

Recursos genéticos do umbuzeiro: preservação, utilização e abordagem metodológica

Carlos Antônio Fernandes Santos¹
Clóvis Eduardo de Souza Nascimento²
Martiniano Cavalcante de Oliveira¹

Introdução

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma árvore endêmica do semi-árido brasileiro (Prado e Gibbs, 1993). A produção extrativa do umbu alcançou, aproximadamente, 19 mil toneladas em 1989, com áreas de coleta espalhadas por todo o Nordeste, com exceção dos estados do Maranhão e de Alagoas (Anuário Estatístico do Brasil, 1991).

Essa anarcadiácea é adaptada ao clima e solo da região e apresenta a peculiaridade de emitir as inflorescências antes das folhas, no período seco. A emissão das flores ocorre também, normalmente antes das primeiras chuvas. O mecanismo de defesa contra a limitação de água está associado, entre outros fatores, às raízes modificadas - os xilopódios.

Queiroz *et al.* (1993) identificaram 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 praticada na região, que tem dificultado a substituição natural das plantas velhas por novas plantas do umbuzeiro. Estas causas, em conjunto ou isoladamente, tem contribuído não só para a diminuição da coleta do umbu, como também para o desaparecimento da variabilidade genética da espécie.

Apesar da reconhecida importância dessa espécie para o semi-árido brasileiro, as pesquisas com o umbuzeiro tem ficado muito no campo das “reflexões” (Queiroz *et al.*, 1993) ou no seu potencial como “ameixa do sertão” ou na premente necessidade de melhoramento genético da espécie (Duque, 1973).

A constatação de que mudas enxertadas do umbuzeiro florescem e frutificam por volta do quarto ano de idade (Nascimento *et al.*, 1993) foi sem dúvida o dado mais promissor e impulsionador de pesquisas sistemáticas com o umbuzeiro. Deve ser ressaltado, que mudas não-enxertadas a frutificação ocorre após dez anos de idade (Mendes, 1990).

A produção de mudas em escala comercial tornou-se factível quando trabalhos de quebra de dormência (Campos, 1986; Nascimento e Santos, 1998) conseguiram reduzir o período de germinação das sementes e uniformizar a emergência das plântulas. Já a recomendação de que mudas para plantio em escala agrônômica devem ser enxertadas, se deve a dois fatores: 1) mudas oriundas de sementes tem facilidade para formarem xilópodio nos primeiros 30 dias (Gondim, 1991) e 2) a sobrevivência em campo, de plantas enxertadas foi de

¹ Eng^o Arg^o, M.Sc., Pesquisador, Embrapa Semi-Árido, Cx. Postal 23, 56300-000, Petrolina-PE.

² Eng^o Florestal, M.Sc., Pesquisador, Embrapa Embrapa Semi-Árido,

100%, em contraste com plantas oriundas de estaquia, que apresentaram 6% (Nascimento, *et al.*, 1993).

Nessa oportunidade são apresentados e discutidos os resultados das 1) prospecções genéticas para formação do banco ativo de germoplasma e da coleção de base do umbuzeiro, 2) a abordagem metodológica no campo da genética quantitativa e no processo de prospecção de recursos genéticos e suas implicações para os trabalhos de preservação e melhoramento dessa espécie.

Abordagem metodológica

1. Preservação da variabilidade genética e pré-melhoramento¹

Considerou-se a formação de uma coleção de base (Colbase), por intermédio da amostragem ampla de germoplasma-semente e a formação de um banco ativo de germoplasma do umbuzeiro (BGU), por intermédio da identificação e manutenção vegetativa dos indivíduos de ocorrência rara e/ou com potencial para a exploração agrônômica do umbuzeiro. Dessa forma, na Colbase procurou-se fazer uma amostragem ampla da variabilidade genética, enquanto no BGU procurou-se amostrar os alelos de manifestação fenotípica visível no indivíduo.

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 apresentavam 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 ecogeográficas², distribuídas nos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Piauí, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, para 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 retirada da polpa, foram colocadas para secar ao sol, para posterior armazenamento em câmaras frias.

Para 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 a coleta do material para a enxertia. Os clones das procedências foram transplantados para o campo no período chuvoso subsequente.

¹ Santos, C.A.F.; Nascimento, C.E. de S. e Campos, C. de O. Preservação da variabilidade genética e pré-melhoramento do umbuzeiro. Trabalho submetido para avaliação e posterior publicação na Revista Brasileira de Fruticultura (1998).

² Região ecogeográfica é entendida neste trabalho como uma região que apresenta, aproximadamente, o mesmo tipo de vegetação e as mesmas condições edafoclimáticas

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 x 8,0 m. O delimitamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com dois clones por 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 de variância, (2) coeficientes de repetibilidade e, principalmente, (3) a medição de caracteres complexos, como a produção de frutos. São informações de difícil estimação em fruteiras e desconhecidas para o umbuzeiro.

2. Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro (Santos, 1997)

Foram caracterizadas 340 árvores, em climax vegetativo, em 17 diferentes regiões ecogeográficas, em sete estados do polígono das secas. Análises multivariadas, foram empregadas para estudar a dispersão e a influência do ambiente na evolução e na diferenciação fenotípica do umbuzeiro, segundo mensurações de onze variáveis quantitativas. O padrão fenotípico da espécie e regiões para coleta de germoplasma foram sugeridos com base nessas análises.

3. Relação entre caracteres quantitativos do umbuzeiro (Santos e Nascimento, 1998)

Foram determinadas as associações existentes entre alguns caracteres vegetativos e de produção do umbuzeiro, de forma a auxiliar na identificação, preservação de indivíduos promissores para a exploração comercial e as implicações resultantes dessa seleção no comportamento, principalmente, produtivo do indivíduo. As mensurações das 12 variáveis fenológicas foram submetidas as análises de correlação, correlação parcial e "path analysis".

4. Avaliação "in situ" e estimativas do coeficientes de repetibilidade³

Para avaliar a eficácia da seleção com base nas informações dos agricultores e dos extensionistas, bem como avaliar o comportamento produtivo do umbuzeiro "in situ", foram realizadas mensurações em cinco caracteres, em 16 árvores, durante três anos, na região de Petrolina-PE. Foram empregados e enfatizados seis métodos para estimar os coeficientes de repetibilidades e inferências, sobre o uso dessa metodologia no âmbito dos recursos genéticos.

³Santos, C.A.F. *In situ* evaluation of fruit yield and repeatability coefficient estimate for major fruit traits of umbu tree [*Spondias tuberosa* (Anacardiaceae)] in Brazilian semi-arid. Trabalho submetido para avaliação e publicação na revista Genetic Resources and Crop Evolution (1998)

5. Competição de rendimento

Os clones com maior tamanho de fruto, identificados em unidades de paisagens com melhores condições de solo e de umidade, bem como identificados na unidade de paisagem da depressão sertaneja, foram selecionados para comporem um ensaio de rendimento em dois diferentes ambiente: irrigado e de sequeiro. Espera-se avaliar o efeito do ambiente na expressão do tamanho do fruto e na produtividade do umbuzeiro e definir uma cultivar de umbuzeiro a médio prazo.

Resultados

1. Banco Ativo de Germoplasma do Umbuzeiro (BGU)

Foram identificadas, caracterizadas, clonadas e transplantadas para BGU 70 árvores de ocorrência espontânea, localizadas em diferentes municípios do nordeste semi-árido. O BGU está localizado na Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. Na Tabela 1 é apresentada a caracterização e a procedência de cada matriz para os seguintes caracteres: 1) na árvore: altura da planta (ALP), maior e menor diâmetro da copa (MAC e MEC), número de ramos principais (NRP) e circunferência do caule a 20 cm do solo (CCS) e 2); nos frutos: peso do fruto (PMF), largura do fruto (LRG), peso da casca (PSC), peso da semente (PSS), peso da polpa (PSP) e sólidos solúveis totais (BRI). O código BGU seguido da ordem de caracterização “in situ” e do ano do transplante para o campo foi adotado para identificação dos acessos.

Na Tabela 2 são apresentadas informações de alguns caracteres qualitativos e alguns comentários adicionais efetuados pelos produtores da área de ocorrência de algumas plantas identificadas e clonadas para o BGU. Os comentários e nomes locais atribuídos a algumas árvores do umbuzeiro revela que frutos grandes, de frutificação precoce e de polpa adocicada são alguns dos atributos desejados.

Foram identificadas algumas excentricidades, 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. 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 1) pode ser indicadas 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. A médio prazo estarão disponíveis informações sobre a interação genótipo x ambiente na produção e na expressão do tamanho do fruto.

2. Coleção de base do umbuzeiro

Na Tabela 3 são apresentados os municípios das 17 regiões ecogeográficas onde foram realizadas amostragens de germoplasma-semente do umbuzeiro para formação da Coleção de Base. 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, em C-1 por dificuldades de acesso.

A representatividade genética das 2.400 sementes amostradas numa região ecogeográfica foi estimada em 291, enquanto para o conjunto das regiões a representatividade das 40.800 sementes foi estimada em 4.945. Estimativas mais precisas do número efetivo poderão ser efetuadas quando estimativas da taxa de polinização cruzada, usando marcadores isoenzimáticos ou moleculares, forem realizados. 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. 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 frias da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.

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 e Valois, 1994). Essa coleção, com o emprego de técnicas de amostragem no 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.

3. Dispersão da variabilidade fenotípica do umbuzeiro no semi-árido brasileiro

As árvores foram agrupadas em 17 grupos, independentemente da região de origem (Tabela 3), sugerindo que as diferenças edafoclimáticas e as distâncias geográficas não interferiram de forma marcante na evolução e na diferenciação fenotípica do umbuzeiro. Apesar da variabilidade do umbuzeiro encontrar-se dispersa por todo o semi-árido brasileiro, as ecorregiões de Porteirinha-MG, Irecê-BA e Livramento-BA (Tabela 3) são indicadas para a prospecção de plantas com frutos de maior peso da polpa, boa relação polpa/fruto e com teor de sólidos solúveis acima de 12,5°Brix.

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios dos caracteres avaliados em cada um dos 17 grupos formados pelo procedimento fastclus (SAS, 1989). Observa-se que o grupo VII, com o maior número de indivíduos agrupados, caracterizou-se por apresentar plantas que apresentam altura de 6,3 m, com seis ramos principais, copa arredondada de 11 m de diâmetro, fruto com peso de 18,4 g, teor de sólidos solúveis totais na polpa de 12°brix, peso da polpa de 10,7 g e relação polpa/fruto de 0,58. Como esse grupo, além de ser o mais numeroso, apresentou indivíduos de quase todas as regiões amostradas, pode-se considerar

o padrão fenotípico do grupo, como o característico e o predominante nas árvores do umbuzeiro que ocorrem espontaneamente no semi-árido brasileiro.

4. Relações entre alguns caracteres quantitativos do umbuzeiro

Os coeficientes de correlação fenotípica das variáveis avaliadas são apresentados abaixo da diagonal principal da Tabela 5. Os caracteres casca x polpa e caroço x polpa apresentaram correlações simples positivas e elevadas. Esses resultados indicam que a seleção de plantas com maior peso do fruto, implicará no aumento proporcional das variáveis primárias do fruto, quais sejam: casca, polpa e semente.

O estudo do “path analysis” (resultados não apresentados) revelou que as variáveis mais importantes para o aumento da produção do umbuzeiro foram o número de frutos/planta e a largura do fruto. Observou-se também nesse estudo, que existe efeito direto positivo entre peso médio do fruto e produtividade, refutando a correlação negativa entre essas variáveis (Tabela 5) e indicando a possibilidade da seleção de plantas com bom tamanho de frutos e boa produtividade.

5. Avaliação “in situ” e estimativas do coeficiente de repetibilidade

Na Tabela 6 são apresentados os valores dos caracteres mensurados nos umbuzeiros de ocorrência espontânea, no período de 1995 a 1997. A PRO média variou de 184,0 a 4,2 kg/planta, com média de 61,5 kg/planta, nos três anos de avaliações. Esses valores são inferiores aos citados por Duque (1980) e Brito *et al.* (1996). Contudo, as observações do presente trabalho foram tomadas de colheitas realizadas a cada dois dias durante o período de frutificação, enquanto os citados autores estimaram a produção por planta efetuando a multiplicação por dois da produção de frutos colhidos em diferentes estádios de maturação, em um único dia.

As plantas avaliadas apresentaram uma constância na produção de frutos/árvore, sem grandes oscilações entre anos, indicando que existem plantas com capacidade de produzir grande safra, em contraste com outras que produzem pequena safra de frutos (Tabela 6). Dessa forma, a alternância de safra entre anos de produção, ao contrário do discutido por Queiroz *et al.* (1993), não é um fenômeno importante em plantas produtivas de ocorrência espontânea.

Os coeficientes de repetibilidade estimados pelos diferentes métodos apresentaram valores elevados, oscilando entre 0,64 e 0,89. Para uma determinação ou precisão de 90% nas mensurações, são necessárias avaliações de três a quatro anos para NTF, LRG, PRO e POL, e uma única avaliação para PMF. Esses resultados indicam que considerável valor da variação fenotípica é explicada pela variação genética e que plantas, em clímax vegetativo, com maior tamanho do fruto e até mesmo mais produtivas podem ser realizadas com base nas informações dos agricultores.

6. Produção de mudas

Foram produzidas e comercializadas, nos anos de 1996 e 1997, aproximadamente, 1.500 mudas dos clones BGU 48, 30, 52, 44, 68, 69 e 55 com agricultores e instituições privadas ou não-governamental, nos estados da Bahia, Pernambuco e Paraíba. Plantios pilotos, com área superior a 1.0 ha, em diferentes pontos, foram implantados com os clones produzidos. Uma Unidade de Observação de produção de mudas enxertadas do umbuzeiro, está sendo conduzida junto a Escola de primeiro grau do Barreiro, distrito de Pau Ferro, Petrolina-PE. Nessa Unidade já foram produzidas e comercializadas, em torno de 500 mudas do clone BGU 48.

Considerações

Tendo em vista a importância socio-econômica e a vulnerabilidade frente a diversos fatores que podem contribuir para a sua extinção, foram relacionados alguns trabalhos que estão em andamento ou que necessitam ser realizados para um melhor entendimento e melhor utilização do umbuzeiro:

1. Preservação da variabilidade genética: a preservação de recursos genéticos deve ser vista como um processo contínuo e sistemático. As realizações de novas expedições para coleta devem acontecer regularmente, de forma a acrescentar o maior número possíveis de procedência no BGU. Providências devem ser adotadas para duplicar a coleção existente, instalando-se em outros pontos do nordeste semi-árido;
2. Ajustes e desenvolvimento de processos que aumentem a eficiência do extrativismo da espécie: o desenvolvimento de produtos industrializados ou semi-industrializados, como "pickles" de tuberas de plantas com três meses de idade, podem atrair novos agricultores e ajudar a consolidar o mercado do umbuzeiro.
3. Ajustes de métodos que otimizem o processo de multiplicação vegetativo do umbuzeiro e a exploração agrônômica da espécie: definição de época e forma de propagação vegetativa, está sendo desenvolvida no trabalho de Mestrado de Francisco Pinheiro de Araujo. Essas informações deverão tornar mais eficiente o processo de multiplicação vegetativa do umbuzeiro, fase em que a limitação de clones é grande. Respostas ao manejo irrigado e a aplicação de fertilizantes estão em desenvolvimento por Marcos Antônio Drummond e outros.
4. Informações citológicas e da taxa de polinização cruzada: a definição do número básico de cromossomos do padrão fenotípico da espécie, bem como de indivíduos excêntricos do umbuzeiro deverá ajudar no desenvolvimento de cruzamentos dirigidos e de novas mutações desejáveis, e que novos materiais poderão surgir, como frutos com grande relação polpa/fruto. Utilização de marcadores moleculares co-dominantes deverão jogar mais luz no estudo de populações do umbuzeiro, bem como na definição da taxa de polinização cruzada da espécie.
5. Umbuzeiro como porta-enxerto: o gênero *Spondias* é composto de cerca de quinze espécies, das quais o cajá (*Spondias lutea* L.), ciriguela (*Spondias. purpurea* L.), cajá-manga ou cajarana (*Spondias cytherea* Sonn.), umbu-cajá (*Spondias sp.*), umbuguela (*Spondias sp.*) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) ocorrem de forma espontânea ou subespontânea no nordeste semi-árido (Pires, 1990). Os percentuais de pegamento, quando algumas dessas *Spondias* foram enxertados em porta-enxetos

de umbuzeiro, oscilaram de 25 a 100% (Santos *et al.*, 1999 e Vasconcellos, 1949). Experimentos de campo estão sendo conduzidos para avaliar-se o potencial produtivo e a interação entre essas espécies de *Spondias*.

Não existem relatos da ocorrência do umbuzeiro em outras regiões do mundo, sendo, essa espécie, segundo Prado e Gibbs (1993), árvore endêmica do semi-árido brasileiro. Um grande conjunto de informações e tecnologias foram disponibilizados nesses últimos dez anos para a exploração racional do umbuzeiro. No sertão nordestino, o cultivo em escala agrônômica não só do umbuzeiro, como também a possibilidade de sua utilização como porta-enxerto de outras *Spondias*, poderá viabilizar uma fruticultura competitiva e diversificada em condições de sequeiro absoluto ou com algumas irrigações no ano.

Referências bibliográficas

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1991.
- BRITO, L. T. de L., CAVALCANTI, N. de B., RESENDE, G. M. e C. A. V. OLIVEIRA. Produtividade do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Camara) na região do semi-árido do nordeste brasileiro: Um estudo de caso. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura. pp 389, Londrina, PR, Brasil. 1996
- CAMPOS, C. de O. Estudos da quebra de dormência da semente do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara). Fortaleza: UFC, 1986. 71p. Dissertação de Mestrado.
- CAZÉ FILHO, J. Propagação vegetativa do umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Camara) por estaquia. Areia, UFPB, 1983. 48p. Dissertação de Mestrado.
- DUQUE, J. G. O Nordeste e as lavouras xerófilas. 3ed. Mossoró, RN: ESAM, 1980. 316 p.
- 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.
- 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. SANTOS, C. A. F. Produção de mudas do umbuzeiro (Prelo Comitê de Publicações do CPATSA)
- 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.
- PIRES, M. das G. de M. Estudo taxonômico e área de ocorrência de *Spondias tuberosa* Arr. Cam. no Estado de Pernambuco - Brasil. Recife, PEB, 1990. 289p. (Tese de Mestrado).
- PRADO, D. E. e GIBBS, P. E. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. Ann Missouri Bot Gard, 80: 902-927. 1993

- 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.
- 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.
- SANTOS, C. A. F. e NASCIMENTO, C. E de S. Relação entre caracteres quantitativos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* A. Camara). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.4, p.449-456, 1998.
- SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, C. E. de S. e ARAUJO, F. P. de. Avaliação do umbuzeiro como porta-enxerto de algumas espécies do gênero *Spondias*. *Pesquisa em andamento (Prelo Comitê de Publicações do Cpatsa, 1998)*
- SAS Institute Inc. SAS/STAT User's Guide, version 6, 4. ed., Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989, v.1, 943p.
- 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.
- VASCONCELLOS, P. W. C. Mais algumas observações sobre o imbuzeiro e sua enxertia sobre o cajá-mirim. *Revista de agricultura*, Piracicaba, v.24, n.7-8, p. 216-224, 1949
- VENCOVSKY, R. Tamanho efetivo populacional na coleta e preservação de germoplasma de espécies alógamas. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN, 1986. 15p. (EMBRAPA-CENARGEN, Boletim de Pesquisa, 1)

Tabela 1 - Procedência e valores de alguns caracteres observados nas árvores de umbuzeiro, identificadas como promissoras ou excêntricas para 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

(continua)

(continuação da Tabela 1)

BGU ¹	Procedência	Caracteres ²										
		PMF	LRG	PSC	PSS	PSP	BRI	ALP	CCS	MAC	MEC	NRP
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	Caçara –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

^{1/}O primeiro número corresponde a ordem de caracterização “in situ” e o segundo número ao ano do transplante para o campo.

^{2/} PMF= 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 (°B); ALP= altura da planta (m); CCS= circunferência do caule a 20 cm do solo (m); MAC= maior diâmetro da copa (m); MEC= menor diâmetro da copa (m); NRP= número de ramos primários.

Tabela 2 - 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.

Tabela 3 - 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 Ipupiara (BA)
J-1	Irecê, Lapão, Presidente Dutra e Central (BA)
J-2	Santa Maria da Vitória, Coribe e Santana (BA)
F-1	Riachão do Jacuípe, Ichu, Candeal e Tanquinho (BA)
F-2	Petrolina, Afrânio (PE) e Juazeiro (BA)
F-4	Palmas de Monte Alto, Guanambi e Riacho de Santana (BA)
F-5	Santa Cruz, Barcelona, São Tomé, Lagoa de Velhos e Tangará (RN)
C-2	Livramento do Brumado, Dom Basílio e Paramirim (BA)
I-1	Ribeira do Pombal, Antas, Cícero Dantas e Jeremoabo (BA)
D-1	Caruaru, Gravatá e São Caitano (PE)
D-2	Soledade, Olivedos, Pocinhos e Seridó (PB)
T-2	Sítio dos Moreiras e Exú (PE)
A-1	Araripe e Campos Sales (CE)
B-1	Pio IX e São Julião (PI)
E-4	Garanhuns (PE)*
U-1	Japi (RN)*
L-1	Ceará Mirim (RN)*
T-1	Triunfo, Flores e Carnaíba (PE)*
F-3	Serra Talhada, Calumbi e Custódia (PE)*
J-3	Açu e Afonso Bezerra (RN)*
C-1	Condeuba, Presidente Jânio Quadros e 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 4 - Valores médios dos caracteres de 340 árvores do umbuzeiro caracterizados em seu habitat natural em 17 regiões ecogeográficas de ocorrência da espécie e classificadas em 17 grupos, segundo o procedimento “fastclus” do statistical analysis system (SAS). Petrolina-PE. 1996.

Grupo	NRP	ALP	MAC	MEC	CCS	PMF	PSS	PSC	PSP	BRI	LRG
I	13,6	6,9	12,0	10,7	1,7	16,2	3,6	4,7	8,3	13,1	29,7
II	5,9	6,0	11,2	10,1	1,8	18,4	5,4	7,0	5,9	11,1	29,5
III	4,0	5,0	8,0	7,1	0,9	14,6	2,5	3,2	8,9	10,5	27,9
IV	7,2	7,6	12,3	10,7	1,8	36,1	6,0	9,5	21,0	11,2	39,0
V	4,6	4,7	9,3	8,4	1,1	25,3	5,7	7,1	12,5	10,2	33,9
VI	4,6	5,1	8,9	7,8	1,2	19,0	4,4	5,6	9,0	12,4	30,3
VII	5,8	6,3	11,4	10,3	1,4	18,4	3,5	4,3	10,7	12,0	30,4
VIII	5,3	5,5	10,9	9,5	1,4	25,2	3,6	5,6	16,1	10,6	34,3
IX	9,6	6,0	12,8	11,4	2,5	23,9	4,0	5,8	14,3	11,8	33,3
X	7,9	7,5	13,7	12,3	1,9	24,5	3,6	5,7	15,2	10,6	34,1
XI	5,8	8,1	14,4	13,7	2,0	17,4	3,6	4,4	9,4	10,9	28,9
XII	12,7	7,5	15,1	14,3	1,9	21,0	3,7	4,8	12,5	13,4	31,1
XIII	5,8	5,9	11,3	10,3	1,6	15,6	2,8	3,5	9,3	10,0	28,2
XIV	8,0	7,7	13,3	12,5	1,7	41,3	11,0	12,0	18,3	13,5	41,0
XV	9,0	6,5	12,6	11,6	1,3	25,9	4,8	6,9	14,2	13,6	35,0
XVI	4,8	6,8	13,2	12,2	1,7	28,0	6,6	7,9	13,5	11,9	34,2
XVII	8,0	4,7	9,8	8,8	1,3	40,6	7,0	11,2	22,4	13,4	40,7

PMF= 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 (°B); ALP= altura da planta (m); CCS= circunferência do caule a 20 cm do solo (m); MAC= maior diâmetro da copa (m); MEC= menor diâmetro da copa (m); NRP= número de ramos primários.

Tabela 5 - Correlações simples ou fenotípicas para alguns caracteres do umbuzeiro. Petrolina-PE. 1995.

Caráter ¹	CCS	ALP	MAC	NRP	BRI	ACI	PSP	PSC	PSS	LRG	PRO	NTF
ALP	0,336**											
MAC	0,662**	0,760**										
NRP	0,545**	0,458**	0,554**									
BRI	0,0517 _{ns}	-0,120 _{ns}	-0,102 _{ns}	0,0580 _{ns}								
ACI	-0,22**	-0,036 _{ns}	-0,152*	0,0567 _{ns}	0,39**							
PSP	-0,20**	-0,70**	-0,47**	-0,152*	0,28**	0,24**						
PSC	-0,061 _{ns}	-0,20**	-0,082 _{ns}	-0,21**	-0,058 _{ns}	0,0573 _{ns}	0,62**					
PSS	0,1280 _{ns}	-0,20**	-0,050 _{ns}	0,136*	0,37**	0,130*	0,67**	0,58**				
LRG	-0,057 _{ns}	-0,45**	-0,2674	0,0211 _{ns}	0,38**	0,23**	0,88**	0,68**	0,86**			
PRO	-0,095 _{ns}	0,168**	0,1208 _{ns}	0,1107 _{ns}	0,0510 _{ns}	0,1195 _{ns}	-0,28**	-0,30**	-0,41**	-0,16**		
NTF	-0,069 _{ns}	0,231**	0,151*	0,0935 _{ns}	-0,035 _{ns}	0,0734 _{ns}	-0,44**	-0,43**	-0,57**	-0,36**	0,97**	
PMF	-0,087 _{ns}	-0,34**	-0,17**	0,0725 _{ns}	0,39**	0,20**	0,85**	0,70**	0,87**	0,96**	-0,150*	-0,35**

¹ CCS=circunferência do caule a 20 cm de altura; ALP=altura da planta; MAC=diâmetro da copa; NRP=número de ramos principais; BRI=teor brix do fruto; ACI=acidez do fruto; PSP=peso da polpa; PSC=peso da casca; PSS=peso do caroço; LRG=largura do fruto; PRO=peso total de frutos/planta; NTF=número total de frutos/planta; PMF= peso médio do fruto.

* e ** significativa a 1% e 5% de probabilidade pelo teste t, respectivamente.

_{ns} não significativo

Tabela 6 - Valores e médias de alguns caracteres de produção mensurados em árvores de umbuzeiro de ocorrência espontânea no Campo Experimental da Caatinga da EMBRAPA-CPATSA, no período de 1995 a 1997.

Árvore	Caracteres ^{1/}																			
	NTF				PMF				PRO				POL				LRG			
	1995	1996	1997	Médi	1995	1996	1997	Médi	1995	1996	1997	Médi	1995	1996	1997	Médi	1995	1996	1997	Médi
a				a				a				a				a				
1	1087	786	2336	1403	23,7	25,1	21,4	23,4	25,8	19,7	49,9	31,8	14,6	19,9	16,4	17,0	3,4	3,7	3,6	3,5
2	1514	4643	1013	2390	14,9	14,3	14,6	14,6	22,6	66,4	14,8	34,6	11,2	10,2	9,1	11,5	2,8	2,7	2,9	2,8
3	509	183	79	257	16,1	16,7	16,0	16,2	8,2	3,1	1,3	4,2	13,0	14,3	11,2	13,6	3,0	3,1	3,1	3,1
4	1655	5576	3311	3514	19,0	19,3	16,5	18,3	31,5	107,8	54,7	64,7	14,0	14,3	11,5	13,3	3,1	3,1	3,4	3,2
5	1010	4418	4152	3193	19,1	21,9	20,5	20,5	19,3	96,8	85,3	67,1	11,7	16,4	16,3	14,8	3,2	3,2	3,4	3,3
6	3860	1472	9819	9469	16,7	16,0	15,5	16,0	64,3	235,0	151,7	150,3	10,6	12,6	11,0	11,4	2,9	3,1	3,2	3,1
7	10069	8014	1495	1101	15,7	18,4	16,5	16,8	157,6	147,1	247,2	184,0	11,0	14,2	12,4	12,5	3,0	3,1	3,5	3,2
8	2632	5814	1988	3478	17,6	16,6	17,9	17,3	46,3	96,2	35,6	59,4	11,3	10,2	12,1	11,2	3,1	2,8	2,9	2,9
9	2476	6	116	866	10,1	12,6	10,6	11,1	24,9	0,1	1,2	8,7	5,1	8,7	7,3	7,0	2,4	2,6	2,9	2,6
10	2138	2315	3618	2690	14,4	15,2	16,5	15,4	30,8	35,2	59,6	41,9	9,6	12,1	11,1	10,9	2,8	2,9	3,0	2,9
11	1191	847	2231	1423	10,7	11,4	11,9	11,3	12,7	9,6	26,6	16,3	7,2	5,7	8,6	7,2	2,5	2,4	2,8	2,5
12	3376	308	2103	1929	13,0	15,2	13,8	14,0	43,7	4,7	30,3	26,2	9,3	7,9	8,6	8,6	2,8	2,5	2,9	2,7
13	5973	3988	5486	5149	15,9	15,6	17,5	16,4	95,2	62,3	94,2	83,9	6,4	8,5	11,8	8,9	2,8	2,7	3,3	2,9
14	8588	1840	1194	1298	10,9	10,5	11,0	10,8	93,8	193,0	131,8	139,5	6,2	7,8	7,7	7,2	2,6	2,4	2,6	2,5
15	138	3267	496	1300	18,4	18,4	15,1	17,3	2,5	60,1	7,5	23,4	11,2	12,5	10,7	11,5	3,1	2,9	3,2	3,1
16	3615	1843	3022	2827	14,7	17,8	18,7	17,1	53,0	32,9	56,4	47,4	8,8	14,4	13,3	12,2	2,8	3,0	2,9	2,9
Média	3114	4696	4167	3993	15,7	16,7	15,9	16,0	45,8	73,1	65,5	61,5	10,1	12,3	11,2	11,2	2,9	2,9	3,1	3,0

^{1/}NTF=número total de frutos/árvore; PMF= peso médio do fruto (g); POL= peso médio da polpa (g); PRO= produção de frutos/árvore (kg); LGR= diâmetro do fruto (cm).