



Influência do substrato na germinação de duas variedades de mamão (*Carica papaya* L)

**Ademir Silva Menezes¹, Francisco José Carvalho Moreira², Maria Cristina Martins Ribeiro de Souza²,
Maria Cristina Barbosa da Silva¹, Maria Maiara Coelho³.**

¹ Graduandos do Curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem – IFCE/Campus Sobral. e-mail: amenezes@gmail.com; crismariabarbosa@gmail.com;

² Professores do Eixo de Recursos Naturais – IFCE/Campus Sobral. franze.moreira@ifce.edu.br; Cristina2009@ifce.edu.br;

³ Aluna do Curso Técnico em Fruticultura – IFCE/Campus Sobral. mara.maiara32@gmail.com;

Resumo: o mamão (*Carica papaya*) pertence à Família Caricaceae, originária da região tropical das Américas de produção expressiva no semiárido nordestino, com ênfase no estado da Bahia. Sendo as cultivares de mamão mais explorado no Brasil a Solo (Sunrise Solo - Havaí) e o grupo Formosa (Tainung). Para se obter plantas vigorosas é importante observar a qualidade dos substratos na germinação das sementes, pois as características dos substratos como estrutura física e composição química influenciam na germinação, além disso, também na absorção e retenção da umidade. Objetivou-se neste trabalho avaliar a influencia de cinco tipos de substratos no período de germinação das sementes de mamão do grupo Formosa e do grupo Solo (Havaí). O trabalho foi conduzido em ambiente telado sombrite (50%), no Instituto Federal do Ceará - Campus Sobral, os substratos testados foram Terra (S1); Composto orgânico (S2); Esterco (S3); Húmus (S4) e uma mistura de Terra+Esterco (S5). Aos 23 dias após semeadura, as plantas foram coletadas para determinação da emergência, IVE, peso seco da parte aérea, peso seco de raiz, peso seco de caule, comprimento de raiz, número de folhas e altura de planta. A variedade do grupo Formosa foi que mais obteve influência dos substratos principalmente na mistura de Terra+Esterco, germinando (84,4%), peso seco da parte aérea (1,2277 g pl⁻¹); peso de caule (1,2423 g pl⁻¹), porém o peso de raiz foi menos de um grama por planta, no referido substrato. A variedade Havaí não sofreu influencia significativa, em algum, não chegou ao menos a germinar no substrato Terra. Conclui-se que dos cinco substratos testados, o que mais influenciou nas variedades de mamão foi à mistura de Terra+Esterco proporcionando um desenvolvimento no PSPA e PSR nas cultivares, das variedades testadas, o mamão Formosa foi o que mais sofreu influencia dos substratos.

Palavras-chave: *Carica papaya*, germinação, matéria seca, substrato

1. INTRODUÇÃO

Com o acelerado crescimento demográfico no planeta, a consequente demanda por alimentos, agregado à prática da irrigação tem trazido efeito significativo, a chamada agricultura irrigada, e para complementar tal prática, uma das alternativas para aumentar a produção de alimentos e atender a demanda do crescimento populacional, é a utilização de sementes de boa qualidade física, genética, sanitária e fisiologicamente melhoradas.

A planta de mamão (*Carica papaya* L.) pertence à Família Caricaceae, originária da região tropical das Américas, mais precisamente na América do Sul e no sul do México e com grande expressão de produtividade no semiárido nordestino, com ênfase no estado da Bahia. As cultivares de mamão mais explorado no Brasil é a do grupo Solo (Sunrise Solo, conhecida como mamão Havaí) e o grupo Formosa (Tainung n^o1 e n^o2).

O Brasil é o primeiro produtor mundial de mamão, com uma produção de 1.650.000 ton./ano, situando-se entre os principais países exportadores, principalmente para o mercado europeu. A espécie *C. papaya* é o mamoeiro mais cultivado em todo mundo. As plantas escolhidas para a produção de sementes devem ser hermafroditas, ter boa sanidade, baixa altura de inserção das primeiras flores, precocidade, alta produtividade, etc. (Embrapa, 2012).

O Estado do Ceará ocupa o terceiro lugar na produção nacional de mamão, tendo, em dez anos (1996-2005), elevado a produtividade da cultura de 21 para 42 t/ha. Segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará – SDA (CEARÁ, 2007), o mamão ‘Formosa’ originário



do Ceará teve sua comercialização na CEASA-CE incrementada 20% de 2003 a 2006, enquanto a comercialização do mamão ‘Havai’ sofreu uma redução de quase 80% no mesmo período (Viana et al., 2007).

Segundo Oliveira *et al.*, (1995), o solo mais adequado para o desenvolvimento da cultura do mamoeiro é o de textura areno-argiloso, com pH variando de 5,5 a 6,7. Os autores destacam ainda que em locais com alta precipitação pluviométrica, é recomendado o plantio em áreas com uma pequena declividade a fim de evitar o acúmulo de água próximo às raízes.

Segundo Miranda *et al.*, (1998), a qualidade do substrato para o abastecimento de bandejas depende de sua estrutura física e composição química; devendo ser leve, absorver e reter adequadamente a umidade e reunir macro e micronutrientes, cujos teores não podem ultrapassar determinados níveis, a fim de evitar efeitos fitotóxicos. A quantidade de água empregada em testes de germinação é outro fator que merece atenção, sendo esta indispensável para o estabelecimento de plântulas normais (Alves, *et al.*, 2012). Dessa forma, Floriano (2004), explana que a água é o fator de maior influência sobre o processo de germinação. Segundo Dias *et al.*, (2008), para que a disponibilidade de água durante a germinação e desenvolvimento das plantas seja adequada, o tipo de substrato utilizado é fundamental, principalmente em função de fatores como estrutura, aeração e capacidade de retenção de água.

A utilização de sementes de qualidade genética, física, sanitária e fisiológica é fundamental para o sucesso de uma atividade agrícola, (Fré, 2010). A germinação de sementes também é influenciada pelos compostos de reserva, portanto, o conhecimento da composição química, bem como, da quantidade destes compostos na semente como o amido, que possui grande fonte de carbono, essencial para o bom desenvolvimento da plântula (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de cinco tipos de substratos na germinação das sementes de duas variedades de mamão.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido (sombrite 50%) no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – *Campus* Sobral, na cidade de Sobral locado nas coordenadas geográficas (03°40’ S e 40°14’ W). O clima está classificado de acordo com Köppen é Aw’, é tropical quente chuvoso semiárido com pluviometria média anual de 854 mm, temperatura média de 30 °C e a altitude de 70 metros.

Os substratos foram colocados em bandejas de isopor com 128 células, divididas em parcelas de 16 células (unidade experimental), em seguida, efetuou-se a semeadura das variedades de duas variedades de mamão. As irrigações eram realizadas diariamente duas vezes ao dia, com o objetivo de manter a umidade do substrato favorável à emergência das plântulas. Feito isso, as bandejas foram alocadas no ambiente telado.

As variáveis analisadas foram: emergência (%): três dias após a semeadura, diariamente era feita a anotação do número de sementes emergidas até o 23º dia de avaliação, sendo o resultado apresentado em percentagem; índice de velocidade de emergência (IVE) foi avaliado mediante contagem diária do número de plântulas emergidas, usando-se como critério o surgimento do epicótilo na superfície dos substratos, conforme Brasil (2009); número de folhas (NF): as folhas foram contadas no último dia da condução do experimento durante a coleta, contando-se o número de folhas em cada planta; altura da planta (AP) e comprimento da raiz (CR): para medir a altura da planta e o comprimento da raiz utilizou-se uma régua graduada em milímetro; peso seco da parte aérea (PSPA): após a coleta das folhas, as mesmas foram secadas em estufa de ar forçado a uma temperatura de 80 °C, de marca Heraeus Instruments®, após 48 horas foram submetidas a uma balança para pesagem, no Laboratório de Solos e Água para Irrigação do Instituto Federal do Ceará – *Campus* Sobral. utilizando-se o mesmo procedimento para o peso seco da raiz (PSR) e para o peso seco do caule (PSC) . Aos 23 dias após semeadura fez-se a avaliação final do ensaio.

O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 5, sendo duas variedades de mamão (Formosa e Havai) em cinco tipos de substratos (Terra (S1), Composto



Orgânico (S2), Esterco curtido (3), Húmus (4) e uma mistura de Terra+Esterco (5), com quatro repetições de 16 sementes cada, sendo caracterizado assim a unidade experimental.

Os dados obtidos foram tabulados e, em seguida, submetidos à análise estatística, procedendo-se à transformação radical [$Y=\sqrt{x}$], para as variáveis emergência, IVE, NF e CR e [$Y=\sqrt{x+0,5}$] para as variáveis PSPA, PSC e PSR, no programa Assistat[®] 7.6 Beta. Submeteram-se ainda os dados ao teste de Tukey ao nível de significância de 5% e as representações médias dos tratamentos foram apresentadas em tabelas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o resumo da análise de variância, soma de quadrados, quadrados médios, variâncias e coeficientes de variação (CV) das variáveis respostas a que foram submetidas à germinação as sementes das duas variedades de mamão em função do substrato. Constata-se que para todas as variáveis analisadas houve diferença significativa ($p<0,001$).

Tabela 1. Resumo da análise de variância com soma de quadrados, quadrados médios, valor de F e coeficiente de variação (CV%), das variáveis emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE), número de folhas, comprimento de raiz, peso seco da parte aérea e de raiz, da emergência de sementes de duas variedades de mamão em função dos tipos de substratos. Sobral, CE. IFCE, 2012.

Fontes de Variação	G.L.	SQ	QM	Valor de F	CV (%)
Emergência (%)		637,29287	70,81032	114,4042**	16,58
IVE		927,58019	103,06447	146,3343**	14,34
Número de folhas		25,51411	2,83490	44,2920**	26,39
Comp. de raiz	09	26,31651	2,92406	263,0061**	10,71
Altura da Planta		32,27559	3,58618	416,8244**	8,54
Peso Seco da PA		0,13619	0,01513	283,5243**	0,96
Peso Seco da raiz		0,12075	0,01342	205,8500**	1,07
Resíduo	30	-	-	-	-

Os resultados obtidos durante a condução do experimento estão agrupados nas Tabelas 02 e 03, as mesmas exibem os valores de todas as variáveis avaliadas. Quanto à emergência das variedades de mamão, os resultados da Tabela 02, mostra que a variedade do grupo Hawái, não chegou a germinar o substrato Terra dentro do tempo estimado para sua emergência. Já a variedade do grupo Formosa conseguiu germinar em todos os substratos testados, obtendo o maior índice na mistura de Terra+Esterco (84,4%). Para Kano *et al.*, (2011), a temperatura ótima para germinação das sementes de alface está em torno de 20 °C, e a maioria das cultivares não germina em temperaturas superiores a 30 °C. Sabe-se, que a germinação das sementes é um indicativo de viabilidade e, portanto, os resultados de alta percentagem de germinação nem sempre garantem alto vigor das mesmas em campo (Bahry *et al.*,2007). Segundo Kano *et al* (2011), geralmente, quanto maior o vigor inicial do lote de sementes, maior o período que as mesmas mantêm-se capazes de germinar e resultar em plântulas vigorosas.

No que diz respeito ao IVE das variedades de mamão, percebe-se que o Formosa expressou o maior índice de velocidade de emergência – IVE, obtendo um valor de 120,58, já no substrato Terra+Esterco, enquanto que o mamão do grupo Havaí não teve resultado significativo, expressando maior de IVE também na mistura de Terra+Esterco (97,02).

Em relação ao número de folhas em função dos substratos testado, como o substrato (S4), mistura de Terra+Esterco, teve efeito significativo nas duas variedades de mamão, o substrato (3), Esterco, influenciou quantitativamente no numero de folhas na variedade Formosa, em relação ao mamão Hawái, porém, a variedade Hawái teve maior expressividade de folhas nos substratos: Composto orgânico, Esterco e Terra+Esterco, (S2), (S3) e (S5) respectivamente, não apresentando folhas nos substratos como Terra (S1) e Húmus (4), em algumas células apenas as folhas cotiledonares. Já o mamão Formosa teve uma melhor expressividade na quantidade de folhas em todos



os substratos, embora não tão significativo nos substratos Terra (S1) e Húmus (S4), apresentado os menores valores médios.

O substrato Terra+Esterco apresentou resultados significantes nas variedades de mamão, devido ser um substrato que retém mais água, e também porque o mesmo tinha uma melhor aeração, hipoteticamente falando. Concordando com Faccini *et al.*, (2008), quando a mesma afirma que o rendimento da cultura no campo depende da utilização do substrato mais conveniente para a obtenção de mudas saudáveis e de boa qualidade. Segundo Popinigis 1977, o substrato apresenta influência nos testes de germinação, já que fatores como aeração, estrutura, capacidade de retenção de água, grau de infestação de patógenos, entre outros podem variar de acordo com o tipo de material utilizado.

O desenvolvimento das plantas da cultivar mamão Formosa, de acordo com os resultados encontrados no experimento, mostra que teve maior ocorrência foi em sementes semeadas no substrato Esterco (4,2 cm de altura) e no substrato Terra+Esterco (3,98 cm de altura), a cultivar Hawaí também teve boa expressividade em sua altura nos substratos acima supracitados, porém com valores menores em relação à variedade de mamão do grupo Formosa. Para Matos (2008), o mamoeiro cresce em todas as classes de solos, desde que o solo apresente uma capacidade de drenagem que não deixe encharcar, mas também não seque muito rapidamente, apresentando alguma capacidade de retenção de água ao longo do tempo.

Tabela 2. Médias de percentagem de emergência, índice de velocidade de emergência e número de folhas em mamão ‘Formosa’ e ‘Hawaí’, em função do tipo de cinco substratos: Terra, Composto orgânico, Esterco, Húmus e mistura de Terra+Esterco. Sobral, CE. IFCE, 2012.

Variedades	Tipos de substratos				
	Terra	C. Orgânico	Esterco	Húmus	Mistura (T+E)
.....Emergência (%).....					
‘Formosa’	30,1dA	74,3bA	54,7cA	30,5dA	84,4aA
‘Hawaí’	0,0dB	71,2bB	31,2cB	0,0dB	73,4aB
.....Índice de Velocidade de Emergência.....					
‘Formosa’	70,0dA	100,70bA	98,63cA	71,20dA	120,58aA
‘Hawaí’	0,0dB	91,75bB	75,25cB	0,00dB	97,02aB
.....Número de folhas (fl pl ⁻¹).....					
‘Formosa’	0,5cA	1,8bB	3,0aA	0,5cA	3,3aA
‘Hawaí’	0,0cB	2,2bA	2,2bB	0,0cB	3,3aA
.....Altura da planta (cm).....					
‘Formosa’	0,62eA	3,27cA	4,26aA	1,43dA	3,98bA
‘Hawaí’	0,00cB	2,59bB	2,45bB	0,00cB	3,34aB
.....Comprimento da raiz (cm).....					
‘Formosa’	0,52dA	2,81cbA	3,59aA	1,00dA	2,88bA
‘Hawaí’	0,00dB	2,60aB	2,07cB	0,00dB	2,38bB

Letras minúsculas nas linhas e letras maiúsculas nas colunas diferem significativamente (p>0,001).

O desenvolvimento radicular das duas cultivares teve maior expressão no substrato Esterco (S3), sendo a variedade do grupo Formosa apresentando comprimento médio em suas raízes de 3,58 cm, a variedade do grupo Hawaí também teve um maior comprimento no Composto orgânico, expressando um comprimento médio de 2,60 cm de raiz. O substrato Terra+Esterco também apresentou comprimento radicular das duas cultivares maiores em relação ao substrato Terra e Húmus, porém, sendo estes valores inferiores aos encontrados no substrato Esterco (S3).

É necessário que o solo tenha no mínimo 1,0 m de profundidade efetiva, sem nenhum impedimento ao desenvolvimento das raízes (Matos, 2008). O desenvolvimento das cultivares de mamão, de acordo com Matos 2008, é mais adequado em solos com textura areno-argiloso, com pH variando de 5,5 a 6,7. Para o mesmo autor, no caso da precipitação pluvial local ser elevada e a velocidade de infiltração da água no solo e a drenagem sendo lenta, recomenda-se o plantio em áreas com pequeno declive de 3 a 5%, em curva de nível, para evitar o acúmulo de água junto às raízes.



Tabela 3. Médias de peso seco da parte aérea e da raiz de plantas de mamão ‘Formosa’ e ‘Hawai’, em função do tipo de substrato. Sobral, CE. IFCE, 2012.

Variedades	Tipos de substratos				
	Terra	C. Orgânico	Esterco	Húmus	Mistura (T+E)
.....Peso seco da parte aérea (g pl ⁻¹).....					
‘Formosa’	0,746bA	0,545cA	0,240eB	0,324dA	1,227aB
‘Hawai’	0,00dB	0,235cB	1,069bA	0,00dB	1,993aA
.....Peso seco da raiz (g pl ⁻¹).....					
‘Formosa’	0,6165dA	0,653cB	1,114bA	0,6664cA	0,2924aA
‘Hawai’	0,00dB	0,205aA	0,0976cB	0,00dB	0,1042bB
.....Peso seco do caule (g pl ⁻¹).....					
‘Formosa’	0,9194cA	0,3053eB	0,1293bA	0,3533dA	1,2423aA
‘Hawai’	0,00dB	0,6083bA	0,0123cB	0,00dB	1,106aB

Letras minúsculas nas linhas e letras maiúsculas nas colunas diferem significativamente (p>0,001).

De acordo com o exposto na Tabela 03, com relação ao peso seco da parte aérea, o substrato que proporcionou maior peso foi a mistura de Terra+Esterco (S5) nas duas variedade de mamão, o mamão Hawai não obteve um resultado significativo no substrato Terra (S1) e no Húmus (S4), no Composto orgânico, tanto s variedade Formosa quanto o Hawai, os valores expressos não foram satisfatórios, menos de 1,0 g pl⁻¹. Os pesos secos das raízes não foram tão significantes, sendo o mamão do grupo Formosa apresentando um peso médio pouco mais de um grama por planta, enquanto que a variedade Hawai teve valores médios menos de um grama por planta em todos os substratos testados.

Quanto ao peso de caule também teve maior expressão nos valores médios de peso seco do caule nas variedades testadas em função dos substratos foi, no substrato mistura de Terra+Esterco para as duas variedades de mamão, sendo 1,2423 g pl⁻¹ mamão do grupo Formosa 1,106 g pl⁻¹ no grupo Hawai, os demais substratos não teve tanta influencia nos valores, pois resultou em pesos menores ao da Mistura de Terra+Esterco.

Portanto, o substrato Terra+esterco realmente tem efeito significativo, do ponto de vista estatístico nas variedades de mamão testadas, portanto, pode-se afirmar que isso facilita para os produtores de mamão da região cearense, isto é, por ser um substrato de fácil acesso, considerando uma tecnologia de baixo custo de produção, principalmente para o mamão Formosa, até porque a maioria dos produtores da região dispõe do referido material com facilidade e assim, proporcionando maior rendimento na produção.

6. CONCLUSÕES

1. dos cinco substratos testados, o que mais influenciou nas variedades de mamão foi Terra+Esterco;
2. o esterco e mistura de Terra+Esterco proporcionou um desenvolvimento no PSPA e PSR;
3. das variedades testadas, o mamão Formosa foi o que mais sofreu influencia dos substratos;
4. porém, merece estudo aprofundado quanto a bioquímica e fisiologia em função dos substratos.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. DE S.; LIMA, V. L. A. de.; FARIAS, M. S. S. de.; FIRMINO, M. C.; MEDEIROS, S. S. de. **desempenho germinativo de sementes de leucena: avaliação de substratos e lâminas de água**. Irriga, Botucatu, Edição Especial, p. 105 - 119, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.



DIAS, M. A.; LOPES, J. C.; CORREA, N. B.; DIAS, D. C. F. dos S. **Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água.** *Revista brasileira de sementes.* 2008, vol. 30, n. 3, pp. 115-121.

FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado.** Porto Alegre: FILGUEIRA, F. A. R. *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.* 2ª ed., UFV, 2003.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças.** 2ª ed., UFV, 2003.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático** nº 2, 1ª ed. Santa Rosa, 2004. 22p.

FRÊ, M.; **Avaliação da germinação, viabilidade e vigor de sementes de *Calophyllum brasiliense* camb.** Monografia (Curso de Agronomia). 63 fl. Universidade Federal de Santa Catarina. 2010.

KANO. C.; CARDOSO. A. I. I.; BÔAS. R. L. V.; HIGUTI. A. R. O. **Germinação de sementes de alface obtidas de plantas cultivadas com diferentes doses de fósforo.** *Semina: Ciências Agrárias,* Londrina, v. 32, n. 2, p. 591-598, 2011.

MATOS. A. P de.; **Produção de Integrada de Fruteiras tropicais (recurso eletrônico)** – Cruz das Almas: Embrapa mandioca e Fruticultura, 2012.

MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S. E.; RAMOS, J. D. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro ‘Sunrise solo’. **Revista Brasileira de Fruticultura,** Jaboticabal-SP, v. 25, n. 1, p. 127-130, 2003.

MIRANDA, S. C.; RIBEIRO, R. L. D.; RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L. **Avaliação de Substratos Alternativos para a Produção de Mudanças de Alface em Bandejas.** Brasília, Embrapa, 1998. p.1-6. CNPAB, n. 24.

OLIVEIRA, A. M. G.; OLIVEIRA, M. de A.; DANTAS, J. L. L.; SANCHES, N. F.; MEDINA, V. M.; CORDEIRO, Z. J. M.; SANTOS FILHO, H. P.; CARVALHO, J. E. B. **Acultura do mamoeiro.** Cruz das Almas, BA: EMBRAPA – CNPMF, 1995. 80 p (EMBRAPA-CNPMF. Circular técnica, 21).

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília: AGIPLAN, 1977. 284 p.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Teste de Vigor em Sementes.** Jaboticabal: Funep/Unesp, 1994. 164 p.

VIANA, F. M. P.; CARDOSO, J. E.; SOUZA, R. N. M. de.; HOLANDA, V. O. de. **Controle da Podridão da Haste-do-Mamoeiro no Estado do Ceará.** Comunicado Técnico online nº 133. Embrapa Agroindústria Tropical. Dezembro, 2007, Fortaleza, CE.