



## FRUTIFICAÇÃO DE NOVOS HÍBRIDOS E LINHAGENS DE MAMOEIRO DO GRUPO SOLO 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](mailto: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](mailto:sarah.moreira@incaper.es.gov.br)

### INTRODUÇÃO

O cultivo do mamão tem uma representatividade de 10% na produção mundial de frutas tropicais, e tem uma grande expressão para o agronegócio do Estado do Espírito Santo. Em 2014, comercializou no exterior 12.911 toneladas da fruta e receita de US\$ 20.048.330 (BRAPEX, 2015). Os principais produtores estão os municípios situados na região norte, Linhares e Sooretama. E no extremo norte, Pinheiros (SERRANO e CATTANEO, 2010).

Sendo originário de região tropical de clima caracteristicamente quente e úmido o mamoeiro vegeta e produz de maneira mais satisfatória em áreas com temperatura média anual em torno de 25°C, com limites entre 21°C e 33°C, e precipitação pluviométrica de 1.500 mm anuais bem distribuídas (CIAGRO, 2015).

O padrão comercial de frutificação é aquele cujos frutos advêm de flores hermafroditas alongatas, que tem forma alongada, variando de piriforme a cilíndrica. Geralmente a cavidade interna é menor que a metade do diâmetro do fruto. No entanto, existem as variações florais: pentândrica, carpelóide e estéril, que dá origem a frutos deformados e, portanto, sem valor comercial (COSTA e PACOVA, 2003). Essas variações observadas em campo é resultado da interação entre fatores genéticos e ambientais (FRANKEL e GALUN, 1977).

Existem vários estudos a respeito do comportamento floral do mamoeiro (SILVA et al., 2007; DAMASCENO JÚNIOR et al., 2008), sendo que as flutuações ambientais de temperatura e umidade, são os principais responsáveis pela variação no número de flores hermafroditas perfeitas. Segundo os autores, no verão aumenta o número de flores estéreis e nos meses mais frios do ano, o número de frutos deformados e pentândricos.

Diante desta situação, o desenvolvimento local de novos híbridos e linhagens mais produtivas e estáveis quanto às flutuações ambientais, pode contribuir para o aumento da variabilidade genética da cultura, redução de custos de produção, segurança alimentar e sustentabilidade do agronegócio.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a frutificação de novos híbridos e linhagens de mamoeiro do grupo Solo, 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, apresentando 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 por ha, 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 12 diferentes genótipos de mamoeiro do grupo Solo. Estes foram utilizados pelo Ensaio Nacional de Cultivares, desenvolvido pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura, são eles: L. 47-P8, L. 54-08, L. 06-08, L. 78-08, H.10-60, H.26-60, H.36-45, fornecido pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura; UC.13, UC.14, UC.15, UC.16, da UENF/Caliman Agrícola S.A. E o Golden utilizado como testemunha do grupo Solo.

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	11	1042,65*	313,32*	247,77*	1311,45*
Blocos	4	910,70	368,57	74,68	762,75
Resíduo	120	189,28	54,52	32,74	209,31
Média		37,08	11,99	7,18	49,07
CV (%)		37,10	61,56	79,60	29,48

FV	GL	Verão			
		Quadrados Médios			
		NFC	NFD	NNSF	NFT
Genótipos	11	256.21*	84.34*	246.71*	279.13*
Blocos	4	50.31	60.01	205.23	181.92
Resíduo	120	41.00	16.49	31.81	49.42
Média		18.01	7.14	12.21	25.16
CV (%)		35.54	56.85	46.19	27.94

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

Conforme o teste de médias, no período do inverno, destacou-se pelo número de frutos totais (NFT) e número de frutos comerciais (NFC), por planta, o genótipo L.78-08. Porém, mostrou-se altamente suscetível a deformação de frutos (NFD). Para o NFC, os genótipos UC.16, H.26-60, L. 06-08, UC.13, Golden, UC.14 tiveram menor produção que o L.78-08, porém, foram menos suscetíveis a deformação de frutos, com exceção para o Golden. A maioria dos genótipos, com exceção para UC.15, tiveram médias de frutos deformados (NFD) maiores no inverno. No entanto, o número de nós sem frutos (NNSF), com exceção de L. 47-P8, todos tiveram maiores médias no período do verão (Tabela 3).

TABELA 3. Agrupamento das médias das características de frutificação para 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>L. 47-P8</b>	22,66 A	10,13 A	19,13B	32,80 A	13,20 A	4,86 A	15,93 B	18,06 A
<b>L. 54-08</b>	26,73 A	19,20 B	8,93 A	45,93 B	12,60 A	13,73 B	11,46 A	26,33 B
<b>H.36-45</b>	31,86 A	14,26 B	7,80 A	46,13 B	17,40 B	7,80 A	20,80 C	25,20 B
<b>UC.15</b>	32,06 A	5,40 A	7,53 A	37,46 A	20,46 C	7,26 A	10,13 A	27,73 C
<b>H.10-60</b>	33,33 A	18,86 B	5,73 A	52,20 C	15,80 B	7,40 A	10,13 A	23,20 B
<b>UC.16</b>	37,73 B	6,26 A	4,73 A	44,00 B	14,53 A	5,66 A	10,93 A	20,20 A
<b>H.26-60</b>	38,93 B	11,33 A	6,46 A	50,26 C	16,80 B	6,20 A	15,06 B	23,00 B
<b>L. 06-08</b>	40,40 B	11,60 A	6,73 A	52,00 C	17,80 B	7,80 A	15,33 B	25,60 B
<b>UC.13</b>	40,66 B	7,46 A	5,20 A	48,13 B	18,06 B	6,46 A	13,66 B	24,53 B
<b>GOLDEN</b>	42,33 B	13,53 B	4,53 A	55,86 C	26,73 D	6,93 A	7,13 A	33,66 C
<b>UC.14</b>	44,80 B	9,73 A	6,06 A	54,53 C	19,00 B	4,20 A	8,53 A	23,20 B
<b>L. 78-08</b>	53,46 C	16,13 B	3,40 A	69,60 D	23,80 D	7,40 A	7,40 A	31,20 C

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

<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 plantas

Estes resultados corroboram com Arkle Junior e Nakasone, (1984); Silva et al. (2007); Damasceno Júnior et al. (2008), que explicam a esterilidade como um dos maiores problemas da época do verão. Em 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. O genótipo mais sensível a este problema foi o H.36-45. E 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 e sem valor comercial. Os genótipos L. 54-08, H.36-45, H.10-60, L. 78-08 apresentaram esta sensibilidade não diferindo entre si estatisticamente.

Mesmo que a comparação entre as estações não tenha sido avaliada estatisticamente, observou-se que todos os genótipos tiveram menor desempenho de NFT e NFC no período do verão. Para alguns materiais, estes valores caíram mais da metade. Este fato pode ser explicado pelas altas temperaturas, acompanhadas pela precipitação e irrigação insuficientes para as necessidades da cultura. Os materiais testados podem ter apresentado sensibilidade aos fatores ambientais, no entanto, não foi realizada 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).

## CONCLUSÕES

Para as duas épocas, o melhor desempenho para as variáveis analisadas, foi notado para o genótipo L.78-08, que mesmo tendo sensibilidade a deformação de frutos no inverno, apresentou maiores NFT, NFC, e menor sensibilidade a esterilidade de verão (NNSF).

## 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.brापex.net/2013/noticia.asp?id=139>> Acessado em: 24 Jun. 2015.

CIAGRO - **Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas**. Disponível em:

<[http://www.ciiagro.sp.gov.br/znmt\\_macro\\_16.html](http://www.ciiagro.sp.gov.br/znmt_macro_16.html)> Acessado em: 01 Out. 2015.

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.

FRANKEL, R; GALUN, E. **Pollination Mechanisms, Reproduction and Plant Breeding**. Berlim, Springer-Verlag. p. 281, 1977.

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.