

Caracterização e avaliação de acessos de mamoeiro dióico quanto aos aspectos agrônômicos e físico – químico de frutos.

**Leandro dos Santos Silva¹, Elberte Ferreira Guida dos Santos¹, Wendel Bezerra da Silva²,
Jackelyne Batista dos Anjos²
Francisco Filho da Silva³, Ruy Borges da Silva³**

¹Acadêmicos do curso de Agronomia e Bolsistas de iniciação Científica (PIBIC/IFTO). E-mail: le-androssilva@hotmail.com e elberte_guida@hotmail.com

² Acadêmico do curso de Agronomia e estagiário voluntário. E-mail: wendelbs15@gmail.com e jackbatistaagro@hotmail.com

³ Prof. do IFTO/Campus Araguatins - Orientadores. E-mail: ffsilva@ifto.edu.br e ruyborgess@yahoo.com

Resumo: A caracterização e avaliação das diversas características devem ser tidas como ponto de partida para os procedimentos de melhoramento. O objetivo deste trabalho foi avaliar tanto as características fenotípicas das plantas como as físico-químicas dos frutos de mamoeiros coletados nos municípios de Augustinópolis - TO, Axixá – TO , Porto Franco – MA, Buriti – TO, Darcinópolis-TO e Linhares -ES. É notório que um dos principais problemas para os produtores de mamão no Brasil é a estreita base genética disponível para o cultivo e o elevado preço das sementes híbridas importadas, induzindo os pequenos produtores a fazer suas próprias seleções sem nenhum critério técnico que, quando associado ao manejo inadequado, resulta na redução da produtividade e, conseqüentemente, na redução da produção dessa fruta. Através dos resultados obtidos observou-se que o genótipo Darcinópolis se destacou dentre os demais por apresentar maior quantidade de frutos por plantas (NFrT), menor altura de inserção do primeiro fruto (AIPF), características essas desejáveis aos produtores por aumentar sua produção e facilitar a colheita, respectivamente. Já em relação a característica peso médio de fruto (PMF) observou-se diferenças significativas entre os acessos, indicando que existe potencial para a seleção de plantas quanto à produção de frutos com padrão que atenda tanto o mercado nacional, que exige frutos com massa entre 800 e 1.500 g, quanto o mercado externo, que exige massa em torno de 500 g.

Palavras-chave: banco de germoplasma, *Carica papaya* L., produtividade, melhoramento genético

1. INTRODUÇÃO

A planta de Mamoeiro (*Carica papaya* L.), originária da América tropical, encontrou no Brasil condições favoráveis ao seu desenvolvimento, assim a maior parte do território nacional tornou-se produtora, porém ainda existe limitantes como o elevado preço de sementes. É notório que um dos principais problemas para os produtores de mamão no Brasil é a estreita base genética disponível para o cultivo e o elevado preço das sementes híbridas importadas, induzindo os pequenos produtores a fazer suas próprias seleções sem nenhum critério técnico que, quando associado ao manejo inadequado, resulta na redução da produtividade e, conseqüentemente, na redução da produção dessa fruta (PEREIRA, 2003). Segundo o IBGE (2012), o valor total de produção da fruta do mamoeiro no ano de 2012 representou 5,5% de todo valor de produção frutícola nacional sendo a quinta fruta mais produzida, estando atrás apenas da Laranja, Banana, Uva e Abacaxi respectivamente. Porém a produção de mamão teve declínio de (-18,2%) em relação a safra de 2011. A queda de produção pode estar relacionada tanto a ocorrência de doenças no ano de 2010 que pode ter afetado a lavouras seguintes, como também ao elevado preço das sementes híbridas dos mamoeiros do grupo 'Formosa', geralmente importadas de Taiwan por 3.000 a 4.000 dólares por quilograma, o que pode ter

levado muitos fruticultores ao utilizar plantios sucessivos com as gerações F2, F3 e F4 do híbrido 'Tainung 01', acarretando inúmeros problemas, sobretudo, com a perda de vigor e segregação para o formato do fruto (PEREIRA, 2003). Contudo, observa-se a necessidade de ampliação da base genética por meio de melhoramento, através da avaliação e caracterização morfo-agronômica de acessos de mamoeiro do grupo formosa, como o realizado nesse estudo com o objetivo de seleção de acessos para posteriores cruzamentos. A exploração comercial da cultura do mamoeiro poderá constituir-se em excelente alternativa para a diversificação agrícola do Extremo Norte do Estado do Tocantins, devido à existência de áreas com condições edafoclimáticas semelhantes àquelas das tradicionais regiões produtoras do Brasil, a exemplo do Norte do Estado do Espírito Santo, além da proximidade dos grandes centros consumidores como Imperatriz-MA, Marabá-PA, Belém-PA, Araguaína-TO, Palmas-TO, dentre outros (LIMA, et al., 2012). Assim a produção dessa fruta além de mais viável ao produtor, poderá também melhorar o ranking não só do estado do Tocantins mais também o do Brasil na produção dessa fruta, fazendo com que o Brasil retome o aumento na quantidade produzida anualmente. Dessa forma o presente trabalho objetivou realizar uma avaliação e caracterização dos acessos de mamoeiro dióicos da região norte do Tocantins conhecida como bico do papagaio visando subsidiar dentre outras ações, aquelas voltadas para os procedimentos de melhoramento genético, propiciando novas oportunidades de negócios para os produtores e comerciantes de mamão, e ainda a diversificação da produção agrícola do Estado do Tocantins.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados acessos de mamoeiros coletados nos municípios de Augustinópolis - TO, Axixá - TO, Porto Franco - MA, Buriti -TO, Darcinópolis-TO e Linhares -ES. Todos acessos apresentando segregação para o sexo feminino e masculino.

As avaliações foram realizadas no Banco de Germoplasma instalado no *Campus Araguatins/IFTO*, município de Araguatins, durante o mês de outubro de 2013. A forma de plantio, as adubações, o manejo e os tratamentos culturais utilizados foram os tradicionalmente recomendados para a cultura do mamoeiro. Todos os acessos foram plantados com repetição, no delineamento em Bloco Casualizados (DBC). Os acessos foram plantados em esquema de fileiras duplas com espaçamento definitivo de 1,8 m x 2,0 m x 3,6 m, com duas repetições e as parcelas foram constituídas por 12 plantas. Para as avaliações foram utilizadas plantas amostradas de forma aleatória, sendo 4 plantas no total das 12 plantas da parcela, sendo ainda coletadas 3 frutos de cada uma das 4 plantas.

Para os procedimentos de "fenotipagem" realizado aos 140 dias após o transplante dos acessos foram considerados os atributos fenotípicos listados a seguir, como descritos, em parte, por Silva (2006) e Silva *et al.*, (2008).

Altura da planta: foi realizado com o auxílio de uma fita métrica, onde se mediu a altura total da planta, em centímetros, a partir do colo da planta até a região apical (ponto de inserção da última folha).

Diâmetro do caule: foi avaliado com o auxílio de um paquímetro de metal graduado em centímetros. A mensuração foi feita a uma altura de 20 cm do solo.

Altura de inserção do primeiro fruto: foram avaliados também com auxílio de uma fita métrica a partir do colo da planta até a inserção do primeiro fruto no primeiro ano de cultivo.

Comprimento médio dos internódios: foi obtido através da contagem do número de nós até a inserção do primeiro fruto e dividindo-se pela altura de inserção do mesmo.

Número total de frutos por planta: a partir desse dado e com peso médio dos frutos, estimou-se então a produção por planta, determinada multiplicando-se o número de frutos pelo peso médio de uma amostra dos frutos e expressa em quilogramas.

Produção por planta (Prod/Plt.): determinada multiplicando-se o número de frutos pelo peso médio de uma amostra de três frutos e expressa em kg.

As Avaliações físico-químicas de frutos foram realizadas aos 240 DAP, sendo colhidos três frutos por planta, estando esses frutos em “estádio 1” (fruto com até 15% da superfície da casca amarela). Sendo esse critério de maturação para colheita de frutos o mesmo utilizado para colheita de frutos destinados a exportação.

Peso médio dos frutos: foi avaliado através da pesagem dos frutos e obtendo-se a média para o número de frutos avaliados.

Comprimento de frutos: foi realizado no sentido longitudinal com o auxílio de um paquímetro em metal graduado e expresso em cm com uma casa decimal.

Diâmetro médio dos frutos: assim como o subitem anterior, foi medido com o auxílio de um paquímetro na parte mediana dos frutos (região equatorial).

Espessura da polpa na região mediana do fruto: realizada com o auxílio de paquímetro, fazendo a medida de maior espessura e menor para cálculo da média.

Teor de sólidos solúveis (SS) (°Brix): foi realizado em amostras de três frutos por planta, com o auxílio de um canivete para retirada de parte da polpa, um espremedor de alho caseiro para extração do líquido utilizado pra leitura e um refratômetro portátil de precisão de 0-32° Brix.

pH da polpa do fruto: para medida de pH utilizou-se um pHgâmetro tec-3MP da tecnal, sendo utilizada uma amostra de 10g de polpa diluída em 100ml de água destilada e a homogeneização da mistura feita com o auxílio de liquidificador do fabricante Philips-Walita.

Acidez titulável, essa foi feita utilizando indicador fenolftaleína (3 gotas) e titulador a base NaOH a 0,1 N, até atingir o ponto de viragem, caracterizado pelo surgimento da cor rosada, utilizando o mesmo suco utilizado na leitura do pH. (Conforme imagem da figura 9). Em seguida, os resultados foram calculados e expressos em porcentagem (%) de ácido cítrico por meio da fórmula:

$$\text{Acidez (\%)} = 10 \times \text{Fácido} \times \text{FNaOH} \times \text{VNaOH (mL)} / \text{m(g)}$$

Fácido = Fator de correção obtido na padronização do ácido cítrico

FNaOH = Fator de correção obtido na padronização do NaOH

VNaOH = Volume gasto na titulação da amostra (ml)

m = massa de polpa (g);

4.2.2.8 SS/ATT: A partir da medida de SS e ATT (expressa em % de ácido cítrico) foi feita a relação SS/ATT.

Os dados coletados foram analisados no programa estatístico AgroEstat e as médias submetidas ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados coletados referem-se a fase de desenvolvimento dos frutos no período seco (julho/2013 a novembro/2013).

Pode-se observar na tabela 1 que não houve diferença significativa pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para os tratamentos em relação ao número de nós (NNos), altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e comprimento médio de internódios (CMI), enquanto houve diferença para as características de número de frutos totais (NFrT) e altura de inserção do primeiro fruto (AIPF).

Tabela 1. Teste de Comparação das Médias dos Tratamentos: Valores médios das características morfoagronômicas aos 140 dias após transplântio (DAT). Araguatins – 2014.

Tratamento	NFrT	NNos	AP	AIPF	DC	CMI
Darcinópolis	15,75 a	34,95 a	233,91 a	132,51 b	9,40 a	3,80 a
M. C. ST Luzia	9,12 ab	41,70 a	323,03 a	184,86 ab	10,93 a	4,44 a
Buriti – TO	5,25 ab	49,63 a	331,69 a	220,31 a	10,89 a	4,55 a
Santa Luzia 2011	10,62 ab	44,74 a	326,06 a	206,78 a	11,10 a	4,67 a
M. R. C. F. amarela	3,00 b	44,50 a	266,87 a	173,12ab	11,81 a	3,90 a
M. C. Amarelo	6,87 ab	44,25 a	309,46 a	192,71 ab	10,61 a	4,34 a
M. Q. b. definidas	8,12 ab	51,44 a	237,28 a	169,36 b	9,66 a	3,37 a
Teste F	3,70*	1,16ns	4,71*	6,86*	1,27ns	1,71ns
C.V. (a) (%)	36,29	15,91	9,61	8,43	9,92	12,34

AP = altura de planta em cm aos 140 DAT; DC = diâmetro de caule em cm aos 140 DAT; AIPF = altura de inserção do primeiro fruto em cm aos 140 DAT; NFrT = número de frutos totais aos 140 DAT; NNos = número de nos aos 140 DAT; CMI = comprimento médio de internódios em cm.

**, * e ^{ns} - Significativo a 1 e a 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

As médias seguidas pela mesma letra dentro das mesmas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

O número de frutos totais nas plantas influencia diretamente na produtividade e de acordo com Fagundes e Yamanishi (2001) a variação nas características físicas dos frutos está relacionada a fatores externos e internos como: condições climáticas, tratos culturais, cultivar, época de plantio, colheita e outros. O que explica a elevada diferença entre o número de frutos totais por planta que variou de 3 a 15,75, sendo este último valor referente ao acesso Darcinópolis, apresentando uma característica fenotípica importante que pode ser utilizada para cruzamento visando o seu melhoramento genético.

Apesar de verificar-se diferença significativa para o parâmetro AIPF, nenhum acesso possui altura de inserção inferior a 90 cm recomendado como característica agrônômica desejável, sendo que as alturas foram semelhantes às encontradas aos 12 meses por Dias et al. (2011) quando trabalhou com 27 genótipos de porte alto, médio e baixo.

De acordo com os dados analisados (Tabela 02) para mamoeiro dióico em estágio de maturação 1 (com até 15% da superfície da casca amarela) o teor de Sólidos Solúveis Totais (SS), pH, espessura média da polpa (EMP), o comprimento médio do fruto (CMF) e a relação SS/ATT não mostrou diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 2. Teste de Comparação das Médias dos Tratamentos: Valores médios das características físico-químico dos frutos aos 240 dias após transplante. Araguatins – 2014.

Tratamento	PMF	CMF	DMF	EMP	pH	ATT	SS	SS/ATT
Darcinópolis	783,32 b	17,75 a	10,33 b	2,06 a	5,49 a	0,128 ab	10,89 a	88,7 a
M. C. ST Luzia	1269,96 ab	20,98 a	12,51 ab	2,21 a	5,59 a	0,106 b	11,43 a	109,0 a
Buriti - TO	1079,07 ab	17,22 a	12,56 ab	2,34 a	5,49 a	0,113 ab	10,83 a	100,3 a
Santa Luzia 2011	1356,33 ab	20,11 a	12,70 ab	2,56 a	5,58 a	0,107 b	10,00 a	96,9 a
M. R. C. F. amarela	1706,21 a	19,73 a	14,86 a	2,70 a	5,49 a	0,108 b	11,18 a	104,2 a
M. C. Amarelo	978,92 ab	19,21 a	12,31 ab	2,16 a	5,50 a	0,136 ab	11,01 a	82,7 a
M. Q. b. definidas	1504,09 ab	19,97 a	13,81 ab	2,54 a	5,56 a	0,110 ab	10,34 a	96,6 a
Axixá talo roxo	950,96 ab	21,11 a	10,85 b	2,10 a	5,53 a	0,135 ab	12,54 a	95,5 a
Porto Franco	1702,57 a	21,82 a	13,58 ab	2,73 a	5,54 a	0,148 a	12,39 a	85,3 a
Teste F	5,68*	1,31ns	4,69*	4,43*	0,97ns	5,51*	1,74ns	1,48ns
C.V. (a) (%)	15,79	9,52	7,29	7,38	1,03	7,81	8,09	10,53

PMF= peso médio do fruto em (g); CMF= comprimento médio do fruto em (cm); EMP= espessura média da polpa em (cm); DMF= diâmetro médio do fruto em (cm); pH= potencial hidrogeniônico; ATT= acidez total titulável (em % de ácido cítrico); SS= sólidos Solúveis totais em °BRIX.

**, * e ns - Significativo a 1 e a 5% de probabilidade e não significativo pelo teste F, respectivamente.

As médias seguidas pela mesma letra dentro das mesmas colunas não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Apesar de não se observar diferença significativa no teor de SS verifica-se, de maneira geral, que os valores foram baixos (<14°Brix) para todos os genótipos, embora com amplitude dentro da observada na literatura, a exemplo dos valores entre: 7,25 e 11,58 °Brix, observados na análise de genótipos mamoeiro por Dias et al. (2011); 5,00 e 16,20 °Brix, na análise de germoplasma por Oliveira et al. (2010).

O peso médio de fruto (PMF) mostrou diferenças significativas entre os acessos, indicando que existe potencial para a seleção de plantas quanto à produção de frutos com padrão que atenda tanto o mercado nacional, que exige frutos com massa entre 800 e 1.500 g, quanto o mercado externo, que exige massa em torno de 500 g.

De acordo com Dantas & Lima (2001) a alta heterogeneidade de um material mostra alto potencial para seleção quanto ao aumento da massa dos frutos, apesar da marcante influência do ambiente na expressão desse caráter.

Os valores de acidez total titulável apresentaram diferença significativa entre as médias dos acessos, com variação de 0,106% a 0,148%. Esta amplitude entre os valores foi menor do que o observado (0,05% e 0,14%) por Dias et al. (2011).

Não foram observadas grandes variações significativas nos valores de pH e ratio (SS/ATT) da polpa dos frutos. As estimativas para pH estiveram entre 5,49 e 5,59, enquanto que o ratio entre 62,7 a 109.

6. CONCLUSÕES

Através do trabalho desenvolvido conclui-se que:

O melhoramento genético do mamoeiro pode ser uma alternativa para elevar o potencial produtivo nacional, contribuindo para o aumento da rentabilidade de produtores além de contribuir significativamente para o agronegócio nacional.

O genótipo Darcinópolis se destacou dentre os demais por apresentar maior quantidade de frutos por plantas (NFrT), e menor altura de inserção do primeiro fruto (AIPF), características essas desejáveis aos produtores por aumentar sua produção e facilitar a colheita, respectivamente, sendo características essas desejáveis para seleção para posteriores cruzamentos.

O peso médio de fruto (PMF) mostrou diferenças significativas entre os acessos, indicando que existe potencial para a seleção de plantas quanto à produção de frutos com padrão que atenda tanto o mercado nacional, que exige frutos com massa entre 800 e 1.500 g, quanto o mercado externo, que exige massa em torno de 500 g.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Orientador Francisco Filho da Silva em memoria por toda contribuição e ao Instituto Federal do Tocantins/*Campus* Araguatins pela concessão de bolsa de Iniciação Científica (PIBIC) para o primeiro e segundo autor e pelo apoio logístico na execução do experimento.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 13. Ed. Washington, D.C., A.O.A.C.; 1984. 620p.
- BARBOSA, J. C.; JUNIOR, W. M. AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agrônomicos FCAV - UNESP - Campus de Jaboticabal. Sem data.
- DANTAS, J.L.L.; LIMA, J.F. de. Seleção e recomendação de variedades de mamoeiro - avaliação de linhagens e híbridos. Revista Brasileira de Fruticultura, v.23, p.617-621, 2001.
- DIAS, N. L. P.; OLIVEIRA, E. J. de; DANTAS, J. L. L. Avaliação de genótipos de mamoeiro com uso de descritores agrônomicos e estimação de parâmetros genéticos. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.46, n.11, p.1471-1479, nov. 2011.
- FAGUNDES, G. R.; YAMANISHI, O. K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo 'solo' comercializados em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 23, n. 3, p. 541-545, dezembro 2001.
- FERREIRA, J. P.; SCHMILDT, O.; SCHMILDT, E. R.; PIANTAVINHA, W. C.; CATTANEO, L. F. Correlações entre características Morfo-agronômicas de acessos de mamoeiro 2012. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 246-257 2012.



LIMA, W. S.; SILVA, F. F.; SANTOS, E. F. G.; VIERA, T. S. Avaliação da produção e da comercialização de mamão (*carica papaya* L.) No estado do Tocantins. In: VII CONNEPI, 2012, Palmas. Resumos...Palmas, 2012.

OLIVEIRA, E.J. de; LIMA, D.S. de; LUCENA, R.S.; MOTTA, T.B.N.; DANTAS, J.L.L. Correlações genéticas e análise de trilha para número de frutos comerciais por planta em mamoeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, p.855-862, 2010.

PEREIRA, M.G. Melhoramento genético do mamoeiro (*Carica papaya* L.): desenvolvimento e recomendação de híbridos. Seahortes 1: 61-65, 2003.

QUEIROZ, R. F. Desenvolvimento do fruto de mamão Formosa 'Tainung 01' e ponto ideal de colheita. 2009. 80f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFESA), Mossoró, 2009.

SILVA, F.F. Abordagem clássica e molecular do melhoramento genético do mamoeiro (*Carica papaya* L.). 2006. 133f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes – RJ, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE**. Produção Agrícola Municipal, Rio de Janeiro, v. 39, p.1-101, 2012 Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 de Julho de 2014.