



## COMPORTAMENTO DA FRUTIFICAÇÃO DE NOVAS CULTIVARES DE MAMOEIRO DO GRUPO FORMOSA NA REGIÃO DE PINHEIROS-ES

Fabiola Lacerda de Souza Barros<sup>1</sup>, Karin Tesch Kuhlcamp<sup>1</sup>, Sarah Ola Moreira<sup>2</sup>, Claudinei Antonio Montebeller<sup>1</sup>, Sara Dousseau Arantes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural/ Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Norte, Rodovia BR 101 Norte, Km 51, Linhares, ES. E-mail: fabiola.barros@incaper.es.gov.br. <sup>2</sup> Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural/ Centro Regional de Desenvolvimento Rural Centro Serrano, Rodovia BR 262, Km 94, Domingos Martins, ES. E-mail: sarah.moreira@incaper.es.gov.br

### INTRODUÇÃO

O mamoeiro *Carica papaya* L., é uma fruteira de grande aceitação mundial e a produção no Brasil chegou a 1.85 mil toneladas (FAO, 2013). Os principais produtores são os estados da Bahia (683.474 t), Espírito Santo (484.645t), Ceará (86.414 t) e Rio Grande do Norte (71.293 t).

O Espírito Santo se destaca na produtividade toneladas por hectare, apresentando um índice de 68 t/ha (IBGE, 2013), tendo uma grande expressão para o agronegócio local. Em 2014 comercializou no exterior 12.911 toneladas da fruta e receita de US\$ 20.048.330 (BRAPEX, 2015). Os principais produtores estão situados na região norte, nos municípios de Linhares, Sooretama e Pinheiros (SERRANO e CATTANEO, 2010).

A cultivar Tainung 01 é híbrido sintetizado na Estação Experimental de Fengshan (Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station), em Taiwan, tem como parental masculino a cultivar Sunrise Solo e parental feminino uma cultivar de polpa vermelha da Costa Rica. É dentre os híbridos comerciais o mais cultivado no Brasil (COSTA e COSTA, 2003). O alto custo da semente tem incentivado os produtores brasileiros a utilizarem das próprias sementes híbridas nas gerações F2, F3, F4 etc., o que tem levado à perda das características do híbrido original, produzindo frutos com qualidade inferior e totalmente fora do padrão comercial (COSTA e PACOVA, 2003).

A frutificação e o padrão comercial dos frutos do mamoeiro são diretamente proporcionais ao número de flores hermafroditas perfeitas por planta. Estas, por sua vez, são fortemente afetadas pelas flutuações ambientais de umidade e temperatura. Estudos mostram que no verão aumenta o número de flores estéreis e, nos meses mais frios do ano, cresce o número de frutos deformados e pentândricos, que não possuem valor comercial. Assim, no verão, há o aumento no número de nós sem fruto e, no inverno, de frutos deformados (SILVA et al., 2007; DAMASCENO JÚNIOR et al., 2008). Diante desta situação, o desenvolvimento local

de novas cultivares mais produtivas e estáveis quanto às flutuações ambientais, é necessária para melhoria da produtividade e qualidade de frutos do mamoeiro, reduzindo os custos de produção e favorecendo a sustentabilidade do agronegócio.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento da frutificação de novas cultivares de mamoeiro do grupo Formosa, mediante as condições climáticas do município de Pinheiros, região norte do Espírito Santo.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em fazenda particular, localizada no município de Pinheiros- ES, latitude 18° 30' 59" S, longitude 40° 17' 38" W, com uma altitude de 120 m. A característica edafoclimática da região é quente e seca, e de topografia plana. O solo é do tipo Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, com baixa fertilidade, boa drenagem do perfil e facilidade de mecanização. O período chuvoso se concentra nos meses de outubro a janeiro com média anual de 900 mm (INCAPER, 2015). Segundo Köppen (1948), é classificada como tropical chuvosa e clima de bosque (Am).

A lavoura foi implantada em novembro de 2012, espaçadas em 3,50m entre linhas e 1,80m entre covas, em sistema de fileira simples, resultando em 1587 plantas ha<sup>-1</sup>, sendo conduzida de acordo com as práticas culturais recomendadas, irrigado por sistema de aspersão pivô central, acionado conforme necessidade para a cultura do mamoeiro.

O experimento foi instalado no delineamento de blocos ao acaso, com cinco repetições e seis plantas por parcela. Foram consideradas três plantas úteis. Foram avaliados oito genótipos de mamoeiro do grupo Formosa. Tais genótipos foram utilizados pelo Ensaio Nacional de Cultivares, desenvolvido pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, são eles: UC-03, UC-10, UC-11, UC-12 da UENF/Caliman Agrícola; 'Rubi INCAPER 511' do Instituto Capixaba de Pesquisa e Extensão Rural (INCAPER). EW27-47 e EW-SINJA da Empresa East West Seed International. A cultivar Tainung 01 foi utilizada como testemunha.

As variáveis analisadas foram: número de frutos comerciais por planta (NFC); número de frutos deformados por planta (NFD); número de nós sem frutos por planta (NNSF); número de frutos totais por planta (NFT), nos períodos correspondentes ao inverno de 2013 e verão de 2014. As condições climáticas destes períodos foram medidas por uma estação agroclimatológica do INCAPER, situada no município de Pinheiros (Tabela 1).

TABELA 1. Caracterização das condições climáticas do município de Pinheiros, no período correspondente às avaliações de inverno e verão.

Meses	Médias das Temperaturas		Amplitude	Precipitação
	Máxima	Mínima	Máxima Observada	Acumulada (mm)
<b>Abril</b>	29,3	20,1	13,7	118,2
<b>Mai</b>	29,1	18,4	16,7	14,6
<b>Junho</b>	29,0	18,0	17,4	14,2
<b>Julho</b>	28,4	17,3	14,9	15,6
<b>Agosto</b>	28,5	16,3	17,6	25,4
<b>Setembro</b>	28,8	17,7	14,6	50,2
<b>Outubro</b>	28,2	18,5	16,8	120,6
<b>Novembro</b>	30,2	20,0	15,7	73,6
<b>Dezembro</b>	31,1	21,8	14,8	304,6
<b>Janeiro</b>	31,6	20,9	13,9	80,0

Foi realizada análise de variância para as estações de inverno e verão, e as médias comparadas por agrupamento pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ). A análise estatística foi realizada com auxílio do programa estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância mostrou diferenças significativas entre os genótipos, tanto para a época de verão quanto para a de inverno, em todas as variáveis analisadas (Tabela 2). A época do inverno corresponde a colheita do primeiro cacho, aos 9 meses pós plantio. E a época do verão corresponde à colheita aos 14 meses pós plantio.

TABELA 2. Análise de variância das características: Número de frutos comerciais por planta (NFC), Número de frutos deformados por planta (NFD), Número de nós sem frutos por planta (NNSF), Número de frutos totais por planta (NFT) no período de verão e inverno, na região de Pinheiros – ES.

FV	GL	Inverno			
		Quadrados Médios			
		NFC	NFD	NNSF	NFT
Genótipos	8	1046,18*	331,70*	261,90*	1958,58*
Blocos	4	428,21	118,02	175,14	641,30
Resíduo	90	76,19	18,41	31,54	98,91
Média		21,60	6,30	13,22	27,90
CV (%)		40,41	68,08	42,48	35,64

FV	GL	Verão			
		Quadrados Médios			
		NFC	NFD	NNSF	NFT
Genótipos	8	380.63*	47.46*	114.88*	477.77*
Blocos	4	46.82	26.17	120.46	110.17
Resíduo	90	25.42	10.48	37.66	44.03
Média		10.64	4.10	14.33	14.74
CV (%)		47.37	78.89	42.82	45.00

\*significativo ao nível de 5% de probabilidade; CV = coeficiente de variação em porcentagem.

No período do inverno o genótipo L.10-08 destacou-se pelo número de frutos totais por planta (NFT). No entanto, este mesmo genótipo apresentou maior número de frutos deformados por planta (NFD). Por outro lado, os genótipos UC.12, Tainung 01(testemunha) e ‘Rubi INCAPER 511’, tiveram o número de frutos comerciais por planta (NFC) e número de nós sem frutos (NNSF) significativamente iguais ao L.10-08, no entanto, o número de frutos deformados foi inferior (Tabela 3). Conforme Arkle Junior e Nakasone (1984), sob condições de temperatura baixa ou amena, e altos níveis de umidade e nitrogênio no solo, a flor hermafrodita pode transformar seus estames em estruturas semelhantes a carpelos, fenômeno conhecido por carpeloidia, produzindo frutos deformados em diferentes graus e que não são comercializáveis.

TABELA 3. Agrupamento das médias das características de frutificação de diferentes genótipos do grupo Formosa, produzidos no período de verão e inverno, na região de Pinheiros – ES.

Genótipos	Variáveis							
	Inverno				Verão			
	NFC <sup>1</sup>	NFD	NNSF	NFT	NFC	NFD	NNSF	NFT
<b>EW 2747</b>	7,93 A	2,80 A	18,06 B	10,73 A	9,73 B	3,00 A	17,00 B	12,73 B
<b>EW Sinja</b>	11,27 A	5,53 A	18,33 B	16,80 B	5,66 A	3,13 A	18,20 B	8,80 A
<b>UC.10</b>	16,53 B	3,40 A	16,33 B	19,93B	5,53 A	1,73 A	12,66 A	7,26 A
<b>UC.11</b>	21,00 C	2,93 A	16,73 B	23,93 B	7,73 A	3,33 A	16,73 B	11,06 A
<b>UC.03</b>	21,20 C	10,26 B	12,40 A	31,46 C	8,06 A	7,80 C	11,40 A	15,86 B
<b>UC.12</b>	27,00 D	4,53 A	10,60 A	31,53 C	11,93 B	3,53 A	13,13 A	15,46 B
<b>Tainung 01</b>	28,40 D	4,66 A	8,13 A	33,06 C	9,86 B	5,33 B	13,60 A	15,20 B
<b>Rubi 511</b>	29,27 D	5,26 A	10,26 A	34,53 C	20,40 C	3,80 A	10,20 A	24,20 C
<b>L.10-08</b>	31,80 D	17,33 C	8,13 A	49,13 D	16,86 C	5,26 B	16,06 B	22,13 C

\*Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste ScottKnott.

<sup>1</sup>NFC: Número de frutos comerciais por planta; NFD: Número de frutos deformados por planta; NNSF: Número de nós sem frutos por planta; NFT: Número de frutos totais por planta.

Um dos maiores problemas para o mamoeiro na época do verão, é que condições de temperaturas altas, estresse hídrico e baixos níveis de nitrogênio, as flores hermafroditas podem se transformar em masculinas, apresentando o ovário abortado ou rudimentar, portanto, tais flores não produzem frutos ou a produção é reduzida. Esta alteração floral é conhecida como “esterilidade de verão” (ARKLE JUNIOR e NAKASONE, 1984). Este pode ser um fator que explique uma queda de 50% ou mais em NFT por planta para a maioria dos genótipos, pois, além da temperatura, fatores genéticos, nutrição e umidade também causam variações florais. Houve um déficit de chuvas na região de maio a agosto, e no mês outubro voltou a chover com mais intensidade. Constatou-se que o produtor usava sistema de irrigação por pivô central. Este pode não ter sido suficiente para suprir as necessidades da lavoura por apresentar maiores índices de desperdício por evaporação e por não acionar o sistema devido ao baixo nível de água na represa. Deste modo, os materiais testados podem ter apresentado sensibilidade aos fatores ambientais, apesar de neste, não ter sido feita uma análise do coeficiente de determinação genotípico, que mede o quanto uma característica pode ser influenciada pelo ambiente, mais até que os fatores genéticos (DAMASCENO JUNIOR et al., 2008).

Na época do verão, os genótipos que tiveram melhor desempenho quanto a NFT e NFC, por planta, foram o ‘Rubi INCAPER 511’ e L.10-08. Destacando-se o ‘Rubi INCAPER 511’, por ter as menores médias de NFD e NNSF.

## CONCLUSÕES

Para as duas épocas avaliadas, o genótipo que manteve maior número de frutos por planta, portanto, mais estável sob as condições climáticas da região de Pinheiros, foi a cultivar ‘Rubi INCAPER 511’. O genótipo L.10-08, apesar das maiores médias de NFT nas duas épocas avaliadas, teve alta deformidade de frutos no inverno.

## AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Carlito Covre por disponibilizar sua propriedade para a realização deste experimento. À EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, Caliman Agrícola e East West Seed International, por disponibilizar os materiais genéticos avaliados neste ensaio.

## REFERÊNCIAS

ARKLE JUNIOR, T. D; NAKASONE, H. Y. Floral differentiation in the hermaphroditic papaya. *HortScience*, v. 19, p. 832-834, 1984.

- BRAPEX- **Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Papaya**. Disponível em: <<http://www.brapex.net/2013/noticia.asp?id=139>> Acesso em: 24 Jun. 2015.
- COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. da. Interferência da proporção sexual das plantas parentais na composição de uma população híbrida de mamão 'Tainung 01'. In: SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 1, 2003, Vitória. MARTINS, D. dos S. (Ed.). **Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno**. Vitória: INCAPER, p. 367-371, 2003.
- COSTA, A. F. S.; PACOVA, B. E. V. Caracterização de cultivares, estratégias e perspectivas do melhoramento genético do mamoeiro. In: MARTINS, D.S.; COSTA, A.F.S. **A cultura do mamão: tecnologia e produção**. Vitória-ES: INCAPER, p. 59-102, 2003.
- DAMASCENO JÚNIOR, P. C; PEREIRA, T. N. S; SILVA, F. F; VIANA, A. P; PEREIRA, M. G. Comportamento floral de híbridos de mamoeiro (*Carica papaya* L.) avaliados no verão e na primavera. **Ceres**, Viçosa, v. 55, n. 4, p. 310-316, 2008.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. (FAO) Trade: Crops and livestock products. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/535/DesktopDefault.aspx?PageID=535#ancor>>. Acesso em: 20 de Dez. 2013.
- IBGE - **Produção Agrícola Municipal, 2011**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/>> Acesso em: 25 Mai. 2013.
- INCAPER – INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL - **Programa de assistência técnica e extensão rural: PROATER 2011 – 2013**. Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/proater/municipios/Nordeste/Pinheiros.pdf>>. Acesso em: 24 Jun. 2015.
- KÖEPPEN, W. 1948. **Climatologia**. Fondo de Cultura Económica, México.
- SERRANO, L. A. L; CATTANEO, L. F. O Cultivo de mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal. v.32, n.3, p.657-959, 2010.
- SILVA, F. F; PEREIRA, M. G; DAMASCENO JÚNIOR, P. C; PEREIRA, T. N. S; VIANA, A. P; DAHER, R. F; RAMOS, H. C. C; FERREGUETTI, G. A. Evaluation of the sexual expression in a segregating BC<sub>1</sub> papaya population. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v.7, p. 16-23, 2007.