

Revista Brasileira de Ciências Agrárias (Agrária)

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN: 1981-1160

editorgeral@agraria.pro.br

Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Brasil

Lira Júnior, José S.; Bezerra, João E. F.; Lederman, Ildo E.; Moura, Roberto J. M. de  
Produção e características físico-químicas de clones de cirigueleira na Zona da Mata Norte de  
Pernambuco  
Revista Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 5, núm. 1, enero-marzo, 2010, pp. 43-48  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Pernambuco, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=119012589007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

#### AQRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.5, n.1, p.43-48, jan.-mar., 2010

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 583 - 13/05/2009 • Aprovado em 03/10/2009

José S. Lira Júnior<sup>1</sup>

João E. F. Bezerra<sup>1</sup>

Ildo E. Lederman<sup>1</sup>

Roberto J. M. de Moura<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), Av. General San Martín, 1371, Bonji, CEP 50761-000. Recife-PE. Fone: (81) 3610-1015. E-mail: lilrajunior@ipa.br; emmanoel@ipa.br; ildo@ipa.br; roberto@ipa.br

# Produção e características físico-químicas de clones de cirigueleira na Zona da Mata Norte de Pernambuco

## RESUMO

A cirigueleira (*Spondias purpurea* L.) é uma fruteira tropical pertencente à família Anacardiaceae. Dentre os principais entraves para o seu desenvolvimento como cultura comercial, destacam-se: a falta de sistema de cultivo, manejo pós-colheita inadequado do fruto e, principalmente, a ausência de clones selecionados sob condições de clima e solos regionais. Portanto, este trabalho teve como objetivos avaliar a produção de clones de ciriguela do banco de germoplasma do IPA e caracterizar frutos quanto aos aspectos físicos e físico-químicos na Zona da Mata Norte de Pernambuco. A produção média anual é de 11,16 Kg planta<sup>-1</sup>, sendo o maior resultado obtido pelo clone IPA-6 com 17,62 Kg planta<sup>-1</sup>. O peso médio do fruto é de 10,16 g. Todos os clones apresentam rendimento de polpa em torno de 70%. A relação média entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável é de 23,25.

**Palavras-chave:** Fruta tropical, Anacardiaceae, *Spondias purpurea* L., germoplasma

## Production and physicochemical characteristics of red mombin clones at the North Forest Zone Pernambuco state, Brazil

## ABSTRACT

The red mombin (*Spondias purpurea* L.) is a tropical fruit tree belonging to the family Anacardiaceae. Among the main obstacles to its development as a commercial culture: lack of a system of cultivation, inadequate post-harvest management of fruits and, especially, the absence of selected clones under regional conditions climate and soils. Therefore, this study was to evaluate the production of clones of red mombin germplasm bank of the IPA and characterize its fruits on the physico-chemical aspects at the North Forest Zone of Pernambuco, Brazil. The average annual production is 11.16 kg plant<sup>-1</sup> with the highest result obtained by IPA clone-6 with 17.62 kg plant<sup>-1</sup>. The average weight of the fruit is 10.16 g. All clones had pulp yield around 70%. The average ratio of TSS/TTA ratio is 23.25.

**Key words:** Tropical fruit, Anacardiaceae, *Spondias purpurea* L., germoplasm

## INTRODUÇÃO

Apesar dos significativos avanços registrados na fruticultura brasileira, consolidados tanto no aumento da produção, da produtividade e da melhoria na qualidade dos frutos, como laranja, banana, manga, uva e maçã, a participação de outras frutas tropicais, particularmente as nativas e exóticas, é praticamente nula (Lederman et al., 2008). Muitas delas, em razão do seu caráter essencialmente extrativista, ainda permanecem na condição de cultivos não domesticados, para os quais não existem sistemas de produção definidos (Lima et al., 2000; Sacramento & Souza, 2000).

Neste contexto se insere a cirigueleira (*Spondias purpurea* L.), uma fruteira tropical pertencente à família Anacardiaceae (Filgueiras et al., 2000) com grande potencial econômico. Dentro do gênero *Spondias*, destacam-se ainda as seguintes espécies botânicas: *S. tuberosa* Arr. Câm. (umbuzeiro), *S. mombin* L. (cajazeira) e *S. cytherea* Sonn. (cajaneira); além de outras sem espécies definidas: cajá-umbuzeiro, umbu-cajazeira e umbugueleira (Bosco et al., 2000; Sacramento & Souza, 2000; Silva Júnior et al., 2004).

Além da coloração atrativa do fruto, a ciriguela possui excelente sabor exótico e adocicado. Cada 100 g de polpa de ciriguela apresentam em média a seguinte composição nutricional (Morton, 1987; Koziol & Macia, 1998): umidade (77,60 g); calorias (74 Kcal); carboidratos (18,90 g); proteínas (0,70 g); lipídeos (0,20 g); carboidratos totais (19,10 g); fibras (0,50 g); cálcio (17 mg); fósforo (42 mg); sódio (6 mg); potássio (250 mg); zinco (20 mg); vitamina C (49 mg); vitamina B1 (0,1 mg); vitamina B2 (0,04 mg); vitamina B3 (1,00 mg); beta-caroteno (0,12 mg); pectina (0,22 g); frutose (2,53 g); glucose (2,00 g).

A safra da ciriguela no Nordeste brasileiro ocorre entre os meses de dezembro a fevereiro. Sua exploração é extrativista e se concentra nas regiões nordestinas semi-áridas do Agreste e Sertão, e em menor proporção nas regiões da Zona da Mata. Durante esse período são gerados vários empregos informais, desde a colheita do fruto até sua comercialização como fruta fresca nas Ceasas, feiras livres, supermercados e pontos de vendas em ruas e rodovias de acesso às grandes cidades do Nordeste (Pinto, 1997; Sousa, 1998).

De acordo com Lederman et al. (2008), a quantidade média ofertada de ciriguela, na Central de Abastecimento do Estado de Pernambuco (Ceasa-PE), no período de 2000 a 2006, foi de 585 t. Desta quantidade média, 76% da ciriguela comercializada foi proveniente do Ceará. Nos anos de 2003 e 2005 foram registrados picos de 703 e 774 t, respectivamente.

A cirigueleira adulta pode atingir cerca de 7 m de altura, mas seus galhos e ramos também se desenvolvem bem próximo à superfície do solo (Martin et al., 1987; Morton, 1987; Campbell & Sauls, 1994). As flores são perfeitas e formam frutos isolados ou em cachos. Os frutos possuem casca fina de cor verde quando imaturo, e amarela ou vermelha de acordo com o estágio de maturação. A polpa apresenta coloração amarelada e o caroço é leve, apesar de ser relativamente grande (Leon & Shaw, 1990).

De acordo com Leon & Shaw (1990), sua provável região

Central. Já para Donadio et al. (1998), a cirigueleira é originária da América Central e encontra-se disseminada no México, Caribe e em vários países da América do Sul. No Brasil, não é cultivada comercialmente, sendo encontrada em alguns pomares na região Sudeste, Norte e Nordeste.

Entre os principais entraves à implantação, ao crescimento e desenvolvimento de pomares comerciais de cirigueleira, destacam-se as ausências de sistema de plantio, práticas de manejo cultural, colheita e pós-colheita adequadas, além da falta de clones com características agrônomicas e tecnológicas desejáveis, adaptados e estáveis às condições edafoclimáticas da região de cultivo.

Portanto, este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de clones de cirigueleira, e suas principais características físicas do fruto e físico-químicas da polpa, sob as condições edafoclimáticas da Zona da Mata Norte de Pernambuco.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no banco de germoplasma de cirigueleira do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA). Implantado em agosto do ano de 1989, esse banco de germoplasma está localizado no campo experimental do IPA, no município de Itambé.

O município de Itambé situa-se no extremo Norte da Zona da Mata de Pernambuco, sob as seguintes coordenadas geográficas: 7° 24' 37" S e 35° 06' 46" W. O clima é do tipo As' (Köppen), quente e úmido, com temperaturas médias anuais variando de um máximo de 30 °C para uma mínima de 20 °C. A altitude é de 190 m com umidade relativa do ar em torno de 80%. O solo predominante é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 1999) e o relevo suave-ondulado. A vegetação original é do tipo Floresta Estacional, típica da Mata Atlântica, condicionada por duas estações, uma seca e outra chuvosa. A pluviosidade média anual é de 1.211,08 mm, sendo cerca de 75% distribuída no período de março a agosto e, aproximadamente, 25% entre os meses de setembro e fevereiro. As precipitações pluviométricas dos anos de 1999; 2001; 2002; 2005 e 2006 e as médias mensais de 31 anos (1977-2008) são apresentadas na Tabela 1.

O banco de germoplasma de cirigueleira do IPA contém atualmente 11 clones, sendo cada clone representado por 3 plantas, propagadas por estaquia. As mudas foram plantadas em covas com dimensões de 40 x 40 x 40 cm e espaçadas em 7 x 7 m. As estacas foram coletadas a partir de trabalhos de prospecção genética realizados nos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

As plantas receberam tratos culturais como adubação de fundação, adubações em cobertura, podas de formação e de limpeza, além do controle de plantas daninhas.

A produção de frutos teve início no 2º ano após o plantio, aumentando gradativamente nos anos subsequentes.

Para avaliar a produção por planta, número de frutos por planta e o peso do fruto foram consideradas as colheitas dos anos de 1999; 2001; 2002; 2005 e 2006, realizadas entre os

**Tabela 1.** Pluviometria dos anos de avaliação do banco de germoplasma de cirigueira, na Estação Experimental do IPA, Itambé-PE**Table 1.** Rainfall of the years of assessment of the germplasm bank of red mombin, in the IPA Itambé – Pernambuco State, Brazil

Mês	Anos					Média (1977-2008)
	1999	2001	2002	2005	2006	
Janeiro	18,20	20,00	99,40	4,00	5,30	60,10
Fevereiro	80,00	4,00	91,40	29,60	33,40	73,04
Março	57,00	86,20	134,40	76,00	169,40	133,69
Abril	39,60	107,40	104,40	49,20	177,80	147,81
Maio	153,00	23,00	115,80	216,60	83,00	149,67
Junho	83,60	212,80	315,40	463,00	192,00	227,80
Julho	106,90	129,60	201,00	77,80	146,60	173,57
Agosto	63,40	80,40	94,60	171,60	104,00	98,72
Setembro	29,00	36,00	11,60	28,80	73,00	60,02
Outubro	49,00	72,00	35,60	24,80	5,60	29,13
Novembro	7,00	5,40	55,40	11,00	37,80	24,31
Dezembro	36,80	30,00	4,00	22,00	21,60	33,21
Total	723,50	806,80	1.263,00	1.174,40	1.049,50	1.211,08

Foram coletadas amostras de frutos para determinação das seguintes características: rendimento de polpa (RP), percentagens de semente (PS) e casca (PC), diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT), relação DL/DT, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT (AOAC, 1992). Esses frutos foram colhidos no estágio de maturação com casca de cor amarela predominante (Martins et al., 2003).

Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, considerando os seguintes parâmetros: amplitude de variação; média; desvio padrão; intervalo de confiança, com 95% de probabilidade; limite superior; e limite inferior.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados médios e a análise descritiva da produção, número de frutos e peso do

fruto de 11 clones do banco de germoplasma de cirigueira do IPA, avaliados no município de Itambé, Zona da Mata Norte de Pernambuco, durante os anos agrícolas de 1999; 2001; 2002; 2005 e 2006.

A produção do ano agrícola de 2000 não foi incluída nesta avaliação em razão de sua insignificância, em relação às médias anuais das outras safras. Provavelmente, a baixa precipitação pluviométrica de 723,50 mm, ocorrida no ano anterior (1999), influenciou negativamente tal produção. Após a colheita da safra 2002, as plantas receberam podas de rebaixamento de copa e de limpeza, ocasionando também uma queda considerável da produção, tanto em 2003, quanto em 2004.

A produção média anual varia entre o máximo de 17,62 e o mínimo de 5,96 kg planta<sup>-1</sup>, resultando numa amplitude de variação de 11,66 kg planta<sup>-1</sup>. O desvio-padrão é de 3,17 kg planta<sup>-1</sup> e o coeficiente de variação de 33,78%, confirmando a grande dispersão da produção em relação à média geral de 11,16 kg planta<sup>-1</sup>. Essa dispersão, entre os clones dentro de cada ano (Tabela 2), sugere a existência de variabilidade genética considerável entre os mesmos para produção de frutos. Contudo, esses resultados podem ter sido fortemente influenciados pelas precipitações pluviométricas verificadas, principalmente, nos anos de 1999 e 2001, em relação à média histórica, conforme apresentado na Tabela 1.

Considerando a média de 11,16 kg planta<sup>-1</sup> e o intervalo de confiança de 2,53 kg planta<sup>-1</sup>, com 95% de probabilidade, foram estimados os limites superior de 13,69 e inferior de 8,63 kg planta<sup>-1</sup>. Os clones IPA-6 (Figura 1); IPA-1; IPA-2 e IPA-7 apresentaram valores acima do limite superior com 17,62; 15,04; 14,34; e 13,82 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente. Os clones IPA-10; IPA-11; e IPA-4 produzem 7,82; 6,24; e 5,96 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente, cujos valores estão abaixo do referido limite inferior. Os clones IPA-8; IPA-5; e IPA-9 apresentam produções de 11,54; 10,86; e 10,78 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente, cujos valores estão dentro dos limites calculados, com 95% de confiabilidade.

**Tabela 2.** Produção anual de 11 clones de cirigueira (*S. purpurea* L.) do banco de germoplasma do IPA Itambé – PE**Table 2.** Annual production of 11 red mombin (*S. purpurea* L.) clones of the germoplasm bank IPA Itambé – Pernambuco State, Brazil

Clone	Produção (kg planta <sup>-1</sup> )						Número de frutos por planta						Peso do fruto (g)					
	Ano					Média	Ano					Média	Ano					Média
	99	01	02	05	06		99	01	02	05	06		99	01	02	05	06	
IPA-6	10,74	13,55	30,42	19,80	13,60	17,62	951	1055	3209	1970	1600	1757,00	11,29	12,84	9,48	10,05	8,50	10,44
IPA-1	9,44	13,18	14,24	22,80	15,60	15,04	979	1207	1578	1900	2320	1596,80	9,64	10,92	9,02	12,00	6,72	9,64
IPA-2	7,22	11,29	12,92	24,60	15,70	14,34	621	1031	1582	2080	1900	1448,80	11,63	10,95	8,17	11,83	8,26	10,18
IPA-7	18,08	8,77	14,06	22,30	5,80	13,82	1452	680	1632	2180	950	1378,80	12,45	12,90	8,62	10,23	6,11	10,06
IPA-8	15,04	8,76	11,22	17,20	5,50	11,54	1275	728	1170	1610	750	1106,60	11,80	12,03	9,59	10,68	7,33	10,28
IPA-5	9,32	14,80	16,32	7,10	6,80	10,86	810	1215	1781	670	760	1047,20	11,51	12,18	9,16	10,60	8,95	10,50
IPA-9	8,08	17,90	10,18	13,10	4,60	10,78	767	1403	1106	1250	450	995,20	10,53	12,76	9,20	10,48	10,22	10,64
IPA-3	0,68	7,92	12,36	16,96	6,20	8,84	87	713	1287	1490	730	861,40	7,82	11,11	9,60	11,38	8,49	9,68
IPA-10	8,64	10,68	4,90	11,10	3,80	7,82	755	865	625	1050	400	739,00	11,44	12,35	7,84	10,57	9,50	10,34
IPA-11	3,32	1,68	2,58	20,00	3,60	6,24	313	150	294	1870	400	605,40	10,61	11,20	8,78	10,70	9,00	10,06
IPA-4	3,10	3,80	9,83	9,50	3,60	5,96	288	373	1041	880	420	600,40	10,76	10,19	9,44	10,80	8,57	9,96
A.V.	-	-	-	-	-	11,66	-	-	-	-	-	1156,60	-	-	-	-	-	1,00
M. G.	-	-	-	-	-	11,16	-	-	-	-	-	1103,32	-	-	-	-	-	10,16
D.P.	-	-	-	-	-	3,77	-	-	-	-	-	396,61	-	-	-	-	-	0,32
C.V. %	-	-	-	-	-	33,78	-	-	-	-	-	33,49	-	-	-	-	-	3,15
I.C.	-	-	-	-	-	2,53	-	-	-	-	-	266,45	-	-	-	-	-	0,21
L.S.	-	-	-	-	-	13,69	-	-	-	-	-	1369,77	-	-	-	-	-	10,37
L.I.	-	-	-	-	-	8,63	-	-	-	-	-	836,37	-	-	-	-	-	10,15



Figura 1. Clone IPA-6 em plena produção  
Figure 1. Red mombin tree IPA-6 clone in full production

Os valores de produção apresentados neste trabalho são menores aos relatados por outros autores. De acordo com Freire (2001), na região do Cariri, no Sul do estado do Ceará, a cirigueleira produz de 80 a 120 kg de frutos por planta. Para Donadio et al. (1998), a cirigueleira adulta pode produzir até 80 kg em uma única safra. Essa grande diferença de produção deve estar relacionada, principalmente, com os diferentes períodos e os quantitativos de chuvas de cada Região. Considerando que a cirigueleira é propagada por estaquia, cujas estacas são coletadas em plantas matrizes, que por sua vez também são originadas de um mesmo material genético local, se presume que tal diferença de produção não seja de origem genética.

O número de frutos produzidos anualmente por planta varia entre o máximo de 1757,00 e o mínimo de 600,40, resultando numa amplitude de variação de 1156,60 frutos. O desvio-padrão é de 396,61 frutos e o coeficiente de variação de 33,49%, indicando sua grande dispersão em relação à média geral de 1103,32 frutos. Assim como na produção, essa dispersão também sugere a existência de variabilidade genética considerável entre os clones para número de frutos.

Considerando a média de 1103,32 frutos planta<sup>-1</sup> e o intervalo de confiança de 266,45 frutos planta<sup>-1</sup>, com 95% de probabilidade, foram estimados os limites superior de 1369,77 e inferior de 833,67 frutos planta<sup>-1</sup>. Os clones IPA-6; IPA-1; IPA-2 e IPA-7 apresentam valores acima do referido limite superior com 1757,00; 1596,80; 1448,80; e 1378,80 frutos planta<sup>-1</sup>, respectivamente. Os clones IPA-10; IPA-11; e IPA-4 produzem 739,00; 605,40; e 600,40 frutos planta<sup>-1</sup>, respectivamente, cujos valores estão abaixo do referido limite inferior. Os clones IPA-8; IPA-5; e IPA-9 produzem 1106,60; 1047,20; 995 frutos planta<sup>-1</sup>, respectivamente, cujos valores estão dentro dos limites calculados, com 95% de confiabilidade.

Na literatura especializada não foram encontrados trabalhos com referência à produção em número de frutos, portanto não permitindo a comparação dos resultados apresenta-

O peso do fruto varia entre o máximo de 10,64 e o mínimo de 9,64 g, resultando numa amplitude de variação de 1,00 g. O desvio-padrão é de 0,32 g e o coeficiente de variação de 3,15%, confirmando uma pequena dispersão do peso do fruto em relação à média geral de 10,16 g. Essa dispersão sugere a baixa influência do ambiente sobre o peso do fruto.

Considerando a média de 10,16 g e o intervalo de confiança de 0,21 g, com 95% de probabilidade, foram estimados os limites superior de 10,37 e inferior de 10,15 g. Os clones IPA-9; IPA-5; e IPA-6 produzem frutos com peso acima do limite superior, com 10,64; 10,50; e 10,44 g, respectivamente. Os clones IPA-7; IPA-11; IPA-4; IPA-3; e IPA-1 produzem frutos com 10,06; 10,06; 9,96; 9,68 e 9,64 g, respectivamente, cujos valores estão abaixo do referido limite inferior. Os clones IPA-10; IPA-8; e IPA-2 apresentam produções de 11,54; 10,86; e 10,78 kg planta<sup>-1</sup>, respectivamente, cujos valores estão dentro dos limites calculados, com 95% de confiabilidade.

Sabe-se que o peso médio de frutos e seus diâmetros longitudinais e transversais são características importantes para o mercado de frutas frescas, uma vez que, comumente, os frutos mais pesados e maiores, tornam-se mais atrativos para os consumidores.

De acordo com Martins et al. (2003), o peso médio da ciriguela, após ser atingida a maturação plena, foi de 13,98 g. Segundo Filgueiras et al (2001), frutos maduros de ciriguela apresentam peso médio de 10,27 g.

Na Tabela 3 são apresentados os resultados das características físicas do fruto e físico-químicas da polpa de ciriguelas do banco de germoplasma do IPA.

Para rendimento de polpa foi verificada a variação de um máximo de 79,05 (IPA-4) a um mínimo de 69,81% (IPA-10), com média de 74,66%. Contudo, somente os clones IPA-4, IPA-5,

Tabela 3. Características físicas e físico-químicas de 11 clones de cirigueleira (*S. purpurea* L.) do banco de germoplasma do IPA Itambé - PE

Table 3. Physical-chemistry characterization of 11 red mombin L. (*S. purpurea* L.) clones of the germoplasm bank IPA Itambé - Pernambuco State, Brazil

Clone	RP (%)	S (%)	C (%)	DL (mm)	DT (mm)	DL/DT	SST (°Brix)	ATT (%)	SST/ATT
IPA-1	77,14	17,06	5,80	34,17	25,10	1,36	19,40	0,73	26,58
IPA-2	72,96	18,33	8,71	31,63	23,41	1,35	16,47	0,77	21,39
IPA-3	71,90	22,45	5,65	31,82	22,97	1,39	21,47	1,01	21,26
IPA-4	79,05	17,15	3,80	31,97	23,55	1,36	19,67	0,78	25,22
IPA-5	77,36	16,85	5,79	31,82	22,82	1,39	20,27	0,77	26,32
IPA-6	74,26	19,31	6,43	31,92	22,87	1,40	17,40	0,74	23,51
IPA-7	75,53	18,89	5,58	32,54	23,86	1,36	18,33	0,82	22,35
IPA-8	77,33	21,36	1,31	30,77	22,08	1,39	19,33	0,87	22,22
IPA-9	75,85	19,35	4,80	31,53	22,85	1,38	21,73	0,92	23,62
IPA-10	69,81	20,64	9,55	31,69	22,63	1,40	21,40	0,95	22,53
IPA-11	70,08	23,82	6,10	31,03	21,97	1,41	23,87	1,15	20,76
A.V.	9,24	6,97	8,24	3,40	3,13	0,06	7,40	0,42	5,82
Média geral	74,66	19,57	5,78	31,90	23,10	1,38	19,94	0,87	23,25
D.P.	3,12	2,29	2,20	0,89	0,87	0,02	2,12	0,13	2,02
C.V.	4,17	11,70	38,06	2,78	3,76	1,44	10,63	14,94	8,68
I.C. (95%)	2,09	1,54	1,48	0,60	0,59	0,01	1,43	0,09	1,35
L.S.	76,75	21,11	7,26	32,50	23,69	1,39	21,37	0,96	24,60
L.I.	72,57	18,03	4,30	31,30	22,51	1,37	18,51	0,78	21,90

RP = rendimento de polpa; S = percentagem de semente; Percentagem de casca; DL = diâmetro longitudinal; DT = diâmetro transversal; DL/DT = relação entre diâmetros longitudinal e transversal; SST = sólidos solúveis totais; ATT = acidez total titulável; SST/ATT = relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável; A.V. = amplitude de variação; D.P. = desvio padrão; I.C. (95%) = intervalo de

IPA-8 e IPA-1 atingiram rendimento de polpa acima do limite superior de 76,75%, cujo intervalo de confiança é de 2,09%.

Considerando o percentual da semente em relação ao fruto, ocorre uma variação de 23,82 (IPA-11) a 16,85% (IPA-5), com média de 19,57%, limite superior de 21,11 e limite inferior de 18,03%. Os maiores resultados foram obtidos pelos clones IPA-4 e IPA-1, cujos percentuais da semente apresentam-se abaixo do limite inferior calculado.

Com relação à percentagem da casca, verifica-se a variação de um máximo de 9,55 (IPA-10) a um mínimo de 1,31% (IPA-8). A média é de 5,78% com limites superior e inferior de 7,26 e 4,30%, respectivamente. Portanto, apenas os clones IPA-8 e IPA-4 apresentam os menores valores de percentagem da casca, com médias abaixo do limite inferior.

No que diz respeito aos diâmetros longitudinal e transversal do fruto, constata-se as variações de um máximo de 34,17 (IPA-1) a um mínimo de 30,77 mm (IPA-8) e de 25,10 (IPA-1) a 21,97 mm (IPA-11), respectivamente, cujas médias atingiram 31,90 e 23,10 mm. Apenas os clones IPA-1 e IPA-7 atingiram os melhores resultados, com valores acima dos limites superiores calculados, tanto para diâmetro longitudinal (32,50 mm), quanto para diâmetro transversal (23,69 mm).

Os valores do desvio padrão (0,02) e da amplitude de variação (0,06) evidenciam a homogeneidade da relação DL/DT entre os frutos avaliados. Contudo, a maior relação DL/DT (1,41) foi atingida pelo clone IPA-11 e a menor (1,36) pelo clone IPA-2. A média foi de 1,38 e os limites superior e inferior de 1,39 e 1,37, respectivamente.

Com relação ao teor de sólidos solúveis totais, verificamos a variação de um máximo de 23,87 (IPA-11) a um mínimo de 16,47 °Brix (IPA-2), com média de 19,94 °Brix, limites superior e inferior de 21,37 e 18,51 °Brix, respectivamente. Os clones IPA-11, IPA-9, IPA-3 e IPA-10 apresentaram os melhores resultados, cujos teores atingiram valores acima do limite superior calculado.

Para acidez total titulável, constata-se a variação de 1,15 (IPA-11) a 0,73% (IPA-1), com média de 0,87%. Os clones IPA-1, IPA-6, IPA-2, IPA-5 e IPA-4 apresentaram os menores teores em relação ao limite inferior de 0,78%.

Considerando a relação SST/ATT, constata-se a variação de um máximo de 26,58 (IPA-1) a um mínimo de 20,76 (IPA-11), com média de 23,25 e limites superior e inferior de 24,60 e 21,90, respectivamente. Apenas os clones IPA-1, IPA-5 e IPA-4 atingem valores acima do limite superior. A relação SST/ATT propicia uma boa avaliação do sabor dos frutos, sendo mais representativa do que a medição isolada de sólidos solúveis totais e de acidez total titulável.

Segundo Sacramento et al. (2008), estudos de qualidade efetuados em ciriguelas, produzidas na Bahia, revelaram os seguintes valores: massa do fruto,  $10,85 \pm 1,75$  g; comprimento,  $3,23 \pm 0,18$  cm; diâmetro,  $2,33 \pm 0,17$  cm; rendimento de polpa,  $85,13 \pm 2,36\%$ ; sólidos solúveis totais  $18,30$  °Brix; acidez total titulável  $0,67\%$  e pH  $2,84$ .

De acordo com Filgueiras et al. (2001), a ciriguela é composta por 70,22% de polpa, 13,79% de casca e 15,61% de semente. Os diâmetros longitudinal e transversal do fruto atingem 33,00 e 24,90 mm, respectivamente, evidenciando o

ram teores médios de 21,25 °Brix e a acidez total titulável de 0,62%, resultando numa alta relação SST/ATT de 34,32.

## CONCLUSÕES

O clone IPA-6 se destacou dos demais em produção e número de frutos;

Os clones avaliados apresentam pequena variação em relação ao peso do fruto;

Com relação ao rendimento de polpa, o clone IPA-4 se destacou dos demais com quase 80%;

As menores percentagens de semente e casca foram obtidas pelos clones IPA-5 e IPA-8, respectivamente;

O clone IPA-1 apresentou os maiores diâmetros longitudinal e transversal, relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável da polpa e a menor percentagem de acidez total titulável da polpa;

O clone IPA-11 se destacou pelo maior teor de sólidos solúveis totais;

Os clones IPA-6 e IPA-1 reuniram as maiores produções e números de frutos por planta, alta relação entre sólidos solúveis totais e acidez total titulável da polpa, variáveis importantes para o mercado de frutas frescas, além do tamanho do fruto e do rendimento de polpa favoráveis.

## AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao Programa de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável da Zona da Mata de Pernambuco (PROMATA), à Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária de Pernambuco (SARA) e ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

## LITERATURA CITADA

- AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry. 12 ed., Washington, 1992. 1115p.
- Bosco, J.; Soares, J.K.T.; Aguiar Filho, S.P. de; Barros, R.V. A cultura da cajazeira. João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. 29p. (Documentos, 28).
- Campbell, C.W.; Sauls, J.W. *Spondias* in Florida. Florida: University of Florida, 1994. 3p. (Fruit Crops Fact Sheet FC-63).
- Donadio, L.C.; Nachtigal, J.C.; Sacramento, C.K. do. Frutas exóticas. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 279p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Solos/Embrapa Informática Agropecuária/Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.
- Filgueiras, H.A.C.; Moura, C.F.H.; Alves, R.E. Ciriguela (*Spondias purpurea* L.). In: Donadio, L.C. (ed.). Caracterização de frutas nativas da América Latina. Jaboticabal:

- Filgueiras, H.A.C.; Alves, R.E.; Moura, C.F.H.; Oliveira, A. C. de O.; Araújo, N. C. C. Calidad de frutas nativas de latino-america para indústria: ciruela mexicana (*Spondias purpurea* L.). Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, v. 43, n.1, p. 68-71, 2001.
- Freire, F. das C.O. Uso da manipueira no controle do oídio da ciriguela: resultados preliminares. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2001, 4p. (Comunicado Técnico, 70).
- Kozioł, M.J.; Macia, M.J. Chemical composition, nutritional evaluation, and economic prospects of *Spondias purpurea* (Anacardiaceae). Economic Botany v.52, n.4, p. 373–380, 1998.
- Lederman, I.E.; Silva Júnior, J.F. da; Bezerra, J.E.F.; Lira Júnior, J.S. de. Potencialidades das espécies de *Spondias* no desenvolvimento da fruticultura brasileira. In: Lederman, I.E.; Lira Júnior, J.S. de. (Org). *Spondias* no Brasil: Umu, Cajá e Espécies Afins. Recife/PE: Editora Universitária da UFRPE, 2008. p. 15-22.
- Leon, J.; Shaw, P.E. *Spondias*: the red mombin and related fruits. In: Nagy, S.; Shaw, P.E.; Wardowski, W.F. (Ed.). Fruits of tropical and subtropical origin, composition, properties and uses. Lake Alfred: Florida Science Source, 1990. p. 116-126.
- Lima, L.F.N.; Araújo, J.E.V.; Espíndola, A.C.M. Umu (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.). Jaboticabal: FUNEP, 2000. 29 p. (Série Frutas Nativas, 6).
- Martin, F.W.; Campbell, C.W., Ruberté, R.M. Perennial edible fruits of the tropics. Washington: U.S. Department Agriculture, 1987. 252p. (Agriculture Handbook, 642).
- Martins, L.P.; Silva, S. de M.; Alves R.E.; Filgueiras, H. A. C. Desenvolvimento de frutos de ciriguela (*Spondias purpurea* L.). Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 11-14, 2003.
- Morton, J.F. Purple Mombin. In: Morton, J.F. (Org). Fruits of warm climates. Miami: Julia F. Morton, 1987. p. 242–245.
- Pinto, A.C.Q. Seriguela, fruta exótica com crescente valor no mercado. Informativo SBF, v.16, n.3, p 23–24, 1997.
- Sacramento, C.K.; Souza, F.X. de. Cajá (*Spondias mombin* L.). Jaboticabal: FUNEP, 2000. 42p. (Série Frutas Nativas, 4).
- Sacramento, C.K. do; Ahnert, D.; Barretto, W.S.; Faria J.C.. Recursos genéticos e melhoramento de *Spondias* na Bahia - cajazeira, ciriguela e cajaraneira. In: Lederman, I.E.; Lira Júnior, J.S. de. (Org). *Spondias* no Brasil: umu, cajá e espécies afins. Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2008. p. 54-62.
- 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-umu” (*Spondias mombin* x *Spondias tuberosa*) germplasm in Pernambuco State, Brazil. Genetic Resources and Crop Evolution. v.51, n.4, p.343-349, 2004.
- Souza, F.X. *Spondias* agroindustriais e os seus métodos de propagação. Fortaleza: Embrapa-CNPAT / SEBRAE-CE, 1998. 28p. (Embrapa-CNPAT. Documentos, 27).