo de 27,2 g, no genótipo Fazenda Lamarão. Amplitude maior foi detectada no peso da polpa, onde o menor valor foi de 6,5 g em Juazeiro-1, triplicado nos acessos

Vavazinho e Fazenda Lamarão, com 19,1 g. Em termos de rendimento no processamento para a agroindústria, o maior interesse recai na quantidade de polpa, o que coloca esses dois últimos genótipos como promissores para esse fim. No entanto, vale ressaltar que a relação SS/AT do acesso Vavazinho é cerca de duas vezes maior do que aquele encontrado para o genótipo Fazenda Lamarão, o que torna o primeiro também mais apto ao consumo ao natural.

Os dendrogramas relativos às três populações estudadas encontram-se representados nas Figuras 1; 2 e 3. A população composta por acessos coletados no município de Itatim e circunvizinhos gerou o gráfico da Figura 1, onde se verifica uma subdivisão em duas subpopulações, uma das quais formada pelo acesso Vargem Grande, oriundo de Santa Terezinha, e por dois acessos provenientes de Amargosa (Amargosa-1 e Bela Vista), localidade situada em zona de transição da Mata Atlântica para o Semi-Árido, embora apresente características típicas da primeira. Já o acesso Amargosa-2, também proveniente de Amargosa, encontra-se na outra subpopulação, talvez devido à variável ácido ascórbico, cujo valor 12,4 é muito superior em relação aos outros genótipos da mesma área. Por outro lado, a mesma variável deve ter agrupado os acessos Amargosa-1, Bela Vista e Vargem Grande, em razão dos baixos valores encontrados. Na outra subpopulação, identificam-se dois grupos, sendo que em um deles se encontram indivíduos de Itatim (Serra Grande-1, Serra Grande-2 e Ponta Aguda), Lagedo Alto (Frente da Lagoa, Rua Santa Rosa e Vavazinho) e Santa Terezinha (Campo Grande-3). Os municípios de Itatim e Lagedo Alto encontram-se muito próximos e correspondem à área de maior comercialização desse fruto, sendo considerados os melhores, devido ao formato piriforme e à reduzida acidez. Por outro lado, o outro grupo (João Brandão, Amargosa-2, Deus-Dará-1, Deus-Dará-2, Acesso Rochoso, Campo Grande-1, Campo Grande-2, Campo Grande-4, Campo Grande-5, Lagoa da Bebedice-1, Lagoa da Bebedice-2, Lagedo de Dentro e Baixa das Coeranas) é constituído por indivíduos que se concentram nos municípios de Santa Terezinha e Milagres, que apresentam frutos menores e mais ácidos. Vale ressaltar que o acesso Lagedo de Dentro, do município de Lagedo Alto, agrupado nesse último *cluster*, apresenta características de fruto que se aproximam realmente das plantas desse agrupamento.

A população relacionada aos municípios de Cruz das Almas, Feira de Santana e circunvizinhanças (Figura 2) pode ser analisada formando duas subpopulações. Em uma delas, verifica-se a formação de dois agrupamentos menores, sendo um deles composto por dois acessos de Santa Bárbara (Cruzeiro e Renovado-2) e um de Cabaceiras do Paraguaçu (Pé-de-Serra). Esses acessos podem ter sido agrupados em conseqüência das menores dimensões dos seus frutos. O outro grupo, mais numeroso, é formado por indivíduos de diferentes localidades, com características fisiográficas diversas, genótipos que, embora agrupados, apresentam uma relativa heterogeneidade. Na outra subpopulação, os acessos Araújo, coletado em Santo Estevão, Viração e Olho D'água, de Cabaceiras do Paraguaçu, apresentaram-se mais próximos, refletindo a proximidade física das áreas de coleta, pois trata-se de municípios vizinhos. Ainda

neste grupo, verifica-se que Primavera, de Tanquinho de Feira, e Berré, coletado em Sapeaçu, formaram um agrupamento, embora esses municípios sejam relativamente distantes. Neste caso, a planta de Sapeaçu foi coletada na caatinga, segundo informação local, possivelmente nas proximidades de Tanquinho de Feira. Dentro desse agrupamento, ainda, foi observada a presença de um acesso (Fazenda Lamarão) cuja localidade de coleta (Santanópolis) apresenta características divergentes das outras. Essa observação concorda com o posicionamento desse genótipo no dendograma, que se apresentou mais distante dos demais componentes do grupo.

Pressupõe-se que essa espécie, tradicionalmente propagada por via assexuada (estacas), deva apresentar certa uniformidade de indivíduos em localidades próximas entre si, como resultado da tendência de multiplicação de genótipos com características superiores entre agricultores vizinhos. Constatou-se, entretanto, a existência de considerável diversidade de indivíduos mesmo em áreas circunvizinhas, o que não deve ser apenas reflexo de efeitos ambientais, mas um indício evidente de origens genéticas distintas, provavelmente em virtude da ocorrência de reprodução sexuada.

Na Figura 3, encontra-se o dendograma de população coletada em três localidades da Chapada Diamantina. Embora pouco representada, devido ao pequeno número de indivíduos, constata-se uma separação em dois grupos, não tão divergentes como nos casos anteriores, o que se comprova pela pequena distância entre genótipos. Os acessos Andaraí-1 e Andaraí-2, coletados no município de Andaraí, e o acesso Paraguaçu, oriundo de Itaetê, mostraram-se mais próximos e talvez sejam o mesmo genótipo, pois os municípios são vizinhos, podendo as plantas coletadas serem resultado da propagação vegetativa de um mesmo indivíduo. No outro grupo, a diversidade é maior, podendo ser reflexo da separação espacial das plantas, pois Utinga e Itaetê estão mais distantes entre si, embora dentro da Chapada Diamantina.

TABELA 1 - Identificação e caracterização morfológica de frutos de 50 acessos de umbu-cajazeira coletados em 18 municípios do Estado da Bahia.

Número	Nome	Localização ⁽¹⁾	Cor do fruto	Forma do fruto ⁽²⁾
1	Amargosa-1	Amargosa - A	Amarela	OV
2	Amargosa-2	Amargosa - A	Amarela	PI
3	Bela Vista	Amargosa - A	Amarela	PI
4	Andaraí-1	Andaraí - C	Amarela	OV
5	Andaraí-2	Andaraí - C	Amarela	PI
6	Pé-de-Serra	Cab. Paraguaçu - B	Amarela	PI
7	Viração	Cab. Paraguaçu - B	Amarela	PI
8	Rua das Pedrinhas	Cab. Paraguaçu - B	Amarela	LPI
9	Olho D'água	Cab. Paraguaçu - B	Amarela	OV
10	Jacarezinho	Cab. Paraguaçu - B	Amarela	OV
11	Fazenda Cordeiro	Coração de Maria - B	Amarela	OV
12	Tercinho	Cruz das Almas - B	Amarelo-esverdeada	PI
13	EMBRAPA	Cruz das Almas - B	Amarela	PI
14	Juazeiro-1	Irará - B	Amarela	OV
15	Juazeiro-2	Irará - B	Amarela	OV
16	Europa	Itaetê - C	Amarela	PI
17	Paraguaçu	Itaetê - C	Amarela	PI
18	Itaetê	Itaetê - C	Amarela	PI
19	Ponta Aguda	Itatim - A	Amarela	PI
20	Serra Grande-1	Itatim - A	Amarela	LPI
21	Serra Grande-2	Itatim - A	Amarela	PI
22	Lagedo de Dentro	Lagedo Alto - A	Amarela	PI
23	Frente da Lagoa	Lagedo Alto - A	Amarela	PI
24	Acesso Rochoso	Lagedo Alto - A	Amarela	PI
25	Rua Santa Rosa	Lagedo Alto - A	Amarela	PI
26	Vavazinho	Lagedo Alto - A	Amarela	PI
27	Deus Dará-1	Milagres - A	Amarela	PI
28	Deus Dará-2	Milagres - A	Amarela	OV
29	Lagoa da Bebedice-1	Milagres - A	Amarela	PI
30	Lagoa da Bebedice-2	Milagres - A	Amarela	PI
31	Baixa das Coeranas	Milagres - A	Amarela	OV
32	Fazenda Lamarão	Santanópolis - B	Amarela	OV
33	Cruzeiro	Santa Bárbara - B	Amarela	LPI
34	Bordão	Santa Bárbara - B	Amarela	OV
35	Renovado-1	Santa Bárbara - B	Amarela	OV
36	Renovado-2	Santa Bárbara - B	Amarela	PI
37	Campo Grande-1	Santa Terezinha - A	Amarela	LPI
38	Campo Grande-2	Santa Terezinha - A	Amarela	LPI
39	Campo Grande-3	Santa Terezinha - A	Amarela	OV
40	Campo Grande-4	Santa Terezinha - A	Verde-amarelada	RE
41	Campo Grande-5	Santa Terezinha - A	Amarelo-ouro	LPI
42	João Brandão	Santa Terezinha - A	Amarela	OV
43	Vargem Grande	Santa Terezinha - A	Amarela	LPI
44	Sítio Magalhães	Santo Estevão - B	Amarela	LPI
45	Araújo	Santo Estevão - B	Amarela	OV
46	Berré	Sapeaçu - B	Amarelo-esverdeada	OV
47	Cangaceiro	Tanquinho de Feira - B	Amarela	PI
48	Primavera	Tanquinho de Feira - B	Amarela	PI
49	Pau Peba	Utinga - C	Amarela	LPI
50	Utinga	Utinga - C	Amarelo-ouro	OV

⁽¹⁾A - população encontrada em municípios próximos a Itatim; B - população encontrada próximo a Feira de Santana e Cruz das Almas; C - população encontrada na Chapada Diamantina.

⁽²⁾Forma do fruto: OV - ovalada; PI - piriforme; LPI - ligeiramente piriforme; RE - redonda

TABELA 2 - Valores médios de comprimento (CF) e diâmetro do fruto (DF), em cm; peso do fruto (PF), da polpa (PP) e do caroço (PC), em gramas; relação PP/PC; pH; acidez titulável (AT), em % ácido cítrico; sólidos solúveis (SS), em °Brix; relação SS/AT; e ácido ascórbico (AA), em mg/100g polpa, relativos a 50 genótipos de umbu-cajazeira. ⁽¹⁾

Genótipo	CF	DF	PF	PP	PC	PP/PC	pH	AT	SS	SS/AT	AA
1	3,6	3,2	20,9	14,7	6,2	2,4	3,0	1,9	10,0	5,3	4,0
2	3,7	3,1	18,8	12,5	6,3	2,0	2,5	1,8	11,0	6,0	12,4
3	3,8	2,7	13,5	8,5	5,0	1,7	2,9	1,4	13,8	10,2	5,8
4	4,2	3,1	24,5	16,7	7,8	2,1	2,8	1,9	10,1	5,3	9,2
5	4,6	3,2	25,1	16,5	8,6	1,9	2,9	1,9	9,8	5,3	10,1
6	3,5	2,7	12,6	8,3	4,3	1,9	2,8	1,7	12,0	7,1	16,4
7	4,4	3,2	24,7	16,9	7,8	2,2	2,7	2,1	14,0	6,6	9,9
8	3,5	2,9	17,9	12,0	5,9	2,0	2,8	1,2	8,4	7,2	9,5
9	4,1	3,4	25,7	17,5	8,2	2,1	2,7	2,1	11,0	5,4	11,4
10	3,6	2,8	16,7	12,0	4,7	2,6	2,9	1,8	11,0	6,3	7,8
11	3,4	3,1	15,5	9,3	6,2	1,5	2,7	2,0	7,2	3,7	5,0
12	4,2	3,1	19,5	11,8	7,7	1,5	2,9	1,4	10,2	7,3	4,2
13	3,9	2,9	16,1	9,4	6,7	1,4	2,7	1,8	9,0	4,9	7,0
14	3,2	2,8	12,8	6,5	6,3	1,0	2,8	1,7	9,2	5,5	5,9
15	3,6	3,0	18,5	12,7	5,8	2,2	2,8	1,8	10,2	5,6	9,3
16	3,6	2,9	18,3	12,1	6,2	2,0	2,7	1,3	9,8	7,8	12,1
17	4,2	3,1	24,1	17,4	6,7	2,6	2,8	1,9	10,2	5,5	9,8
18	3,9	3,8	18,5	13,2	5,3	2,5	2,8	1,9	10,8	5,8	9,2
19	4,7	3,2	23,7	15,8	7,9	2,0	2,8	1,7	12,0	7,0	9,2
20	3,9	3,2	23,3	16,2	7,1	2,3	2,6	1,9	9,6	5,2	14,8
21	4,8	3,4	25,4	16,7	8,7	1,9	2,6	1,9	10,0	5,2	11,5
22	3,8	3,0	18,1	12,2	5,9	2,1	2,8	1,7	14,0	8,5	14,0
23	4,4	3,2	25,0	17,5	7,5	2,3	2,7	1,5	10,2	7,0	9,9
24	3,7	3,0	18,8	13,0	5,7	2,3	2,7	1,8	9,2	5,1	13,2
25	4,4	3,2	24,2	17,3	6,9	2,5	2,9	1,1	9,2	8,3	8,6
26	4,5	3,1	22,6	19,1	3,5	5,5	3,0	0,9	9,4	10,6	13,3
27	4,0	3,0	20,3	13,7	6,6	2,1	2,8	1,3	12,0	9,2	14,2
28	3,7	3,1	18,6	12,6	6,0	2,1	2,6	1,7	10,0	5,9	13,8
29	4,0	3,0	18,9	13,6	5,4	2,5	2,7	1,4	8,0	5,9	15,1
30	3,6	3,0	17,7	12,6	5,2	2,4	2,9	1,6	9,0	5,7	11,0
31	3,4	3,0	14,8	10,1	4,7	2,1	2,7	1,6	9,0	5,5	13,0
32	4,1	3,3	27,2	19,1	8,1	2,3	2,8	1,9	10,2	5,6	5,5

Genótipo	CF	DF	PF	PP	PC	PP/PC	pH	AT	SS	SS/AT	AA
33	3,7	2,8	16,2	10,0	6,2	1,6	2,4	2,1	11,8	5,6	11,1
34	3,8	3,2	22,1	12,8	9,3	1,4	2,6	1,6	9,6	5,9	10,1
35	3,5	3,0	17,0	11,7	5,3	2,2	2,7	1,7	9,1	5,3	7,6
36	3,6	2,6	13,8	7,5	6,3	1,2	2,4	2,1	10,4	5,0	11,3
37	3,6	3,1	19,9	14,6	5,3	2,7	2,8	1,6	9,0	5,7	14,6
38	3,8	3,0	19,1	13,3	5,8	2,3	2,8	1,5	8,8	6,0	13,5
39	3,9	3,3	23,9	17,9	6,0	3,0	2,7	1,4	8,6	6,2	15,0
40	3,1	2,9	13,9	12,6	1,3	9,3	3,3	1,0	7,8	8,2	3,6
41	3,7	3,1	19,5	14,2	5,3	2,7	2,8	1,7	9,2	5,3	7,8
42	3,5	3,1	17,4	12,6	4,8	2,6	2,7	1,9	9,6	5,1	14,4
43	3,5	3,0	17,0	11,0	6,0	1,8	3,0	1,5	9,0	6,0	3,8
44	3,7	2,9	15,5	10,3	5,2	2,0	2,8	1,5	9,8	6,5	6,6
45	3,8	3,4	24,1	16,1	8,0	2,0	2,7	1,8	9,4	5,2	12,1
46	4,0	3,3	22,6	15,3	7,3	2,1	2,7	2,6	11,0	4,3	15,0
47	3,8	3,1	20,0	13,2	6,8	1,9	2,7	2,3	11,2	4,9	10,3
48	4,0	3,3	25,5	16,6	8,9	1,9	2,6	2,0	11,0	5,6	16,0
49	3,7	3,2	18,9	13,1	5,6	2,1	2,8	1,9	9,8	5,3	10,9
50	3,6	2,9	18,9	13,8	5,1	2,6	2,6	2,1	11,9	5,7	10,3
Mínimo	3,1	2,6	12,6	6,5	1,3	1,0	2,4	0,9	7,2	3,7	3,8
Máximo	4,8	3,8	27,2	19,1	9,3	9,3	3,0	2,6	14,0	10,6	16,4
Média	3,8	3,1	19,8	13,5	6,3	2,3	2,8	1,7	10,1	6,1	10,4
Desvio padrão	0,4	0,2	3,9	3,0	1,5	1,2	0,2	0,3	1,5	1,4	3,5

¹ Média de cinco determinações.

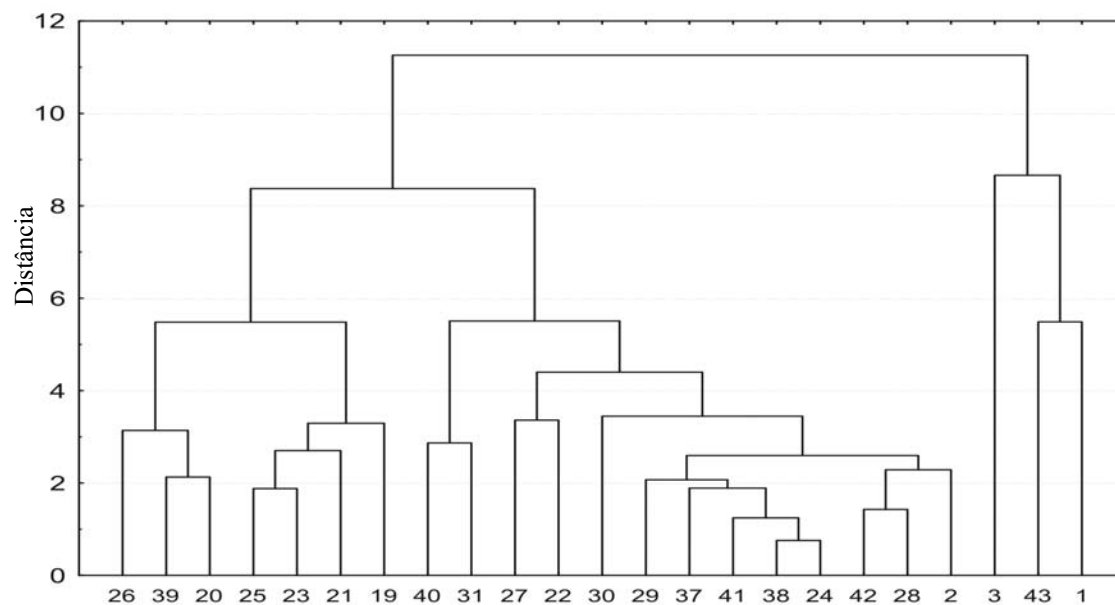


FIGURA 1 - Dendrograma da população de genótipos de Itatim e municípios vizinhos, onde: 1 - Amargosa-1; 2 - Amargosa-2; 3 - Bela Vista; 19 - Ponta Aguda; 20 - Serra Grande-1; 21 - Serra Grande-2; 22 - Lagedo de Dentro; 23 - Frente da Lagoa; 24 - Acesso Rochoso; 25 - Rua Santa Rosa; 26 - Vavazinho; 27 - Deus Dará-1; 28 - Deus Dará-2; 29 - Lagoa da Bebedice-1; 30 - Lagoa da Bebedice-2; 31 - Baixa das Coeranas; 37 - Campo Grande-1; 38 - Campo Grande-2; 39 - Campo Grande-3; 40 - Campo Grande-4; 41 - Campo Grande-5; 42 - João Brandão; 43 - Vargem Grande.

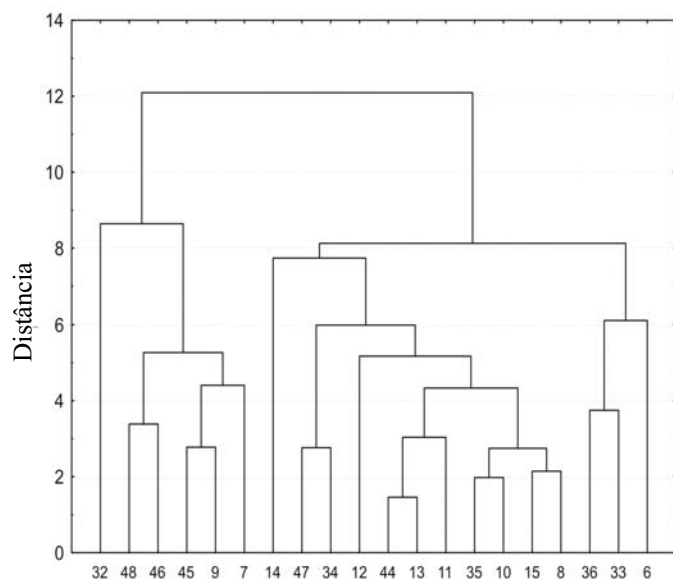


FIGURA 2 - Dendrograma da população de genótipos em torno de Cruz das Almas e Feira de Santana, onde: 6 - Pé de Serra; 7 - Viração; 8 - Rua das Pedrinhas; 9 - Olho D'água; 10 - Jacarezinho; 11 - Fazenda Cordeiro; 12 - Tercinho; 13 - EMBRAPA; 14 - Juazeiro-1; 15 - Juazeiro-2; 32 - Fazenda Lamarão; 33 - Cruzeiro; 34 - Bordão; 35 - Renovado-1; 36 - Renovado-2; 44 - Sítio Magalhães; 45 - Araújo; 46 - Berré; 47 - Cangaceiro; 48 - Primavera.

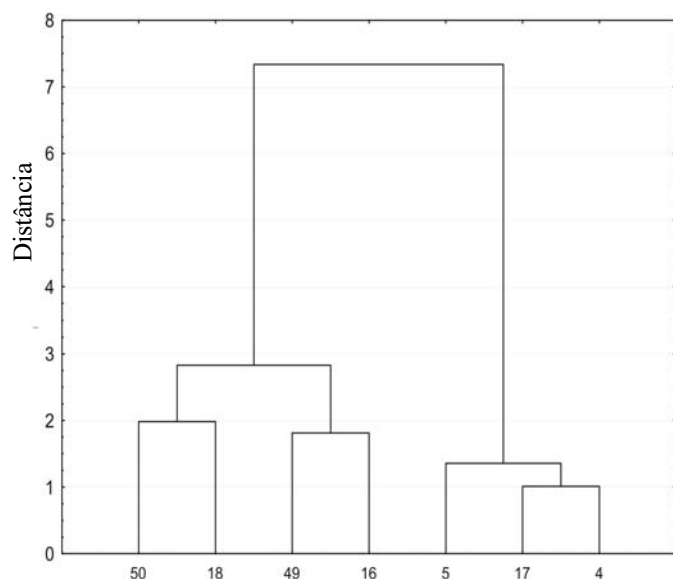


FIGURA 3 - Dendrograma da população de genótipos da Chapada Diamantina, onde: 4 - Andaraí-1; 5 - Andaraí-2; 16 - Europa; 17 - Paraguaçu; 18 - Itaetê; 49 - Pau Peba; 50 - Utinga.

CONCLUSÃO

Existe alta variabilidade fenotípica entre indivíduos de umbu-cajazeira no Estado da Bahia, sendo possível indicar os acessos Vavazinho e Campo Grande-5, os quais produzem frutos que reúnem características agronômicas favoráveis para a formação de pomares comerciais, particularmente para consumo ao natural e processamento industrial.

REFERÊNCIAS

ALDRIGUE, M.L. Caracterização física, química e físico-química do cajá (*Spondias lutea* L.) In: SEMINÁRIO AGROPECUÁRIO DO ACRE, 2., 1986, Rio Branco. **Anais...** Brasília: Embrapa DPV, 1988. p.323-327.

BASTOS, M.S.R.; OLIVEIRA, M.E.; FEITOSA, T. **Diagnóstico setorial da agroindústria de polpa de fruta na região Nordeste.** Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1999. 29p. (Boletim de Pesquisa, 22).

BENASSI, M.T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de vitamina C em vegetais processados.** 1990. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, 1990.

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

IAL. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos.** 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v. 1. 533p.

JACKIX, M.H. **Doces, geléias e frutas em calda.** Campinas: Unicamp, 1998. (Coleção Ciência e Tecnologia ao alcance de todos. Série Tecnologia de Alimentos).

JIMENEZ, C.M. **Curso general sobre statgraphics.** Madri: UPCO, 1995. v.1. 614p.

OLIVEIRA, M.E.B.; BASTOS, M.S.R.; FEITOSA, T.; BRANCO, M.A.A.C.; SILVA, M.G.G. Perfil químico da qualidade das polpas acerola, cajá e caju comercializadas no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.22, p.09-15, 2000.

SILVA JÚNIOR, J.F.; BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.E.; ALVES, M.A.; MELO NETO, M.L. Collecting *ex situ* conservation and characterization of "cajá-umbu" (*Spondias mombin* x *Spondias tuberosa*) germoplasm in Pernambuco State, Brazil. **Genetic Resources and Crops Evolution**, Dordrecht, v.51, p.343-349, 2004.

SILVA, A.P.V.; MAIA, G.A.; OLIVEIRA, G.S.F.; FIGUEIREDO, R.W.; BRASIL, I.M. Estudo da produção do suco clarificado de

cajá (*Spondias lutea* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.19, p.10-17, 1999.

SOUZA, F.X. ***Spondias* agroindustriais e os seus métodos de propagação**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT; SEBRAE/CE, 1998. 28p. (Documentos, 27).

WARD Jr, J.H. Hierarchical grouping to optimize an objective function. **Journal American Statistical Association**, Alexandria, v.58, p.236-244, 1963.