

# Efeito do substrato no processo de germinação em duas variedades de mamão

## Effect of substrate in the process of two varieties germination papaya

Ademir Silva Menezes<sup>1</sup>  
Francisco José Carvalho Moreira<sup>2</sup>  
Maria Cristina Martins Ribeiro Souza<sup>3</sup>  
Maria Cristina Barbosa Silva<sup>4</sup>

### 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. 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. Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência de cinco tipos de substratos na germinação das sementes de mamão (Formosa e Hawái). O trabalho foi conduzido em ambiente telado com sombrite (50%), no Instituto Federal do Ceará - *Campus Sobral*, os substratos testados foram Terra (S<sub>1</sub>); Composto orgânico (S<sub>2</sub>); Esterco (S<sub>3</sub>); Húmus (S<sub>4</sub>) e uma mistura de Terra+Esterco (S<sub>5</sub>). Determinou-se emergência, índice de velocidade de emergência, peso seco da parte aérea, peso de 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%), PSPA (1,227 g pl<sup>-1</sup>); PC (1,242 g pl<sup>-1</sup>), porém o PSR foi menor de um grama por planta, no referido substrato. A variedade Hawái não sofreu influência significativa, não chegando a germinar no substrato Terra. Conclui-se que dos cinco substratos testados, o que mais influenciou nas variedades de mamão foi a mistura de Terra+Esterco proporcionando maior desenvolvimento no PSPA e PSR nas cultivares.

### Palavras-chave

*Carica papaya*  
Vigor  
Matéria seca  
Material orgânico

### Abstract

Papaya (*Carica papaya*) belongs to the family Caricaceae, originating in the tropical region of the Americas in significant production in semi-arid northeast, with emphasis on the state of Bahia. To obtain vigorous plants is important to note the quality of the substrates on seed germination, because the characteristics of substrates such as physical structure and chemical composition influence on germination. The objective of this study was to evaluate the influence of five types of substrates on the germination of papaya (Formosa and Hawaii). The work was conducted in a greenhouse with shading (50%), the Federal Institute of Ceará - *Campus Sobral*, all substrates were earth (S<sub>1</sub>); organic compound (S<sub>2</sub>); Manure (S<sub>3</sub>), Humus (S<sub>4</sub>) and a mixture Land + Manure (S<sub>5</sub>). Determined emergency, emergency speed index, shoot dry weight, root dry weight, stem dry weight, root length, number of leaves and plant height. The variety of the Formosa group that was obtained over influence of substrates mainly in the mixture of earth + manure, sprouting (84.4%), PSPA (1.227 g pl<sup>-1</sup>), PC (1.242 g pl<sup>-1</sup>), but the PSR was less than one gram per plant on said substrate. The variety Hawaii suffered no significant influence, not reaching the substrate germinate Earth. We conclude that the five substrates tested, the strongest influence on the varieties of papaya was a mixture of earth + Manure providing greater development in the PSPA and PSR cultivars.

### Key words

*Carica papaya*  
Vigor. Dry matter  
Organic matter

## 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 possui grande expressão de produtividade no semiárido nordestino, com ênfase no estado da Bahia. No Brasil, as cultivares mais exploradas de mamão são as do grupo Solo (*Sunrise Solo*, conhecida como mamão Havaí) e do grupo Formosa (Tainung n.º 1 e n.º 2).

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 21t/ha para 42 t/ha (Viana et al. 2007).

Segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará – SDA, o mamão “Formosa” originário do Ceará, teve sua comercialização na CEASA-CE incrementada 20% de 2003 a 2006, enquanto a comercialização do mamão “Havaí” sofreu uma redução de quase 80% no mesmo período (CEARÁ, 2007).

Para Mendonça et al. (2003) a utilização de substrato contendo “esterco de curral+carvão vegetal+solo+areia, na proporção de 2:1:1:1 v/v”, e para Negreiros et al. (2005) os substratos à base de “esterco de curral +solo+areia+vermiculita, na proporção de 2:1:1:1 v/v”, e “Plantmax+esterco de

curral+solo+areia, na proporção 1:1:1:1 v/v”, apresentam condições favoráveis ao desenvolvimento de mudas de mamoeiro.

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. De acordo com Alves et al. (2012) a quantidade de água empregada em testes de germinação é outro fator que merece atenção, sendo esta indispensável para o estabelecimento de plântulas normais. 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 classificação das sementes por densidade é uma estratégia que pode ser adotada para uniformizar a emergência das plântulas, obtendo mudas de tamanho semelhante e/ou de maior vigor (Martins et al. 2005). 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 é 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 como Aw”, 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 cento e vinte oito células, divididas em parcelas de dezesseis 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 vigésimo terceiro 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 as Regras para Análise de Semente (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 secas em estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 80 °C, de marca Heraeus Instruments, após quarenta e oito 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 vinte e três 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 Havaí) 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 dezesseis 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, ou seja, as sementes das duas variedades de mamão em função do substrato. Consta-se que para todas as variáveis analisadas houve diferença significativa ( $p<0,01$ ).

As percentagens de emergência das variedades de mamão diferem estatisticamente entre os substratos testados (tabela 2), sendo os substratos Terra+Esterco com maior expressividade no percentual de emergência para as duas variedades de "Formosa" e de "Havaí", onde tal ocorrência mostrou resultado de 84,4% e 73,4% respectivamente e o substrato Composto Orgânico também houve uma percentagem de emergência dentro do aceitável pela legislação, sendo os valores de 74,3% para a variedade Formosa e 71,2% para a Havaí. Os resultados referentes à emergência em casa de vegetação, encontrados por Bahry et al. (2007), mostraram que os lotes de milho diferiram estatisticamente entre si. Os lotes três e quatro foram superiores aos lotes um e dois apresentando maior percentagem de plântulas emergidas.

**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	-	-	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

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 Hawaí, 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%). A germinação só ocorre dentro de determinados limites de temperatura, sendo considerada a temperatura ótima aquela que possibilita a máxima germinação no menor período possível (BRASIL, 2009; CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

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, as mesmas não diferiram significativamente quanto o IVE para o substrato Terra+Esterco, sendo que a variedade Formosa obteve um valor de 120,58 e Hawai 97,02; entretanto este substrato quando comparado com os demais foi o que se sobressaiu em termos deste índice. Tais resultados diferem aos encontrados por Bahry et al. (2007) que ao avaliarem a fisiologia e sanidade de sementes de

milheto cujo resultados para o Índice de Velocidade de Germinação não observaram diferenças significativas entre os lotes, não sendo este teste sensível o suficiente para detectar diferença entre os lotes.

Em relação ao número de folhas em função dos substratos testado, substrato (S<sub>4</sub>), a mistura de Terra+Esterco, não diferiram estatisticamente quanto ao número de folhas para as duas variedades. Já o substrato Esterco foi melhor para a variedade Formosa (3,0) quando comparado com a variedade Hawaí (2,2). Porém, a variedade Hawaí teve maior expressividade de folhas nos substratos: Composto orgânico, Esterco e Terra+Esterco, (S<sub>2</sub>), (S<sub>3</sub>) e (S<sub>5</sub>) respectivamente, não apresentando folhas nos substratos como Terra (S<sub>1</sub>) e Húmus (4), em algumas células apresentando 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 (S<sub>1</sub>) e Húmus (S<sub>4</sub>), 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. A caracterização física é, pois, ferramenta fundamental para a avaliação da adequação e seleção de substratos agrícolas para espécies vegetais diversas, muito embora já se disponha, atualmente, de modelos matemáticos para a previsão do comportamento de substratos (FERMINO, 2003). Concordando com Faccini et al. (2008) quando afirmam 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, mostram maior ocorrência nos substratos Esterco (4,2 cm de

altura) e Terra+Esterco (3,98 cm de altura); ao se cultivar Hawaí também teve boa expressividade em sua altura nos substratos acima citados, porém com valores menores em relação à variedade de mamão do grupo Formosa, sendo (2,4 cm de altura) e (3,34 cm de altura) para o Esterco e para Terra+Esterco respectivamente. 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 <sup>-2</sup> ).....					
"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 ( $p > 0,001$ ).

Fonte: Elaboração do autor

O desenvolvimento radicular das duas cultivares teve maior expressão no substrato Esterco (S<sub>3</sub>), sendo a variedade do grupo Formosa apresentando comprimento médio em suas raízes de 3,58 cm. A variedade do grupo Hawaí 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

to Esterco (S<sub>3</sub>).

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, ainda de acordo com o mesmo autor, é mais adequado em solos com textura areno-argiloso, com pH variando de 5,5 a 6,7. Também comentou 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 <sup>-1</sup> ).....					
"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 <sup>-1</sup> ).....					
"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 <sup>-1</sup> ).....					
"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>0,01)  
 Fonte: Elaboração do autor.

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 variedades de mamão, a variedade Hawai não obteve resultados significantes nos substratos Terra (S1) e Húmus (S4). No Composto orgânico, tanto a variedade Formosa quanto o Hawai, os valores não foram satisfatórios, menor de 1,0 g pl<sup>-1</sup>. O peso seco 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 menores de um grama por planta em todos os substratos testados.

Quanto ao peso de caule maiores expressões foram obtidos no substrato de mistura de Terra+Esterco para as duas variedades de mamão, sendo 1,242 g pl<sup>-1</sup> mamão do grupo Formosa e 1,106 g pl<sup>-1</sup> no grupo Hawai, os demais substratos não tiveram tanta influência nos valores, pois resultaram em pesos menores ao da Mistura de Terra+Esterco.

Portanto, o substrato Terra+esterco tem efeito significativo, do ponto de vista estatístico nas variedades de mamão testadas, o que facilitará para os produtores de mamão da região cearense, por ser um substrato de fácil acesso, considerando uma tecnologia de baixo custo de produção, principalmente para o mamão Formosa, sendo que a maioria dos produtores da região dispõe do referido material com facilidade e assim o que proporcionará um

maior rendimento na produção. Das variedades testadas, o mamão Formosa foi o que mais sofreu influência dos substratos.

## 4 | Conclusão

Dos cinco substratos testados, o que mais influenciou nas variedades de mamão testadas foi Terra+Esterco.

O esterco e mistura de Terra+Esterco proporcionaram um desenvolvimento maior no PSPA e PSR.

Porém, merece estudo aprofundado quanto à bioquímica e à fisiologia em função dos substratos.

## Referências bibliográficas

- ALVES, A. de S. et al. . Desempenho germinativo de sementes de leucena: avaliação de substratos e lâminas de água. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, p. 105-119, 2012.
- BAHRY, C. A. et al. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de milho. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 14, n. 1, p. 25-35, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**.

Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção** 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

CEARÁ. Secretaria de Desenvolvimento Agrário. Informações estatísticas dos principais produtos comercializados no entreposto de Maracanaú. Disponível em: <<http://www.ceasa-ce.com.br>>. Acesso em: 22 nov. 2007.

DIAS, M. A. et al. Germinação de sementes e desenvolvimento de plantas de pimenta malagueta em função do substrato e da lâmina de água. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 115-121 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Mandioca e Fruticultura. Mamão. Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas\\_pesquisadas-mamao.php&menu=2](http://www.cnpmf.embrapa.br/index.php?p=pesquisa-culturas_pesquisadas-mamao.php&menu=2)> Acesso em: dez. 2012.

FACCINI, C. S. et al. Influência da salinidade dos substratos na germinação das sementes de fumo (*Nicotiana tabacum*). **Pesq. Agrop. Gaúcha**, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 21-25, 2008.

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. 2. ed., UFV, 2004.

FERMINO, M. H. **Métodos de análise para caracterização física de substratos para plantas**. 2003. 89 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2003.

FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. **Caderno Didático** n.º 2, 1 ed. Santa Rosa, 2004. 22 p.

KANO, C. et al.. 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.

MARTINS, G. N. et al. Influência do tipo de fruto, peso específico das sementes e período de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamão do grupo formosa. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 27, n. 2, p. 12-17, 2005.

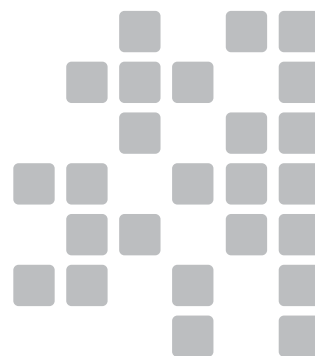
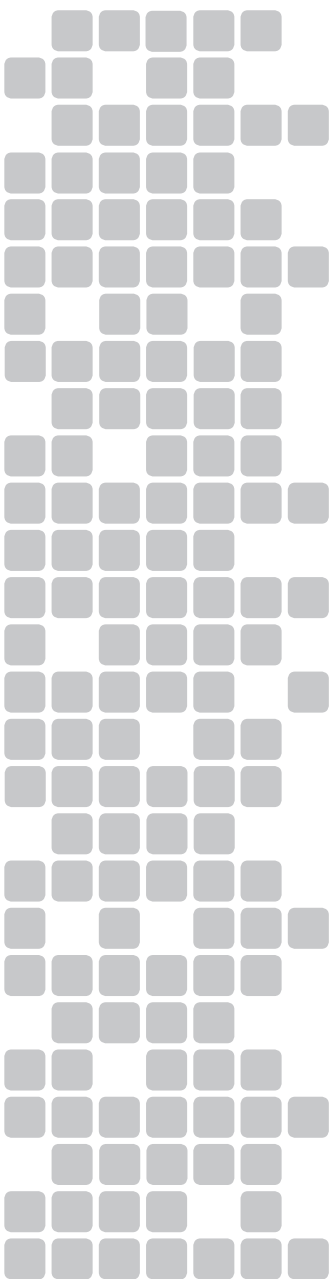
MENDONÇA, V. et al. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro "sunrise solo". **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 127-130, 2003.

MIRANDA, S. C. et al. **Avaliação de Substratos Alternativos para a Produção de Mudas de Alface em Bandejas**. Brasília, Embrapa, 1998. p. 1-6. CNPAB, n. 24.

NEGREIROS, J. R. S. et al. Diferentes substratos na formação de mudas de mamoeiro do grupo solo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 1, p. 101-103, 2005.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 284 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**. Fortaleza, CE. EMBRAPA, 2007. (Comunicado Técnico online n. 133).



- 
- 1 Instituto Federal do Ceará *Campus* Sobral, Graduando do curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem, bolsista de Iniciação Científica - PIBIC/IFCE, amenezzes@gmail.com
  - 2 Instituto Federal do Ceará - IFCE/*Campus* Sobral. Professor do Departamento de Recursos Naturais, franze.moreira@ifce.edu.br
  - 3 Instituto Federal do Ceará - IFCE/*Campus* Sobral. Professora do Departamento de Recursos Naturais, cristina2009@ifce.edu.br
  - 4 Graduanda do Curso de Tecnologia em Irrigação e Drenagem pelo Instituto Federal do Ceará - *Campus*/Sobral, Bolsista do PIBITI/CNPq, crismariabarbosa@gmail.com