

PRESERVAÇÃO DA VARIABILIDADE GENÉTICA E MELHORAMENTO DO UMBUZEIRO¹

CARLOS ANTÔNIO FERNANDES SANTOS²; CLÓVIS EDUARDO DE SOUZA NASCIMENTO³
& CLARISMAR DE OLIVEIRA CAMPOS⁴

RESUMO – O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) é uma árvore que está integrada há bastante tempo aos hábitos alimentares da população do semi-árido brasileiro. Diversas causas, entretanto, têm provocado não só a diminuição da coleta extrativista do umbu, como também o desaparecimento da variabilidade genética da espécie. Esse trabalho teve como objetivos a preservação de parte da variabilidade genética e o pré-melhoramento do umbuzeiro, por intermédio da formação de uma coleção de base por amostragem de germoplasma-semente e pela identificação e manutenção, por reprodução vegetativa, dos indivíduos de ocorrência rara e de interesse para a exploração racional do umbuzeiro. As áreas para prospecção genética foram definidas com base nos dados de extrativismo da espécie e no Zoneamento Agroecológico do Nordeste. De 24 regiões ecogeográficas definidas, foram amostradas 17, nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Piauí, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte. Dentro de cada ecoregião, foram amostradas, ao acaso, 80 árvores, sendo coletadas, de cada uma delas, 30 sementes. Para a identificação dos indivíduos excêntricos, foram contatadas as populações locais e técnicos da extensão rural. O tamanho efetivo, ou seja, a representatividade genética das amostras, foi estimado em 291 e 4.949, respectivamente, para uma região ecogeográfica e para o conjunto das 17 regiões amostradas, admitindo-se alogamia na espécie. Foram identificados 70 indivíduos com alguma excentricidade, entre os quais, um indivíduo com mais de 25 frutos dispostos em um cacho compacto. Também, foram identificadas quatro árvores com o peso médio do fruto acima de 85 g e outras duas com o peso médio do fruto acima de 75 g. Apesar de se reconhecer a importância do ambiente, não existem dúvidas de que o tamanho desproporcional do fruto, quatro a cinco vezes maior que o tamanho normal, é influenciado por efeitos genéticos, o que possibilita a sua manutenção por reprodução vegetativa.

Termos para indexação: *Spondias tuberosa*, coleção de base, jardim clonal, prospecção genética.

PRESERVATION OF GENETIC VARIABILITY AND BREEDING OF UMBU TREE.

ABSTRACT – The umbu tree is a very popular fruit in the Brazilian semi-arid tropic. Several factors, however, have contributed to the decrease of the extractivism of the fruits and to the disappearance of genetic variability of this species. The objectives of this work are the preservation of the genetic variability and the breeding of umbu tree through the constitution of a collection of seed-germplasm and maintenance, for vegetative reproduction of some trees or rare occurrence or of interest to agronomic exploration of this species. The regions for genetic prospection were defined based on the extractivism survey of this specie and on the agroecological zoning of Northeast Brazil. Seventeen ecogeographic regions were investigated, distributed in the States of Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Piauí, Ceará, Paraíba, and Rio Grande do Norte. Within each ecoregion 80 trees were sampled at random and 30 seeds of each tree were collected. Several inhabitants of small villages and extension agents were contacted for identification of tree of rare occurrence. The actual number of the seed samples, supposing a cross-pollinated specie, was estimated at 291 and 4,946, respectively, for one ecoregion and for all sampled regions. Seventy trees were identified for showing peculiarities such as one tree with over 25 fruits in a compact bunch. Also, four trees were identified with fruit weight over 85 g and two with fruit weight over 75 g. In spite of the influence of the environment on the weight of fruits, the vegetative reproduction should maintain this character.

Index terms: *Spondias tuberosa*, germplasm bank, genetic prospection.

INTRODUÇÃO

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) é uma árvore que está integrada há bastante tempo aos hábitos alimentares da população do semi-árido brasileiro. Informações sobre tipos excêntricos, de plantas com frutos de maior tamanho e melhor sabor, produtivas e com produção fora do período normal, entre outras características, são transmitidas de uma geração de

agricultores para outra. Não obstante, existem relatos de que indivíduos excêntricos desapareceram com o tempo.

Queiroz et al. (1993) identificam quatro causas que contribuem para o desaparecimento da vegetação nativa no trópico semi-árido: 1) formação de pastagens; 2) implantação de projetos de irrigação; 3) uso na produção de energia para atividades diversas como padarias, olarias e calcinadoras, e 4) queimadas. Outro fator de pressão, é a pecuária extensiva

1 Apoio financeiro: FACEPE e BNB-FUNDECI.

Recebido: 24/07/98.

Aceito para publicação: 16/04/99.

2 Eng. Agr., M.Sc., Embrapa – CPATSA, Cx. Postal 23. 56300-000. Petrolina-PE. cafs@cpatsa.embrapa.br

3 Eng. Florestal, Embrapa - CPATSA

4 Eng. Agr., M.Sc., EBDA. Juazeiro-BA

praticada na região, que tem dificultado a substituição natural das plantas velhas por novas plantas do umbuzeiro. Estas causas, em conjunto ou isoladamente, têm contribuído não só para a diminuição da coleta do umbu, como também para o desaparecimento da variabilidade genética da espécie.

Segundo a proposta de Maijala para classificar o grau de risco de extinção de espécies silvestres (Morales & Valois, 1994), pode-se considerar o umbuzeiro como uma espécie silvestre vulnerável, com forte tendência ao risco de extinção, se os fatores causais continuarem em operação.

Nascimento et al. (1993) observaram em ensaios de campo, que algumas plantas do umbuzeiro, enxertadas por garfagem do topo, floresceram por volta do quarto ano de idade. Tratando-se de mudas de pé franco, o início da frutificação ocorre após dez anos de idade (Mendes, 1990). A antecipação no período da frutificação é, sem dúvida, o dado mais promissor para os trabalhos com esta espécie.

Campos (1986) observou que o corte em bisel na parte basal da semente do umbuzeiro foi eficiente para quebrar não só a dormência, mas também para uniformizar a emergência das plântulas. Dessa forma, a produção de mudas em escala comercial é factível, a exemplo do que ocorre com outras anarcadiáceas, como manga.

Gondim et al. (1991) verificaram que plantas do umbu, provenientes de sementes, têm facilidade para formarem xilopódio nos primeiros 30 dias após a germinação, enquanto mudas provenientes de estacas mostraram dificuldades em formarem xilopódio. Já Nascimento et al. (1993) observaram que plantas enxertadas apresentaram, aos 24 meses de idade no campo, 100% de sobrevivência, em contraste com plantas oriundas de estaquia, que apresentaram 6% de sobrevivência.

Para Heiser (1977), há somente dez mil anos o homem iniciou o processo de domesticação dos vegetais. Muitas antigas formas de extrativismo vegetal, são hoje culturas racionais, outras desapareceram e outras poderão ser incorporadas ao processo de exploração racional. Nos vegetais, de modo geral, ocorre a domesticação quando há controle sob a reprodução e grande uniformidade dentro da variedade cultivada, com a conseqüente perda de alguns atributos selvagens. No umbuzeiro, há controle sobre a multiplicação, e a uniformidade pode ser conseguida pela propagação vegetativa, podendo-se considerar uma espécie passível de exploração agrônômica racional.

Este trabalho teve como objetivos a preservação de parte da variabilidade genética e o início do melhoramento do umbuzeiro, por intermédio da formação de uma coleção de base (COLBASE) por amostragem de germoplasma-semente e pela identificação e manutenção por reprodução vegetativa, em um banco ativo de germoplasma, dos indivíduos de ocorrência rara e de interesse para a exploração racional do umbuzeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

Na definição das áreas para amostragem e coleta de sementes do umbuzeiro, considerou-se as informações do IBGE (1993), por município, procurando-se identificar os municípios ou regiões socio-econômicas que apresentaram produções extrativas de umbu. Essas informações municipais foram plotadas por unidade de paisagem no mapa do Zoneamento

Agroecológico do Nordeste (Silva et al., 1993), para posterior identificação de uma região com grande similaridade edafoclimática e de pequena extensão territorial dentro da unidade de paisagem. Nas variações dentro do semi-árido brasileiro, foram definidas 24 regiões ecogeográficas¹, distribuídas nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Piauí, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, para a amostragem de germoplasma-semente do umbuzeiro. A distância geográfica, dentro da unidade de paisagem, foi também considerada para a definição de pontos de amostragem.

Foram amostradas ao acaso, dentro de uma determinada região ecogeográfica, 80 plantas, das quais foram coletadas 30 sementes/planta, perfazendo o total de 2.400 sementes da amostra populacional por região ecogeográfica. As sementes, após lavagem para a retirada da polpa, foram colocadas para secar ao sol, para posterior armazenamento em câmaras frigoríficas.

O número efetivo, ou seja, a representatividade genética contida numa amostra populacional em relação à geração imediatamente anterior, considerando-se o controle gamético e admitindo-se alogamia na espécie, foi calculado conforme procedimentos apresentados por Vencovsky (1986):

$$N_E \cong \frac{n}{\frac{n}{4F} + \frac{3}{4}}, \text{ em que :}$$

N_E = número efetivo;

n = número total de sementes amostradas;

F = número de plantas amostradas.

Para a identificação dos indivíduos excêntricos, foram contatadas populações locais e alguns técnicos da extensão rural. A identificação e a caracterização foram efetuadas no período de frutificação do umbuzeiro, nos meses de janeiro a abril, de forma a permitir o retorno, no período do repouso vegetativo, antes da floração (Cazé Filho, 1983), visando à coleta do material para a enxertia. Os clones das procedências foram transplantados para o campo no período chuvoso subsequente.

Na caracterização de plantas de fruteiras nativas, como o umbuzeiro, a descrição inicial da planta matriz é de grande relevância, pois constitui-se, de imediato, no principal referencial para posteriores trabalhos de melhoramento genético da espécie. Essa caracterização considerou alguns caracteres qualitativos, de alta herdabilidade e de fácil mensuração, tais como: peso do fruto (PMF), diâmetro do fruto (LGR), peso da casca (PSC), peso da semente (PSS), peso da polpa (PSP), teor de sólidos solúveis (BRI), altura da planta (ALP), circunferência do caule a 20 cm do solo (CCS), maior diâmetro da copa (MAC), menor diâmetro da copa (MEC) e número de ramos primários (NRP). Para caracterização dos seis primeiros caracteres foram tomados ao acaso cinco frutos de cada árvore.

Quatro clones de cada procedência foram transplantados para o campo, no espaçamento de 8,0 m x 8,0 m. O delimitamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com dois clones/parcela. Apesar da dificuldade do controle local, devido ao tamanho da área, esse procedimento permitirá, a curto prazo e de forma concomitante com a formação da coleção de campo, a estimação de (1) componentes variância, (2) coeficientes de repetibilidade e, principalmente, (3) a medição de caracteres

complexos, como a produção de frutos. São informações de difícil estimativa em fruteiras e desconhecidas para o umbuzeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, são apresentados os municípios das 17 regiões ecogeográficas onde foram realizadas amostragens de germoplasma-semente do umbuzeiro. Não foram efetuadas prospecções nas ecorregiões E-4 e F-3, porque as viagens foram realizadas após o período de maturação dos frutos da espécie. Nas ecorregiões U-1, J-3, L-1 e T-1, a amostragem foi inviabilizada devido a baixa densidade populacional do umbuzeiro.

Unidades de paisagem, como a depressão sertaneja (F), superfícies retrabalhadas (E), superfícies cársticas (J), Chapada Diamantina (C) e Planalto da Borborema (D) foram amostradas em mais de um ponto por apresentarem áreas representativas do extrativismo do umbuzeiro, separadas por grande distância entre si (Tabela 1). Para Querol (1993), as barreiras e as distâncias geográficas devem ser consideradas no processo de amostragem do germoplasma vegetal, pois podem interferir no processo de evolução e diferenciação de uma espécie.

A representatividade genética das 2.400 sementes amostradas numa região ecogeográfica foi estimada em 291, enquanto, para o conjunto das regiões, a representatividade das 26.400 sementes foi estimada em 856. Estimativas mais precisas do número efetivo poderão ser efetuadas quando estimativas da taxa de polinização cruzada, usando marcadores isoenzimáticos

ou moleculares, forem realizadas. De qualquer forma, os valores estimados para o número efetivo são mais elevados do que os recomendados por alguns autores, conforme discutido por Vencovsky (1986), assegurando uma representatividade considerável da variabilidade genética do umbuzeiro. Essa coleção, com o emprego de técnicas de amostragem a nível do DNA, poderá possibilitar, a médio prazo, estudos sobre genética de populações, entendimento da herança de alguns caracteres, bem como possíveis repovoamentos de determinadas regiões.

Mesmo não sendo de interesse de uso imediato, a coleção de base é a principal fonte de variabilidade genética da espécie, podendo ser considerada como uma estrutura estratégica e de interesse nacional (Morales & Valois, 1994). Deve ser ressaltado, que existem evidências de que as sementes do umbuzeiro são ortodoxas e, portanto, passíveis de serem conservadas à temperatura subzero, sem perda do poder germinativo (Salomão et al., 1993). O conjunto dessas amostras estão armazenadas e protegidas em câmaras frigoríficas da Embrapa - Cenargen, em Brasília, DF.

Na Tabela 2 são apresentados os valores de 11 caracteres das árvores identificadas e multiplicadas vegetativamente para a formação do banco ativo de germoplasma do umbuzeiro em Petrolina, PE. O peso médio dos frutos oscilou de 4,88 g a 96,70 g, mostrando a grande variabilidade existente para este caráter dentro da espécie. Já peso da polpa do fruto variou de 1,70 g a 56,10 g, respectivamente, nas procedências identificadas nos municípios de São Gabriel e Lontra. A estrutura foliar aumentada das procedências BGU 48-96 e 68-96 (Tabela 2),

TABELA 1. Regiões ecogeográficas e identificação dos respectivos municípios para amostragem de germoplasma-semente e formação da coleção de base (COLBASE) do umbuzeiro. Petrolina, PE, 1996

Região Ecogeográfica ^{1/}	Municípios
E-1	Porteirinha, Mato Verde, Monte Azul e Espinosa (MG)
E-2	Anagé, Aracatu e Brumado (BA)
E-3	Miguel Calmon, Jacobina e Serrolândia (BA)
S-1	Gentio do Ouro, Brotas de Macaúbas e Ipuíara (BA)
J-1	Irecê, Lapão, Presidente Dutra e Central (BA)
J-2	Santa Maria da Vitória, Coribe, Santana (BA)
F-1	Riachão do Jacuípe, Ichu, Candéal, Tanquinho (BA)
F-2	Petrolina, Afrânio (PE), Juazeiro (BA)
F-4	Palmas de Monte Alto, Guanambi, Riacho de Santana (BA)
F-5	Santa Cruz, Barcelona, São Tomé, Lagoa de Velhos, Tangará (RN)
C-2	Livramento do Brumado, Dom Basílio, Paramirim (BA)
I-1	Ribeira do Pombal, Antas, Cícero Dantas, Jeremoabo (BA)
D-1	Caruaru, Gravatá, São Caitano (PE)
D-2	Soledade, Oivedos, Pocinhos, Seridó (PB)
T-2	Sítio dos Moreiras, Exú (PE)
A-1	Araripe, Campos Sales (CE)
B-1	Pio IX, São Julião (PI)
E-4	Garanhuns (PE)*
U-1	Japi (RN)*
L-1	Ceará Mirim (RN)*
T-1	Triunfo, Flores, Carnaíba (PE)*
F-3	Serra Talhada, Calumbi, Custódia (PE)*
J-3	Açu, Afonso Bezerra (RN)*
C-1	Condeuba, Presidente Jânio Quadros, Mortugaba (BA)*

^{1/} A letra corresponde a uma unidade de paisagem do zoneamento agroecológico do Nordeste, enquanto o numeral não guarda relação com as unidades geoambientais do zoneamento.

* Regiões não amostradas

TABELA 2 - Procedência e valores de alguns caracteres observados nas árvores de umbuzeiro, identificadas como promissoras ou excêntricas para a formação do banco de germoplasma do umbuzeiro (BGU). EMBRAPA-CPATSA, Petrolina, PE. 1997

BGU ¹	Procedência	Caracteres ²										
		PMF	LRG	PSC	PSS	PSP	BRI	ALP	CCS	MAC	MEC	NRP
01-94	Juazeiro-BA	9,97	25,1	1,37	0,64	7,96	11,51	4,70	0,40	9,00	8,50	06
02-94	Juazeiro-BA	24,81	33,2	4,33	2,30	18,18	11,80	6,25	0,45	11,30	10,90	07
03-94	Juazeiro-BA	17,26	29,3	3,68	2,53	11,1	10,1	7,25	1,17	11,50	10,50	06
04-94	Juazeiro-BA	22,82	33,0	3,18	1,98	17,66	11,60	4,75	0,70	9,30	8,00	03
05-94	Juazeiro-BA	26,09	33,9	4,35	2,38	19,36	11,00	4,50	1,02	8,60	8,60	12
06-96	Juazeiro-BA	40,00	40,5	8,43	4,23	27,8	9,80	4,50	1,35	9,00	8,50	12
07-94	Juazeiro-BA	16,38	29,8	4,93	2,81	8,64	10,40	6,50	2,55	11,60	11,00	15
08-94	Juazeiro-BA	15,41	28,5	2,75	1,33	11,33	12,20	6,00	1,30	11,20	10,80	12
09-94	Afrânio-PE	4,88	21,9	0,98	0,30	3,60	11,00	4,72	1,03	10,10	8,60	05
10-94	Afrânio-PE	26,57	32,9	6,56	5,75	14,26	11,20	6,50	1,68	14,60	13,20	12
11-94	Afrânio-PE	-	-	-	-	-	-	6,00	1,90	10,60	9,80	05
12-94	Petrolina-PE	35,52	53,6	9,38	6,88	19,26	11,60	6,70	2,14	12,00	11,20	04
13-96	Petrolina-PE	39,00	39,8	7,80	5,13	26,07	14,80	5,70	2,20	10,50	10,30	06
14-94	Petrolina-PE	-	-	-	-	-	-	8,00	1,50	14,60	12,90	07
15-94	Juazeiro-BA	28,45	-	9,18	4,92	14,35	10,40	4,00	1,64	12,80	12,80	08
16-94	Juazeiro-BA	32,70	37,5	8,38	3,86	20,90	-	4,25	1,46	10,10	9,00	10
17-96	Juazeiro-BA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18-94	Casa Nova-BA	19,67	31,5	3,67	1,36	14,64	-	5,90	1,40	12,50	11,50	06
19-94	Casa Nova-BA	31,40	36,2	4,34	1,88	25,18	-	5,10	1,64	12,80	11,70	04
20-94	Casa Nova-BA	24,98	33,3	4,45	1,87	18,66	-	4,10	1,43	13,00	11,30	05
21-94	Sta. Ma. Boa Vista-PE	35,63	39,8	8,30	5,59	21,74	10,60	5,20	1,65	15,20	13,60	14
22-94	Petrolina-PE	28,66	37,8	4,86	3,30	20,50	8,90	4,30	1,97	12,40	9,70	13
23-94	Juazeiro-BA	29,19	34,0	6,50	2,71	19,98	10,40	8,00	2,04	14,10	13,40	22
24-94	Petrolina-PE	27,80	35,2	5,89	3,97	17,94	-	6,50	1,95	14,70	14,60	11
25-94	Casa Nova-BA	39,10	42,0	9,97	5,61	23,52	-	5,50	1,95	12,40	9,70	04
26-94	Casa Nova-BA	25,49	35,1	7,32	4,93	13,24	-	5,50	1,83	11,30	10,20	08
27-94	Lagoa Grande-PE	36,76	40,5	9,93	7,18	19,65	-	4,10	1,06	10,0	9,70	10
28-94	Uauá-BA	9,59	22,8	3,75	2,33	3,51	11,20	5,50	1,28	11,00	9,00	06
29-96	Uauá-BA	29,74	35,0	7,92	4,83	16,99	12,40	6,20	1,30	10,30	9,60	09
30-96	Afrânio-PE	37,24	37,4	9,82	6,81	20,61	11,40	4,20	2,01	10,60	9,90	07
31-96	Uauá-BA	16,80	30,3	4,48	3,21	9,11	13,60	5,25	1,13	11,90	10,90	07
32-96	Uauá-BA	23,47	35,0	6,29	5,22	11,96	10,80	5,00	1,10	12,00	10,80	07
33-96	Uauá-BA	25,73	33,6	6,70	4,39	14,65	-	5,70	1,30	11,00	10,30	05
34-96	Uauá-BA	26,44	33,5	6,44	4,64	15,36	12,20	4,50	1,12	9,20	8,30	06
35-96	Uauá-BA	29,26	34,7	7,10	3,78	18,38	-	5,60	1,71	13,70	13,60	11
36-96	Uauá-BA	31,23	34,9	8,67	6,98	15,58	11,40	4,50	1,90	11,60	10,50	08
37-96	Uauá-BA	41,67	39,4	9,07	6,76	25,84	10,30	5,70	1,30	11,30	10,80	08
38-96	Uauá-BA	28,28	36,0	2,24	5,18	16,86	12,60	5,00	1,75	11,70	9,10	07
39-96	Petrolina-PE	32,03	37,4	8,32	4,01	19,70	-	4,60	1,56	11,60	10,00	16
40-96	Petrolina-PE	34,23	39,0	8,34	5,30	20,59	-	5,60	1,21	13,40	10,40	08
41-96	Juazeiro-BA	9,66	23,2	-	-	-	-	3,50	1,81	11,00	10,00	11
42-96	Juazeiro-BA	44,28	41,5	8,17	5,25	28,08	9,50	5,50	3,00	14,00	12,50	10
43-96	Uauá-BA	34,32	39,2	6,44	3,61	24,27	-	3,70	0,80	9,40	7,10	06
44-96	Anagé -BA	86,70	53,3	18,70	10,0	58,00	12,10	8,50	1,90	13,81	12,80	04
45-96	Brumado -BA	75,30	50,7	14,90	5,40	55,00	10,40	5,60	1,10	11,10	10,60	08
46-96	Guanambi -BA	55,30	46,0	15,00	5,70	34,60	9,90	5,00	1,70	11,70	11,50	06
47-96	São Gabriel -BA	9,00	25,0	2,50	4,80	1,70	11,90	3,50	0,70	7,50	6,00	16
48-96	A. Dourada -BA	85,00	52,0	22,50	9,80	52,70	12,70	4,00	1,10	8,80	8,20	12
49-96	Miguel Calmon -BA	48,50	43,0	14,50	6,70	27,30	10,70	6,20	1,90	11,00	9,80	11
50-96	Santana -BA	75,30	53,0	17,70	10,00	47,60	12,80	8,20	2,30	12,20	11,80	03
51-96	Santana -BA	51,30	45,3	9,70	6,30	35,30	12,80	5,50	0,90	14,50	13,00	07
52-96	Parnamirim - PE	41,80	41,0	4,80	9,70	27,30	11,50	5,20	1,08	10,40	10,30	04
53-96	Petrolina-PE	45,70	45,0	6,60	4,00	44,4	10,50	6,20	1,78	12,00	10,20	04
54-96	Caiçara -RN	43,00	44,3	12,10	3,70	27,2	9,00	4,00	0,90	10,00	10,00	08
55-96	Lagoa Grande -PE	51,00	37,6	7,40	10,00	33,60	-	5,10	1,46	11,00	9,80	08
56-96	Januária - MG	62,79	45,30	8,53	19,20	35,06	10,6	7,20	1,20	12,70	10,70	05
57-96	Januária - MG	50,00	44,7	9,80	8,30	31,90	11,10	6,40	0,90	11,20	11,00	04
58-96	Januária - MG	56,70	42,0	8,30	9,30	39,10	9,30	5,30	1,30	9,60	8,40	07
59-96	Januária - MG	51,70	42,0	10,70	6,70	34,30	8,00	6,30	1,30	5,20	4,00	02
60-96	Januária - MG	50,00	45,0	10,10	8,00	31,90	9,70	6,30	1,00	12,40	11,80	08
61-96	Januária - MG	85,30	53,0	16,70	14,30	54,30	10,00	5,20	1,20	10,70	9,90	06
62-96	Januária - MG	6,50	22,3	1,80	1,10	3,60	9,30	7,40	1,70	12,10	12,00	08
63-96	Janaúba - MG	-	-	-	-	-	-	5,80	0,80	8,00	7,50	04
64-96	Janaúba - MG	-	-	-	-	-	-	5,50	0,70	4,50	4,00	05
65-96	Sta. Ma. Da Vitória - BA	43,00	42,3	11,76	7,13	24,11	9,430	5,00	1,40	12,60	12,40	06
66-96	Ibipitanga - BA	36,70	39,7	4,15	8,17	24,37	10,20	7,20	1,90	8,20	8,10	02
67-96	Ibipitanga - BA	61,00	47,3	17,30	11,70	32,00	10,20	6,80	1,78	13,20	11,30	06
68-96	Lontra - MG	96,70	56,7	24,30	13,30	59,10	10,00	4,50	1,35	13,10	11,40	08
69-96	Lontra - MG	58,70	45,7	13,30	9,00	36,40	11,00	4,80	1,20	9,00	8,30	04
70-97	Paulo Afonso - BA	8,70	24,0	3,70	2,70	2,30	9,20	5,80	1,80	10,60	9,60	08

¹O primeiro número corresponde à ordem de caracterização "in situ" e o segundo número ao ano do transplante para o campo.

²PMF= peso do fruto (g); LRG= diâmetro do fruto (mm); PSC= peso da casca (g); PSS= peso da semente (g); PSP= peso da polpa (g); BRI= sólidos solúveis totais da polpa (%); ALP= altura da planta (m); CCS= circunferência do caule a 20cm do solo (m); MAC= maior diâmetro da copa (m); MEC= menor diâmetro da copa (m); NRP= número de ramos primários.

TABELA 3. Caracteres qualitativos e alguns comentários adicionais efetuados pelos produtores da área de ocorrência de algumas plantas identificadas e clonadas para o banco ativo de germoplasma do umbuzeiro (BGU). EMBRAPA/CPATSA, Petrolina, PE, 1997

BGU	Procedência	Comentários adicionais
01-94	Juazeiro-BA	Frutificação precoce – dezembro
09-94	Afrânio-PE	Frutificação precoce – dezembro
10-94	Afrânio-PE	Umbu grande
11-94	Afrânio-PE	Presença de “umbigo” no fruto e na semente
12-94	Petrolina-PE	Umbu grande
13-96	Petrolina-PE	Umbu grande
14-94	Petrolina-PE	Fruto com sabor de manga
18-94	Casa Nova-BA	Umbu grande
20-94	Casa Nova-BA	Umbu mamão
25-94	Casa Nova-BA	Umbu grande
28-94	Uauá-BA	Umbu de cacho
31-96	Uauá-BA	Fruto “peludo”
32-96	Uauá-BA	polpa esbranquiçada
35-96	Uauá-BA	Umbu mel
41-96	Juazeiro-BA	Fruto pequeno formando cacho
42-96	Juazeiro-BA	Fruto grande
46-96	Guanambi-Ba	Umbu mata-fome
47-96	São Gabriel-BA	Frutos dispostos em cacho, contendo em torno de 25 frutos/cacho
50-96	Santana-BA	Presença de pubescência nos frutos e folhas
57-96	Januária - MG	Frutificação tardia
61-96	Januária - MG	Polpa fibrosa
70-97	Paulo Afonso - BA	Umbu com frutos geminados, inclusive as sementes.

quando comparada com o padrão fenotípico da espécie, sugere a existência de ploidia na espécie ou de duplicação do genoma. Investigações citológicas tornam-se necessárias para a definição do número básico de cromossomos no padrão fenotípico apontado por Santos (1997), bem como nas procedências que apresentam estrutura do fruto fora do normal. Cavalcanti & Queiroz (1992) já tinham relatado a exuberância dos frutos da procedência BGU 48-96 caracterizada no distrito de Soares, em América Dourada, BA (Tabela 2).

Os frutos de maior peso foram encontrados nas regiões de melhores condições de clima e solo, enquanto na unidade de paisagem depressão sertaneja, típica do semi-árido brasileiro, o maior peso do fruto foi observado na procedência BGU 55-96 (Tabela 2). Mesmo reconhecendo a importância dos efeitos ambientais na expressão do caráter, o tamanho desproporcional do fruto é influenciado por efeitos genéticos diversos, pois foram observados nas proximidades dos indivíduos com frutos grandes, outras plantas com frutos de menor tamanho. Estando a porção genética contribuindo de forma decisiva para o fenótipo tamanho do fruto, o mesmo pode ser mantido vegetativamente, sem grandes perdas em relação a planta matriz.

Os teores de sólidos solúveis da polpa dos frutos das procedências com frutos de maior peso, quais sejam, BGU 68-96, 44-96, 48-96, 61-96, 45-96 e 50-96, oscilaram de 10,00 a 12,80 °B (Tabela 2). Esses valores, próximos da média observada no conjunto das procedências, sugerem a possibilidade da seleção de indivíduos com fruto grande e bom teor de sólidos solúveis na polpa.

Para as regiões de clima e solo favoráveis, como as regiões ecogeográficas E1, E2, J1 e J2, a multiplicação vegetativa das árvores identificadas em Lontra, Anagé, América Dourada, Januária, Brumado e Santana (Tabela 2) pode ser indicada para o estabelecimento de pequenas áreas comerciais, sem grandes perigos de uniformidade genética e com grande possibilidade da manutenção do caráter. Competição de cultivares, incluindo as procedências BGU 30-96, 37-96, 44-96, 48-96, 52-96, 55-96 e 68-96, estão sendo conduzidos, em dois ambientes, na região de Petrolina, PE.

Na Tabela 3, são apresentados alguns comentários efetuados pelas comunidades locais e algumas peculiaridades de algumas procedências do banco ativo de germoplasma. Algumas mutações foram identificadas como a presença de pubescência e “umbigos” nos frutos. Outra mutação, identificada em São Gabriel, BA (BGU 47-96), apresenta cachos compactos, com até 25 frutos. Os comentários e nomes locais, atribuídos a algumas árvores do umbuzeiro, revelam que frutos grandes, de frutificação precoce e de polpa adocicada, são alguns dos atributos desejados pelas populações que consomem frutos do umbuzeiro.

CONCLUSÕES

1. A coleção de base do umbuzeiro foi constituída por sementes coletadas em 17 diferentes ecorregiões distribuídas em sete estados brasileiros do polígono das secas. O número efetivo,

admitindo-se alogamia na espécie, foi estimado em 291 e 4.946, respectivamente para uma região ecogeográfica e para o conjunto das 17 regiões amostradas.

2. Foram identificados, clonados e transplantados para uma coleção de campo, setenta indivíduos de ocorrência rara ou com algum potencial para a exploração comercial do umbuzeiro;
3. Seis árvores com peso do fruto acima de 75 g, identificadas nos municípios de Lontra, Anagé, América Dourada, Januária, Brumado e Santana, são sugeridas para o estabelecimento de clones e a formação de pequenas áreas comerciais, em regiões de clima e solo favoráveis. Para regiões onde ocorrem limitações de solo e clima, recomenda-se a avaliação preliminar dos indivíduos selecionados, de forma a observar-se os efeitos do ambiente na expressão do tamanho do fruto.

AGRADECIMENTOS

Aos funcionários do CPATSA Geraldo Freire, Francisco Ataíde Bernardino e Antônio Pereira de Lima e ao estudante de agronomia Catarino dos Santos Reis, pelo apoio e dedicação na realização deste trabalho.

Pelo apoio logístico e pelas informações para a amostragem e coleta de germoplasma, agradecemos à Magnesita de Brumado S.A.; aos técnicos da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA) dos escritórios de Brumado, Guanambi, Irecê, Santa Maria da Vitória, Santana e Cícero Dantas; e, especialmente, às comunidades e aos produtores rurais que, de forma abnegada, indicaram-nos as suas melhores árvores e permitiram o acesso para a coleta dos garfos para a formação do banco ativo do umbuzeiro.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, C. de. **Estudos da quebra de dormência da semente do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara)**. Fortaleza: UFC, 1986. 71p. Dissertação de Mestrado.
- CAVALCANTI, J.; QUEIROZ, M.A. de. **Umbu gigante. Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, out-dez, 1992. p.1-2.
- CAZÉ FILHO, J. **Propagação vegetativa do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara) por estaquia**. Areia, UFPB, 1983. 48p. Dissertação de Mestrado.
- GONDIM, T.M. de S.; SILVA, H.; SILVA, A.Q. da; CARDOSO, E. Período de ocorrência de formação de xilopódios em plantas de umbu (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara) propagadas sexuada e assexuadamente. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 11, 1991, Petrolina, PE. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.2, p.33-38, 1991.
- HEISER, C.B. **Sementes para a civilização: a história da alimentação humana**. São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, 1977. 253p.
- IBGE (Rio de Janeiro, RJ). **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Rio de Janeiro, 1993. 249p.
- MENDES, B.V. **Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara): importante fruteira do semi-árido**. Mossoró, ESAM, 1990. 67p. (ESAM, Coleção Mossoroense, série C, 564).
- MORALES, E.A.V.; VALOIS, A.C.C. **Princípios para conservação e uso de recursos genéticos**. In: CURSO DE CONSERVAÇÃO DE GERMOPLASMA-SEMENTE, Brasília. EMBRAPA-CENARGEN, Brasília, 1994.
- NASCIMENTO, C.E. de S.; OLIVEIRA, V.R. de; NUNES, R.F. de M.; ALBUQUERQUE, T.C. de. Propagação vegetativa do umbuzeiro. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, 1993, Curitiba, PR. **Anais...** São Paulo: SBS/SBEF, 1993, v.2, p.454-456.
- QUEIROZ, M.A. de; NASCIMENTO, C.E. de S.; SILVA, C.M.M. de; LIMA, J.L. dos S. Fruteiras nativas do semi-árido do Nordeste brasileiro: algumas reflexões sobre os recursos genéticos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas, BA. **Anais ...** Cruz das Almas, EMBRAPA-CNPMPF, 1993. 131p.
- QUEROL, D. **Recursos genéticos, nosso tesouro esquecido**. Rio de Janeiro: AS-PTA. 1993. 206p.
- SALOMÃO, A.N.; EIRA, M.T.S.; FUJISHIMA, A.G.; HENRIQUE NETO, A.G. Resposta fisiológica de sementes de *Spondias tuberosa* - anarcadiacea - após desidratação e armazenamento sob baixas temperaturas. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.3, n.3, 1993. p.108.
- SANTOS, C.A.F. Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro no semi-árido brasileiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.32, n.9, p.923-930, 1997.
- SILVA, F.B.R.; RICHÉ, G.R.; TONNEAU, J.P.; SOUZA NETO, N.C. de; BRITO, L.T. de; CORREIA, R.C.; CAVALCANTI, A.C.; SILVA, F.H.B. da; SILVA, A.B.; SILVA, J.C. de. **Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnóstico do quadro natural e socioeconômico**. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA/Recife, EMBRAPA-CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. 2v.
- VENCOVSKY, R. **Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alogamas**. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN, 1986. 15p. (EMBRAPA-CENARGEN, Boletim de Pesquisa, 1)