



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MAMOEIRO (*Carica papaya*) EM SUBSTRATOS FERTILIZADOS COM ADUBAÇÃO POTÁSSICA.

José Soares de Lacerda¹; Walter Esfrain Pereira²; Thiago Jardelino Dias³;

Diógenes de Souza Costa¹; José Felix Brito Neto¹; José Lucínio de Oliveira Freire³

RESUMO

Existe uma grande variação nas recomendações de materiais empregados na composição dos substratos usados na produção de mudas de mamoeiro e quase sempre, a adubação orgânica está associada à adubação mineral. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da adubação potássica em diferentes componentes de substratos para a produção de mudas de mamoeiro. O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias, município de Areia - PB. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com três repetições, sendo os tratamentos constituídos da associação em diferentes proporções de esterco bovino, terra vegetal e areia, adubados com cloreto de potássio. A unidade experimental foi constituída de quatro recipientes com capacidade para 1 dm³, contendo uma muda por recipiente. Os resultados foram submetidos à análise de variância e de regressão, apropriadas para experimento com misturas. Verificou-se que o aumento da concentração do esterco propiciou maior crescimento das mudas. Foi observado comportamento contrario em relação ao aumento da concentração de areia na composição do substrato. Os valores máximos estimados para os parâmetros de crescimento avaliados das mudas de mamoeiro foram obtidos com 25% de terra vegetal, 45% de areia e 30% de esterco, sem a adição de KCl.

Palavras-chave: substrato, esterco, nutrição, *papaya*.

SUBSTRATUM USE FERTILIZER WITH POTASSIUM IN THE PRODUCTION OF PAPAYA (*Carica papaya*) CHANGES.

ABSTRACT

The variation exists in the recommendations of employed materials in the composition of the substrata for production of papaya seedlings and usually, the organic fertilization is associated with the mineral fertilization. In this context, the objective of this work was to evaluate the effect of different substrata composed associated with the potassium fertilization on the growth of *Carica papaya* seedlings in. The Experiment was lead in the Center of Agrarians Science of the Federal University of Paraíba (UFPB), Areia-PB. The experimental delineation was block-type to perhaps, with three repetitions. The experimental unit was constituted of four bags with capacity for 1 dm³ contends a plant for bag. The collected data had been submitted analyze it of variance and regression, appropriate for experiment with mixtures. It was verified that the increase of the concentration of manure caused greater growth of the crop, while that the sand had the contrary effect. The maximum values of crop growth parameters of papaya had been gotten with 25% of land, 45% of sand, 30% of manure, without addition of KCl.

Keywords: mixture, manure, nutrition, *papaya*.

Trabalho recebido em 12/02/2009 e aceito para publicação em 15/03/2009.

¹ Programa de Pós-Graduação em Manejo do Solo e Água, CCA/Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Cidade Universitária, Areia-PB. CEP 58397-000. E-mail: j_s_lacerda@hotmail.com;

² Dr., Professor Adjunto do DCFS/CCA/UFPB, Campus II, Areia-PB, E-mail: wep@cca.ufpb.br;

³ MSc., Eng. Agr., Doutorando do PPGA/CCA/UFPB, Campus II, Areia-PB, E-mail: tjardelino@hotmail.com; luciniooliveira@yahoo.com.br.

1. INTRODUÇÃO

Pertencente a família Caricácea, o mamoeiro é originário do noroeste da América do Sul, o que caracteriza essa cultura como tipicamente tropical. O mamoeiro é uma planta herbácea que possui como principais características a alta densidade de indivíduos por hectare, rápido desenvolvimento e fácil propagação. É ainda uma planta vigorosa, que produz frutos de excelente qualidade em regiões de pluviosidade elevada, solos férteis e bem drenados (SIMÃO, 1998).

A temperatura média ideal para o cultivo está em torno de 25 °C, com boa distribuição e quantidade de chuvas, a umidade relativa do ar entre 60 e 85% e a altitude mais indicada é de até 200 m acima do nível do mar, embora a planta produza bem em áreas mais altas (OLIVEIRA et al., 1994).

Segundo Associação Brasileira dos Exportadores de Papaya (2006), a fruticultura ocupa uma posição de destaque no cenário agrícola nacional onde a cultura do mamão assume considerável importância, tanto para o mercado interno como para o externo, posicionando o Brasil como primeiro produtor e o terceiro maior exportador mundial do fruto de *papaya*, cuja produção atinge 1.700.000 t ano⁻¹ (FAO, 2006).

Atualmente no Brasil a produção concentra-se na microrregião do extremo sul da Bahia e na região norte do Espírito Santo, com área cultivada de 26.600 ha, correspondendo, respectivamente a 49% e 37% de toda a produção brasileira (AGRIANUAL, 2005).

Segundo Dias et al. (2005) e Agriannual (2005), no mercado interno a maior parte da produção destina-se aos grandes centros urbanos, sendo comercializada principalmente pelos grandes atacadistas situados nas centrais de abastecimento ou nos mercados tradicionais. Embora o mercado interno ainda não seja tão exigente quanto à sua qualidade e forma, já existe a preocupação de se melhorar a classificação e padronização do fruto comercializado.

A utilização de sementes de boa qualidade é um fator importante para o sucesso da cultura, as quais afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade (DIAS et al., 2005). Existem vários fatores que afetam a manutenção e conservação da qualidade das sementes ao longo do tempo, entre eles destacam-se as condições de armazenamento, a temperatura e o tipo de acondicionamento utilizado (TOKUHISA et al., 2007). Portanto, todas as sementes destinadas ao plantio devem ser cuidadosamente beneficiadas e conservadas durante o

período de armazenamento até o momento de sua utilização, para garantir a preservação de sua qualidade fisiológica (BASS, 1979, CARDOSO, 2005).

No entanto, para a produção de mudas de qualidade, faz-se necessário a utilização de substratos de qualidade que proporcione a cultura explorada, condições ideais que permita o melhor aproveitamento possível de seu potencial genético de crescimento. Um substrato é caracterizado físico-quimicamente ideal para produção de mudas se apresentar boa aeração e drenagem, com capacidade de retenção de umidade e com fertilidade adequada que atenda a necessidade das espécies (DIAS et al., 2007). Estas características promovem a formação de mudas que apresentam melhores condições no estabelecimento em campo, etapa fundamental para o êxito da cultura e, por conseguinte, do produtor (MARIN & GOMES, 2000).

O potássio é um elemento essencial para todos os organismos vivos, sendo o cátion mais importante nos processos fisiológicos das plantas, não somente pela sua concentração nos tecidos vegetais, mas também pelas suas funções bioquímicas (MENGEL & KIRKBY, 2001).

Na produção de mudas o elemento potássio é importante, pois, além de fazer parte como nutriente constituinte da

fertilidade de substratos, atua nas principais funções relacionadas ao metabolismo vegetal, como na ativação de enzimas, síntese protéica, manutenção do potencial osmótico de células e tecidos, participação na fotossíntese, translocação de carboidratos assimilados e aumento da resistência da planta ao frio e a doenças (CURI et al., 2005).

Possui, ainda, alta mobilidade no interior da planta, sendo considerado o mais móvel dos nutrientes no sistema solo-planta-atmosfera, de tal forma que seus sintomas são observados primeiro nas folhas maduras (MALAVOLTA, 2005).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da adubação potássica em diferentes componentes de substratos para a produção de mudas de mamoeiro (*Carica papaya*).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no viveiro de Fruticultura do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no município de Areia-PB, zona do Brejo Paraibano, com clima quente e úmido. A altitude da região oscila entre os 400 e 600 m (Brasil, 1972), e a temperatura média durante a execução do ensaio foi de 220 C, variando de 13 a 310

C, com precipitação média anual de 1.400 mm e umidade relativa em torno de 75%.

As sementes para a produção das mudas foram obtidas de frutos do grupo Solo do cultivar Sunrise Solo, adquiridos na CEASA da cidade de João Pessoa - PB, as quais foram retiradas dos frutos, lavadas em peneiras, sob jato de água constante, e colocadas para secar em papel de jornal, à sombra, durante cinco dias.

Os recipientes utilizados para produção das mudas foram em sacos de polietileno, com capacidade para 1 dm³ (SANTOS et al., 1999). Os tratamentos testados foram originados da aplicação de técnica de experimentos com mistura, através do software Design Expert 6.0 Trial (Stat-Ease Inc., Minneapolis-MN), utilizando diferentes misturas dos seguintes componentes: esterco bovino, terra vegetal e areia lavada, fertilizados com cloreto de potássio (58% de K₂O), conforme apresentado na Tabela 1.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com três repetições. A unidade experimental foi constituída de quatro sacos contendo uma muda por saco. As mudas permaneceram com cobertura de sombrite (50%), a 1,5 m de altura, até 20 dias após a emergência inicial, quando foi realizado o desbaste para homogeneização dos tratamentos, deixando apenas a muda mais vigorosa. A

irrigação foi realizada diariamente, utilizando o mesmo volume de água por muda, de acordo com a necessidade das plantas. O controle fitossanitário foi realizado de acordo com a necessidade e a intensidade do ataque do agente causal, adotando recomendações para a cultura.

No início do experimento, no processo de preparo das misturas dos substratos, coletaram-se alíquotas de cada tratamento que foram encaminhadas e analisadas quimicamente no Laboratório de Análise de Solos, do Departamento de Solos e Engenharia Rural do CCA, para determinar suas propriedades de fertilidade (Tabela 1).

A determinação da altura das mudas foi realizada aos 42, 62 e 83 dias após a germinação das sementes com o auxílio de uma régua, procedendo-se a medição do colo ao ápice da planta.

Aos 83 dias após a emergência inicial das sementes foi realizada a coleta do material para avaliações da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular das mudas. Cada muda foi lavada em água corrente e logo em seguida fez-se a separação da parte aérea. As plantas então foram colocadas em uma estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 65°C, até atingir peso constante segundo procedimentos editados pela EMBRAPA (1999).

Tabela 1. Composição dos tratamentos (Trat.), doses de cloreto de potássio (KCl) e características químicas dos substratos no início do ensaio, utilizados para a produção das mudas do mamoeiro “carica papaya”.

Trat.	Terra	Areia	Esterco	KCl	pH	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	M.O
	----- % -----			g L ⁻¹	H ₂ O		----- mg dm ⁻³ -----		----- cmolc dm ⁻³ -----			g kg ⁻¹
T1	50,00	20,00	30,00	0,00	7,15	282,6	84,7	6,4	2,8	9,7	10,8	36,9
T2	50,00	20,00	30,00	4,00	7,33	254,3	346,7	5,9	2,8	9,9	10,8	38,3
T3	10,00	60,00	30,00	2,00	7,61	254,3	381,1	4,0	2,2	7,4	8,3	14,9
T4	25,00	60,00	15,00	2,00	7,80	122,5	277,8	3,7	1,7	6,4	6,4	13,0
T5	10,00	60,00	30,00	4,00	7,56	169,6	312,2	4,2	2,0	7,6	7,7	19,0
T6	30,00	40,00	30,00	2,00	7,62	150,8	295,0	5,3	2,7	9,1	9,4	20,2
T7	37,50	47,50	15,00	0,00	7,95	84,8	59,4	3,9	2,5	6,9	7,0	13,5
T8	40,00	60,00	0,00	2,00	8,22	37,7	125,3	3,1	0,8	4,4	4,4	7,7
T9	50,00	35,00	15,00	2,00	7,90	66,0	140,2	4,5	1,7	6,8	6,8	15,7
T10	25,00	60,00	15,00	0,00	7,81	122,5	76,87	4,0	2,2	6,6	6,7	14,8
T11	50,00	35,00	15,00	4,00	7,85	75,4	277,8	4,9	2,0	7,9	8,3	18,7
T12	10,00	60,00	30,00	0,00	7,44	197,8	81,56	4,7	2,8	8,0	8,6	17,3
T13	30,00	40,00	30,00	0,00	7,57	94,3	59,66	5,2	3,2	9,6	10,1	31,0
T14	30,00	40,00	30,00	4,00	7,61	160,2	381,1	5,4	2,9	9,6	10,4	25,5
T15	50,00	50,00	0,00	4,00	8,21	37,8	147,2	3,8	1,0	5,4	5,6	11,3
T16	50,00	50,00	0,00	0,00	8,07	37,8	140,2	3,1	1,2	4,9	4,9	9,4
T17	37,50	47,50	15,00	2,00	7,88	56,6	174,6	4,1	2,1	6,9	7,4	14,9
T18	50,00	20,00	30,00	2,00	7,91	37,8	37,6	3,6	1,0	4,9	4,9	7,9

Os dados coletados foram submetidos a análise de variância e de regressão, apropriadas para experimento com misturas (CORNELL, 2001), utilizando o software Design Expert 6.0.10 Trial (www.statease.com), considerando até 5% de significância pelo teste F.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os valores de pH nos substratos variaram de 7,15 a 8,22 (Tabela 1), os quais são considerados muito acima dos indicados para a cultura

do mamoeiro, pois Souza (2000) afirma que os valores mais adequados de pH, para a cultura do mamão, variam de 5,5 a 6,7. Para Trindade (2000) o aperfeiçoamento das técnicas de produção de mudas de mamoeiro é de extrema importância, já que o crescimento inicial das mudas tem relação direta com a precocidade e produção de frutos.

Os substratos que apresentaram as maiores proporções de terra vegetal e esterco bovino resultaram em maiores teores de fósforo, potássio, cálcio e

magnésio, provavelmente em função da presença destes elementos na constituição, principalmente, do esterco bovino.

Foi verificada uma diferença estatística para as seguintes variáveis: fitomassa da matéria seca da raiz, fitomassa da matéria seca foliar e altura das mudas de mamoeiro, em função da interação entre esterco bovino, terra vegetal e areia (Figura 1, 2 e 3). Não foi verificado efeito da adubação potássio sobre as variáveis analisadas.

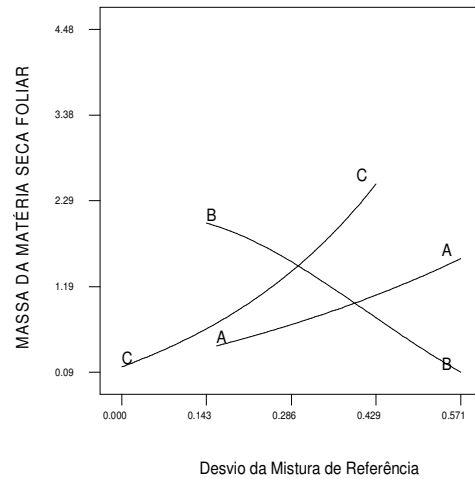
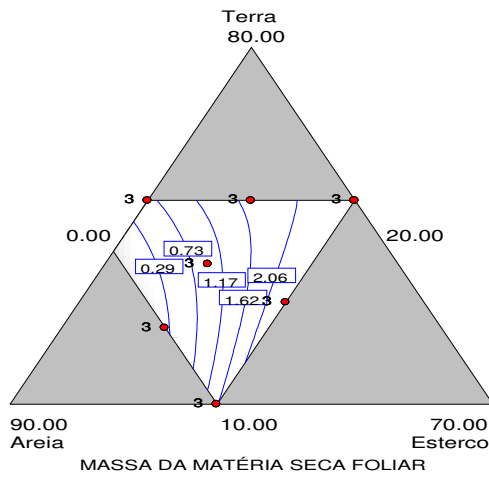
Os resultados relacionados ao esterco bovino concordam com os observados por Mendonça (2002), o qual verificou que o esterco de curral curtido promove excelentes resultados no crescimento da planta do mamoeiro. Os componentes do substrato esterco bovino e terra vegetal proporcionaram também um aumento da fitomassa da matéria seca da raiz, porém, esta foi reduzida com o aumento da proporção de areia no substrato (Figura 2).

Este comportamento pode ser atribuído ao aumento da fertilidade do substrato proporcionado pela adição das proporções de terra vegetal e, principalmente, do esterco bovino na sua composição, pois a terra vegetal utilizada foi retirada de camadas superficiais imediatamente abaixo da liteira, composto rico em matéria orgânica (SILVA et al., 2001).

O esterco bovino, como fertilizante orgânico, é caracterizado por ser um adubo completo, porém com baixo teor de elementos em relação aos fertilizantes químicos, sendo que, além de melhorar quimicamente o substrato, proporciona ainda melhorias físicas quanto a aeração, umidade e drenagem. Tais condições favorecem o crescimento radicular, aumentando a eficiência de absorção e consequentemente, maior assimilação, translocação e disponibilidade de nutrientes para serem utilizados na conversão de metabolitos energéticos em produção de biomassa (DIAS, 2007).

O aumento da participação de terra e esterco no substrato proporcionou menor crescimento da altura das mudas de mamoeiro (Figura 3).

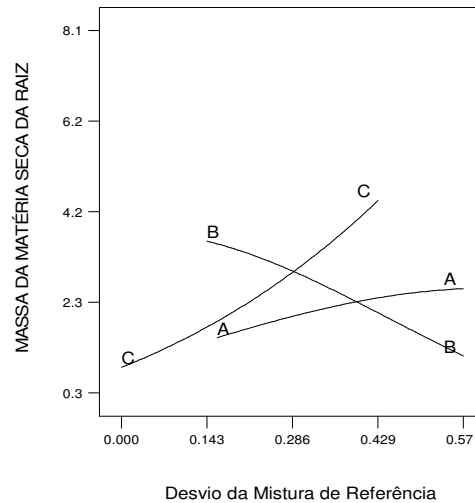
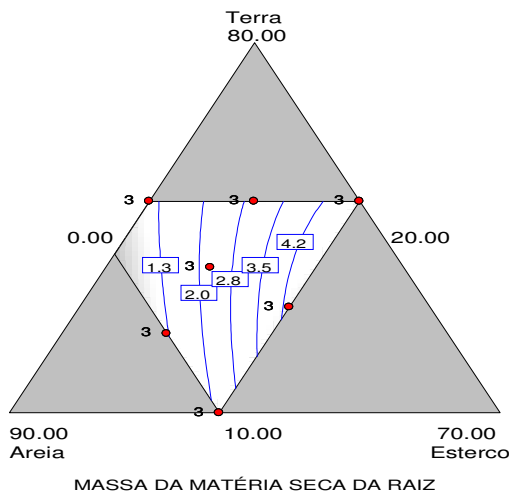
Os resultados estão de acordo com os encontrados por Oliveira et al. (2002), os quais concluíram que a utilização do esterco bovino associado ao húmus de minhoca e solo melhorou o desempenho da altura, diâmetro e o número de folhas de mudas do mamoeiro, podendo considerar que, provavelmente, tais mudas apresentam melhor crescimento em substratos com teores elevados de matéria orgânica. Quanto a areia, somente na variável altura das mudas, até certo ponto, este componente exerceu efeito benéfico às mudas.



C.V.=24,72% $R^2=68,52\%$

A: Terra vegetal; B: Areia; C: Esterco Bovino

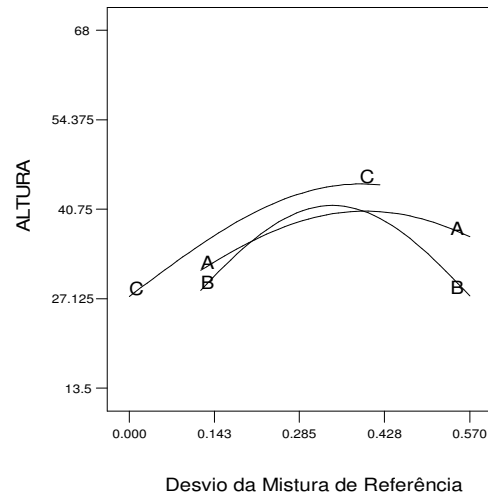
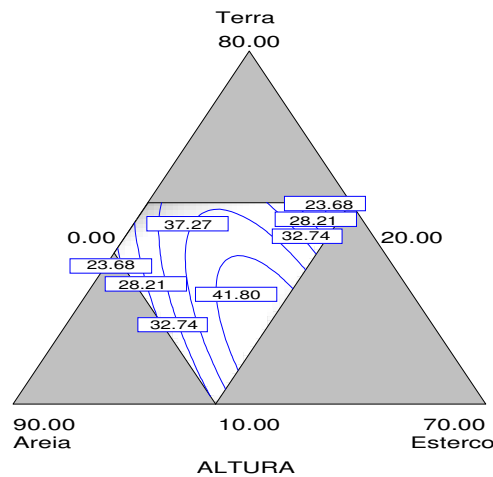
Figura 1. Matéria seca foliar (g planta^{-1}) das mudas de mamoeiro em função das proporções dos componentes dos substratos.



C.V.=24,80% $R^2=68,88\%$

A: Terra vegetal; B: Areia; C: Esterco Bovino

Figura 2. Matéria seca da raiz (g planta^{-1}) das mudas de mamoeiro em função das proporções dos componentes dos substratos.



$$C.V.=4,01\% \quad R^2=85,22\%$$

A: Terra vegetal; B: Areia; C: Esterco Bovino

Figura 3. Altura (cm) das mudas de mamoeiro em função das proporções dos componentes dos substratos.

Quanto à matéria seca da raiz e foliar, os maiores valores foram verificados nas menores concentrações de areia no volume do substrato. Mendonça et al. (2003) observou que substratos contendo esterco bovino de curral curtido, carvão vegetal, solo e areia na proporção de 2:1:1:1 v/v é uma boa alternativa para a formação de mudas de mamoeiro e que o saco de polietileno foi o recipiente que proporcionou melhor desenvolvimento das mudas.

Os valores máximos estimados para a fitomassa da matéria seca foliar, fitomassa da matéria seca da raiz, e para a altura em mudas de mamoeiro foram estimados pelas proporções de 25% de terra, 45% de areia, 30% de esterco, sem adição de KCl, na composição do substrato.

4. CONCLUSÃO

O aumento da concentração do esterco propiciou maior crescimento das mudas, enquanto que a areia teve o efeito contrário;

O aumento da concentração de terra propiciou maior crescimento, até determinado valor;

O acréscimo do KCl não teve efeito significativo para o crescimento das mudas de mamoeiro;

Os valores máximos estimados para matéria seca da folha, do caule e da raiz, além do diâmetro e da altura foram obtidos com 25% de terra, 45% de areia, 30% de esterco, sem adição de KCl.

REFERÊNCIAS

- AGRIANUAL: **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Agroinformativos, 2005. p.241-250.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPORTADORES DE PAPAYA (BRAPEX). Disponível em: <http://www.brapex.net/index_1024.asp>. Acesso em: 12 fev. 2009.
- BASS, L.N. Physiological and other aspects of seed preservation. In: RUBENSTEIN, I.; PHILLIPS, R.L.; GREEN, C.E.; GENGENBACH, B.G. **The plant seed: development, preservation and germination**. New York: Academic Press, 1979. p.145-170
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. I **Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. II Interpretação para uso agrícola dos solos do estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972. 683p. (Boletim Técnico, 15; SUDENE. Série Pedológica, 8).
- CARDOSO, V.J.M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. (Ed.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.95-108.
- CORNELL, J.A. **Experiments with mixtures: designs, models, and the analysis of mixture data**. 2nd ed. New York: Wiley, 2001
- CURI, N.; KAMPF, N.; MARQUES, J.J. Mineralogia e formas de potássio em solos brasileiros. In: YAMADA, T.; ROBERTS, T. L. (Ed.). **Potássio na agricultura brasileira**. Piracicaba: Instituto da Potassa e do Fosfato; Instituto Internacional da Potassa, 2005. p. 71-86.
- DIAS, D.C.F.S. **Dormência em sementes: mecanismos de sobrevivências das espécies**. Seed News, v.9, n.4, p.24-28, 2005
- DIAS, T.J.; PEREIRA, W.E.; SOUSA, G.G. de. Fertilidade de substratos para mudas de mangabeira, contendo fibra de coco e adubados com fósforo. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 29, supl., p. 649-658, 2007.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1999.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT Agricultural Data. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/collections>>. Acesso em: 21 set. 2007.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**, São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p
- MARIN, S. L. D; GOMES, J. A.; **Cultura do Mamão**. In: semana Internacional de Fruticultura e Agroindústria, 7. 2000, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Instituto de Desenvolvimento da Fruticultura e Agroindústria. Instituto Frutal, 2000 p. 1-2.

- MENDONÇA, V.; ARABJO NETO, S.E. de. RAMOS, J.D.; PIO, R.; GONTIJO, T.C.A. ; CARRIJO, E.P. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro 'Sunsise solo'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, V. 25, n.1, p. 127-130, 2003.
- MENDONÇA, V.; ARABJO NETO, S.E. de. RAMOS, J.D.; PIO, R.; GONTIJO, T.C.A.; CARRIJO, E. P. Diferentes substratos e recipientes na formação de mudas de mamoeiro 'Sunsise solo'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. ; 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002.1 CD-ROM.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E.A. **Principles of plant nutrition**. London: Kluwer Academic, 2001. 849 p.
- OLIVEIRA, A.M.G. et al. **Mamão para Exportação: Aspectos Técnicos da Produção**. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1994. 52 p. il. (EMBRAPA-SPI publicações técnicas FRUPEX, 9).
- OLIVEIRA, S.J.C.; LEÃO, A.C.; FERREIRA, E.G.; SILVA, P.O. da.; MARINHO, F.J.L. QUEIROZ, M.F. de. Efeito de três fontes de matéria orgânica na produção de mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. CD ROM.
- SANTOS, R. de C.; SAMPAIO, L.S.; COSTA, J.A.; Condição ambiental, teor de água e embalagem de sementes de mamão. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, v. 21, n. 2, p. 195, 1999.
- SILVA, R.P. da; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N.T.V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa DEG*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.23, n.2, p.377-381, 2001.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALG, 1998. p. 541-575.
- SOUZA, J.S. Aspectos socioeconômicos. In: TRINDADE, A.A. (Coordenador) Brasília. EMBRAPA: **Mamão produção: aspectos técnicos**. 2000. p.10.
- TRINDADE , A.V. Uso de esterco no desenvolvimento de mudas de mamoeiro colonizados com fungos micorrízicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.7, p.1389-1394, 2000.
- TOKUHISA, D.; DIAS, D. C. F. DOS S.; ALVARENGA, E. M.; DIAS, L. A. DOS S.; MARIN, S. L. D. Tratamentos para superação da dormência em sementes de mamão. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n 1, p.131-139, 2007.