



PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO FRUTO DO MAMOEIRO HÍBRIDO UENF/ CALIMAN01 SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE POTÁSSIO

Albanise Barbosa Marinho¹, Salassier Bernardo², Elias Fernandes Sousa², Rogério Figueiredo Daher², Clayton Moura Carvalho¹, Robson Celestino Meireles²

¹ Universidade Federal do Ceará

² Universidade Estadual Do Norte Fluminense

RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo avaliar o efeito da aplicação de lâminas de irrigação e doses de adubação potássica na produtividade e na qualidade pós-colheita do mamoeiro híbrido Uenf/Caliman01. O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha, pertencente à Empresa Caliman Agrícola S/A, localizada em Linhares-ES (19°10'S e 39°50'W), durante 17 meses (fevereiro/2005 a junho/2006), período este que corresponde à fase de maior produtividade da cultura. O delineamento empregado foi em blocos casualizados, em parcela sub-dividida, com três repetições. As lâminas de irrigação (parcela) aplicadas foram 1.236 mm; 1.339 mm; 1.444 mm; 1.525 mm e 1.604 mm. As doses de potássio (sub-parcela) foram 30, 42, 54 e 66 g planta-1mês-1 de K₂O, aplicados na forma de cloreto de potássio e de forma convencional. O excesso de chuvas, de 2.020 mm ocorridas durante o período experimental, impossibilitou uma melhor diferenciação entre as lâminas aplicadas, interferindo nos tratamentos programados, porém, apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre as lâminas aplicadas, em 12 meses de colheita, a produtividade média das cinco lâminas aplicadas (1.430mm) foi de 97,08 t ha⁻¹, com peso médio do fruto de 1,110 kg, 44 frutos por planta, teor médio de SST de 10,27 °Brix e firmeza da polpa e do fruto de 87,80N e 136,13N, respectivamente.

Palavras-chave: Carica papaya L.; manejo de água; adubação potássica; produtividade; qualidade do fruto.

ABSTRACT

The current work was developed to study the effect caused by applying irrigation sheets and potassic fertilization doses on the yield and post-harvest quality of hybrid papaya Uenf/Caliman01. The experiment was carried out at Fazenda Santa Terezinha, which belongs to the Empresa Caliman Agrícola, S/A in Linhares-ES (19° 10'S and 39° 50'W), for 17 months (from February/2005 up to June/2006), whose period is equivalent to the stage of greater culture yield. It was carried out a random block design, parceled out and with tree replications. The irrigation depths (parcel) applied were 1236 mm; 1339 mm; 1444 mm; 1525 mm and 1604 mm. The potassium doses (sub-parcel) were 30; 42; 54 and 66 g plant⁻¹ month⁻¹ of K₂O, applied in the form of potassium chloride and in conventional form. The excessive rainfall of 2.020 mm occurring during the experimental period, prevented a better differentiation between the different water depths, interfering with treatments scheduled, but despite that there were no significant differences between water depths at 12 months of harvest, productivity average of five different water depths (1.430mm) was 97.08 t ha⁻¹, with an average weight of 1.110 kilograms of fruit, 44 fruits per plant, average content of TSS of 10.27 ° Brix and firmness and the fruit of 87.80 N and 136.13 N, respectively.

Key words: Carica papaya L.; water management; potassium fertilization; yield; fruit quality.

INTRODUÇÃO

O mamoeiro (*Carica papaya* L.) é originário da América Tropical, apresenta crescimento rápido, com produção contínua durante o ano todo e produz fruta considerada uma das mais saborosas do mundo. Por ser uma fruteira tropical, o mamoeiro adapta-se bem em regiões com temperaturas entre 21 e 33°C, sendo a ótima em torno de 25°C, e umidade relativa adequada de 60 a 85%. Em temperaturas abaixo de 15°C, o mamoeiro paralisa o seu desenvolvimento vegetativo, reduz o florescimento, atrasa a maturação e produz frutos de qualidade inferior (Oliveira et al. 1994, Marin et al. 1995).

O Brasil é o maior produtor mundial de mamão, seguido do México. Em 2005 o Brasil produziu 1.573.819 toneladas, em uma área de 32.559 ha (IBGE 2006). O Estado da Bahia é o primeiro produtor de mamão do Brasil, seguido do Espírito Santo que possui a segunda maior área de plantio de mamão, 9.517 ha, respondendo por 40% da produção nacional. Apesar de ser o segundo maior produtor, o estado do Espírito Santo apresenta a maior produtividade da cultura, 66,12 t ha⁻¹ (IBGE 2006), e é um dos principais fornecedores de mamão ao mercado interno.

O mamão híbrido Uenf/Caliman01 pertence ao genótipo do grupo Formosa, que foi desenvolvido pela Universidade Estadual do Norte Fluminense–UENF, em parceria com empresas como a CALIMAN Agrícola e a PESAGRO-Rio. O fruto apresenta casca fina, de cor verde, polpa avermelhada de aroma intermediário, com peso médio de aproximadamente 1,2 kg por fruto, diâmetro de fruto de 9,9 cm e comprimento 21,5 cm (Pereira 2003).

O cultivo do mamão responde significativamente ao uso da irrigação suplementar nas regiões com precipitações inferiores a 1.500 mm por ano, ou mesmo com precipitações superiores, mas distribuídas irregularmente. Em regiões com precipitações inferiores a 1.000 mm ano⁻¹, o uso da irrigação é fundamental ao cultivo racional e econômico do mamoeiro (Bernardo et al. 1996). Para se obter alta produtividade e boa qualidade dos frutos do mamoeiro, é necessário um conjunto de fatores, como luz, temperatura, solo, CO₂, água e nutrientes. A ação conjunta desses fatores influenciará as taxas de crescimento e produtividade, garantindo o desenvolvimento e a qualidade dos frutos (Martins & Costa 2003).

Por ser o nutriente requerido em maior quantidade pelo mamoeiro, o potássio é exigido de forma constante e crescente, e tem importância particular no estágio de florescimento (Souza et al. 2000). A adubação com potássio é essencial para a obtenção de frutos de boa qualidade comercial, além de elevar a produtividade (Awada & Long 1980), e aumentar a percentagem de sólidos solúveis na polpa dos frutos (Vitti et al. 1988). Plantas deficientes em potássio apresentam redução no número de folhas e frutos, menor diâmetro do tronco, pecíolo inclinado para baixo e folhas de cor amarelo-esverdeada, com leve necrose das margens (Trindade et al. 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de cinco lâminas de irrigação e quatro doses de potássio aplicadas por adubação convencional na produtividade e qualidade pós-colheita do mamoeiro híbrido Uenf/Caliman01.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Terezinha, pertencente à Empresa Caliman Agrícola S/A, localizada no município de Linhares, ES (19°10'S; 39°50'W). O clima da região segundo a classificação de Köppen, pertence ao grupo Aw1, apresentando estação chuvosa no verão e seca no inverno, com precipitação média anual de 1.250 mm, temperatura média de 23°C, com máxima de 30 °C e mínima de 19 °C, e umidade relativa de 83,5% (Rollin et al. 1999, SIAG, 2007).

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico, coeso e bem drenado, com textura arenosa, fase floresta subperenifólia, relevo plano e suavemente ondulado (platôs litorâneos). Na Tabela 1 tem-se as características hídricas de amostras do solo da área experimental. As características químicas do solo foram: P (64 mg dm⁻³), K (38 mg dm⁻³), S (5,0 mg dm⁻³), Ca (1,8 cmolc dm⁻³), Mg (0,9 cmolc dm⁻³), Al (0,0 cmolc dm⁻³), H+Al (2,2 cmolc dm⁻³), pH em água (6,3), matéria orgânica (22,0 g kg⁻¹), Fe (36 mg dm⁻³), Zn (5,5 mg dm⁻³), Cu (2,0 mg dm⁻³), Mn (26 mg dm⁻³), B (0,32 mg dm⁻³), SB (2,8 cmolc dm⁻³), CTC efetiva (2,8 cmolc dm⁻³), V (56%).

Utilizou-se o mamoeiro híbrido Uenf/Caliman01, plantado em fileiras duplas no espaçamento 3,6 x 2,0 x 1,8m. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com arranjo em parcela sub-dividida, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco lâminas de irrigação (parcela) e quatro doses de potássio

(subparcela). Cada unidade experimental, com 120,96 m² foi constituída de oito plantas úteis e dezesseis de bordadura. As lâminas de irrigação programadas foram: L1=50% da ETo; L2= 70% da ETo; L3 = 90% da ETo; L4 = 110% da ETo e L5 = 130% da ETo, aplicadas de segunda a sexta-feira. Devido ao excesso de chuvas no período (2.020 mm), as lâminas aplicadas; irrigação mais precipitação efetiva (I + Pe) foram: L1= 1.236 mm; L2= 1.339 mm; L3= 1.444 mm; L4= 1.525 mm e L5=1.604 mm. As doses de K aplicadas em g de K₂O planta⁻¹mês⁻¹ foram: K1= 30; K2= 42; K3 = 54; K4= 66, na forma de cloreto de potássio, de forma manual, por cobertura, adubadas mensalmente.

O transplântio das mudas para o campo foi realizado no período de 14 a 20 de outubro/2004 e a sexagem no período de 01 a 16 de fevereiro/2005 (125 DAT). As adubações básicas de plantio e formação foram realizadas de acordo com o manejo da Fazenda. No transplântio das mudas, a adubação foi à base de fósforo (250 g metro linear⁻¹ de superfosfato simples), aos 30 dias após o transplântio (DAT) adubou-se com 30 g planta⁻¹ de sulfato de amônio e, após a sexagem, realizou-se adubação química, com N:P:K (100 g planta⁻¹ de sulfato de amônio; 100 g planta⁻¹ de superfosfato simples e 50 g planta⁻¹ de cloreto de potássio).

O sistema de irrigação utilizado foi microaspersão, com um microaspersor para cada quatro plantas, com vazão de 59 L h⁻¹. A demanda hídrica foi calculada através da equação 1. Em que: V é o volume de água aplicado por tratamento, L; ETo e a evapotranspiração de referência do dia anterior, mm, estimada pela equação de Penman Monteith, com dados medidos na estação meteorológica instalada na Fazenda; Kc – coeficiente de cultura, em função da idade da cultura, adimensional; P é a precipitação efetiva do dia anterior, mm; f é a percentagem da lâmina definida pelo tratamento, adimensional; Np é o número de plantas irrigadas por microaspersor, adimensional; Ap é a área ocupada pela planta, m²; Pw é a percentagem de área molhada, adimensional; Ea é a eficiência de aplicação do sistema de irrigação, adimensional.

A colheita foi realizada de julho/2005 a junho/2006, com intervalo médio de dez dias. Os frutos foram colhidos quando atingiram o estágio I de maturação. A colheita foi realizada por parcela, contando-se, pesando-se e separando-se os frutos comerciais e não comerciais. Consideraram-se frutos comerciais aqueles com peso \geq 800 gramas e

não deformados. Também em cada tratamento, foram medidos o comprimento e diâmetro de cinco frutos, escolhidos aleatoriamente, utilizando-se um paquímetro digital. Mensalmente foi realizada análises para determinação do SST, firmeza do fruto e firmeza da polpa.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software SAEG 7.0 (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) da Universidade Federal de Viçosa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi analisada a produção do mamão “Uenf/Caliman01” durante 12 primeiros meses de colheita, de julho de 2005 a junho de 2006. O incremento das lâminas aplicadas (I + Pe), doses de potássio e interação desses dois fatores, não proporcionou efeito significativo (P<0,05) na produtividade comercial (PC), no peso médio dos frutos e no número de frutos/planta.

O excesso de chuvas no período de fevereiro de 2005 a junho de 2006 (2.020 mm) diminuiu as diferenças entre as lâminas aplicadas (I + Pe), as quais estavam programadas para serem 665 (0,5 da ETo); 931 (0,7 da ETo); 1.197 (0,9 da ETo); 1.463 (1,1 da ETo); 1.729 (da 1,3ETo), ou seja, 40, 80, 120 e 160% maior que a menor lâmina, mas em consequência do excesso de chuvas no período, foram apenas superior a menor lâmina em 8, 18, 23 e 30%, o que minimizou as diferenças das produtividades entre os tratamentos. Alterações climáticas interferem no rendimento da cultura, do momento que ocorrem a polinização até o final do ciclo de vida, e essas flutuações climáticas podem resultar em distúrbios na floração e no desenvolvimento de frutos (Costa et al. 2003).

Na Figura 1(a) tem-se o comportamento da produtividade comercial obtida em função da média das lâminas aplicadas (I + Pe) no primeiro ano de colheita. Nos meses de agosto a novembro (2º ao 5º mês de colheita) ocorrem as maiores produtividades, nos meses de dezembro a abril (6º ao 10º mês de colheita) a produtividade decresceu um pouco e se manteve relativamente constante e a partir de maio (11º mês de colheita), tendeu a diminuir de forma mais acentuada. Nota-se que ocorreram picos de produção, os quais foram decrescendo ao longo do tempo. O maior pico ocorreu no segundo mês de colheita (agosto/2005), que corresponde ao sexto mês após realizado a sexagem das plantas.

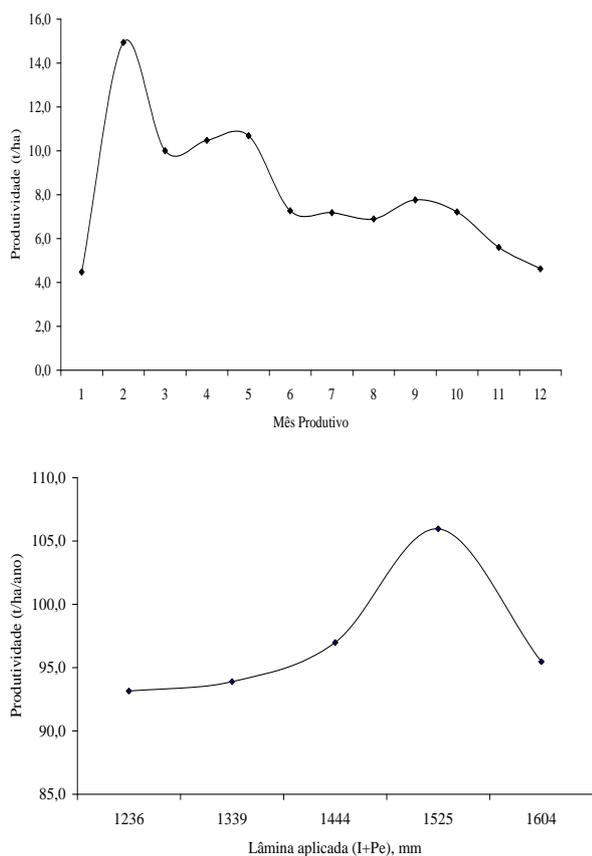


Figura 1. Produtividade comercial média mensal (a) e produtividade média em função das lâminas aplicadas (b) do mamoeiro híbrido Uenf/Caliman01 ao longo do primeiro ano de colheita (julho/2005 a junho/2006).

Na Tabela 3 tem-se as produtividades comerciais obtidas para os diferentes tratamentos do primeiro ano de colheita (julho/2005 a junho/2006). A produtividade média para a lâmina média dos tratamentos de 1.430 mm foi de 97,08 t ha-1ano-1, o que corresponde a 8,09 t ha-1mês-1, está acima da produtividade média da Fazenda Caliman, de 115 t ha-1 por ciclo da cultura (24 meses, sendo 16 meses de colheita), que corresponde a 7,18 t ha-1mês-1. Embora não tenha havido diferença significativa na produtividade em função dos tratamentos, nota-se que a produtividade foi crescente da lâmina L1 (1.236 mm) até a lâmina L4 (1.525 mm), com valores de 93,14 e 105,95 t ha-1, respectivamente (Tabela 3) A máxima produtividade de 115 t ha-1, foi obtida com a aplicação de 1.525 mm e as doses de 54 e 66 g K2O.

O peso médio do fruto em função das lâminas aplicadas e das doses de potássio no primeiro ano produtivo foi de 1,110 kg (Tabela 4). Os tratamentos L4K2 e L4K3 foram os que apresentaram maiores peso médio, 1,174 e 1,176 kg. Ferregueti (2003) obteve valores médios de 1,25 kg para frutos do híbrido Uenf/Caliman01 no norte do Espírito Santo.

O número médio de frutos por planta no primeiro ano de colheita foi 44, totalizando 87.296 frutos por hectare. A umidade relativa média do período de avaliação foi de 93%, variando de 87% a 96,8%, acompanhada de muita chuva, o que pode ter prejudicado a polinização, fertilização e fixação de frutos e ainda, afetado a qualidade dos frutos produzidos (Manica et al. 2006).

Os valores médios de sólidos solúveis totais (SST) estão apresentados na Tabela 5. Observa-se que o valor médio foi de 10,27 ° Brix, variando de 9,55 ° Brix (tratamento L2K3) a 10,67 ° Brix (tratamento L5K4), embora essa diferença não seja significativa. Em média, houve maiores teores de SST nas lâminas L3 e L4, com valores de 10,43 e 10,41 ° Brix, respectivamente. O maior valor de SST em função das doses de potássio foi 10,44 ° Brix para uma dose de 66 g de K2O planta-1mês-1. Estes valores ficaram abaixo dos valores obtidos na Caliman Agrícola, de 11,98 °Brix e abaixo do teor mínimo recomendado para o mercado internacional, que é de 11,5 °Brix (Kader 2006).

Souza (2005) verificou que os teores de SST do híbrido Uenf/Caliman01 variaram em função das épocas analisadas, onde os frutos colhidos de janeiro a agosto apresentaram um valor médio de 11,0 ° Brix. Morais et al. (2006), obtiveram valores médios de SST do híbrido Uenf/Caliman01 nas condições edafoclimáticas do Rio Grande do Norte de 13,65 ° Brix.

O potássio e a água têm papel importante no conteúdo de sólidos solúveis totais dos frutos. Apesar de muitos autores confirmarem essa afirmação (Manica et al. 2006), na literatura há alguns resultados divergentes: Fonseca (2001) não encontrou efeito significativo das doses de potássio e lâminas de irrigação sobre o teor de sólidos solúveis totais dos frutos de mamão Baixinho de Santa Amália e Sunrise solo, entretanto, observou uma tendência de decréscimo do °Brix com o aumento da lâmina aplicada.

Com relação às firmezas da polpa e do fruto, também não houve efeito significativo das lâminas aplicadas (I + Pe) e das doses de potássio. A

firmeza média da polpa foi de 87,80 N, variando de 126,40N (tratamento L1K2) a 146,15N (tratamento L5K2), observando-se uma tendência de aumento da firmeza da polpa em função da lâmina aplicada.

O valor médio da firmeza do fruto foi de 136,13 N, variando de 126,40 N (tratamento L1K2) a 146,22 N (tratamento L5K3). Não houve variação no valor da firmeza do fruto em função das doses de potássio, observando-se que a dose K2 (42 g planta⁻¹ mês⁻¹) proporcionou maior valor de firmeza do fruto, 136,91 N.

CONCLUSÕES

O excesso de chuvas, de 2.020 mm ocorridas durante o período experimental, impossibilitou uma melhor diferenciação entre as lâminas aplicadas, interferindo nos tratamentos programados.

Apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre as lâminas aplicadas, em 12 meses de colheita, a produtividade média das cinco lâminas aplicadas (1.430mm) foi de 97,08 t ha⁻¹, com peso médio do fruto de 1,110 kg, 44 frutos por planta, teor médio de SST de 10,27 °Brix e firmeza da polpa e do fruto de 87,80N e 136,13N, respectivamente.

Tabela 1. Características hídricas de amostras de solo da área experimental.

Profundidade (cm)	CC		PMP	Densidade aparente (g. cm ⁻³)
	(cm ³ cm ⁻³)			
0-20	0,232		0,121	1,476
20-40	0,232		0,135	1,491

Tabela 2. Dados climáticos da área experimental do período da sexagem até o final do experimento.

Mês	dias	Tmed (°C)	UR (%)	Prec. (mm)	ETo (mm.mes ⁻¹)
Fev/05	28	25,5	92,6	179	78,8
Mar/05	31	25,6	94,2	218	81,5
Abr/05	30	24,5	94,2	83	72,8
Mai/05	31	23,0	94,7	189	42,4
Jun/05	30	21,5	96,9	228	45,7
Jul/05	31	20,6	94,5	25	60,2
Ago/05	31	21,6	94,1	17	66,1
Set/05	30	22,1	95,1	88	55,7
Out/05	31	24,2	90,5	38	109,0
Nov/05	30	23,4	95,7	283	60,8
Dez/05	31	24,6	93,2	138	95,6
Jan/06	31	25,5	89,7	64	132,9
Fev/06	28	27,0	87,0	38	122,9
Mar/06	31	25,7	93,9	275	87,0
Abr/06	30	24,5	94,0	88	83,0
Mai/06	31	21,9	92,0	26	76,6
Jun/06	28	20,4	90,0	44	59,0
Total/Média	513	23,6	93,1	2021	1330

Tabela 3. Produtividade comercial (t ha⁻¹) do mamoeiro híbrido Uenf/Caliman01 cultivado sob diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio no primeiro de colheita (julho/2005 a junho/2006).

Doses de K ₂ O (g planta ⁻¹ mês ⁻¹)	Lâmina aplicada (irrigação + precipitação efetiva), em mm					Média
	L ₁ (1236)	L ₂ (1339)	L ₃ (1444)	L ₄ (1525)	L ₅ (1604)	
K ₁ (30)	109,48	107,46	89,09	83,00	101,76	98,16
K ₂ (42)	80,46	79,22	100,70	110,41	78,43	89,84
K ₃ (54)	91,04	92,08	103,05	114,95	104,36	101,10
K ₄ (66)	91,58	96,81	95,04	115,43	97,29	99,23
Média	93,14	93,89	96,97	105,95	95,46	97,08

Tabela 4. Peso médio (kg) dos frutos colhidos no primeiro ano de colheita (julho/2005 a junho/2006), sob diferentes lâminas aplicadas e doses de potássio.

Doses de K ₂ O (g planta ⁻¹ mês ⁻¹)	Lâmina aplicada (irrigação + precipitação efetiva), em mm					Média
	L ₁ (1.236)	L ₂ (1.339)	L ₃ (1.444)	L ₄ (1.525)	L ₅ (1.604)	
K ₁ (30)	1,108	1,140	1,086	1,138	1,069	1,108
K ₂ (42)	1,117	1,061	1,084	1,174	1,067	1,101
K ₃ (54)	1,084	1,120	1,137	1,176	1,109	1,125
K ₄ (66)	1,055	1,169	1,074	1,124	1,110	1,070
Média	1,091	1,123	1,095	1,153	1,089	1,110

Tabela 5. Valores médios de sólidos solúveis totais (SST, °Brix) em frutos de mamão híbrido Uenf/Caliman01, no primeiro ano de colheita (julho/2005 a junho/2006).

Doses de K ₂ O (g planta ⁻¹ mês ⁻¹)	Lâmina aplicada (irrigação + precipitação efetiva), em mm					Média
	L ₁ (1.236)	L ₂ (1.339)	L ₃ (1.444)	L ₄ (1.525)	L ₅ (1.604)	
K ₁ (30)	10,18	10,12	10,57	10,35	10,07	10,26
K ₂ (42)	9,98	10,29	10,29	10,34	10,21	10,22
K ₃ (54)	10,48	9,55	10,23	10,33	10,18	10,15
K ₄ (66)	10,20	10,11	10,62	10,62	10,67	10,44
Média	10,21	10,02	10,43	10,41	10,28	10,27

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AWADA, M., LONG, C. R. Nitrogen and potassium fertilization effects on fruiting and petiole composition of 24 to 48 month old papaya plants. *Journal American Society Horticultural Science*, St. Joseph, Michigan, v. 105, n. 4, p. 505-507, 1980.
- BERNARDO, S., CARVALHO, J. A., SOUSA, E. F. Irrigação do Mamoeiro. *Boletim Técnico*, Campos dos Goytacazes, RJ, v. 1, n. 5, 20p, 1996.
- COSTA, A. F. S. da, COSTA, A. N. da, SANTOS, F. A. M dos, BARRETO, F. C., ZUFFO, V. J. Plantio, formação e manejo da cultura. In: Martins, D. dos S., Costa, A. F. S. da. (eds.). *A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção*. Vitória: INCAPER, 2003. 497p.
- FERREGUETTI, G. A. Caliman 01 - O primeiro híbrido de mamão formosa brasileiro. In: Martins, D. dos S. (ed.). *Papaya Brasil: qualidade do mamão para o mercado interno*. Vitória: INCAPER, 2003. p. 211-218.
- FONSECA, K. M. Resposta da cultura do mamoeiro (*Carica papaya* L.) a níveis de potássio e de água. 2001. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2001
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes 2005*. Brasil. v.32, 101p, 2005.
- KADER, A. A. Recommendations of maintaining postharvest quality: papaya. Disponível em: <<http://www.postharvest.ucdavis.edu/Produce/ProduceFacts/Fruit/papaya.html>>. Acesso em: 13 dez. 2006.
- MANICA, I., MARTINS, D. dos S., VENTURA, J. A. Mamão: tecnologia de produção, pós-colheita, exportação, mercados. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 361p.
- MARIN, S. L. D., GOMES, J. A., SALGADO, J. S., MARTINS, D. S., FULLIN, E. A. *Recomendações para a cultura do mamoeiro dos grupos solo e formosa no Estado do Espírito Santo*. Circular Técnica 3, 4 ed. Vitória: EMCAPA, 57p, 1995.

10. MARTIN, D. S., COSTA, A. de F. A cultura do mamoeiro: tecnologia de Produção. Vitória: INCAPER, 2003. 497p.
11. MORAIS, P. L. D., SILVA, G. G., SALES JÚNIOR, R., MENEZES, J. B., MAIA, F. E. N., DANTAS, D. J. Vida útil pós-colheita de mamão híbrido caliman cultivado no Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. Anais... Cabo Frio: SBF/UENF/UFRuralRJ. 2006, p.598-600.
12. OLIVEIRA, A. M. G., FARIAS, A. R. N., SANTOS FILHO, H. P., OLIVEIRA, J. R. P., DANTAS, J. L. L., SANTOS, L. B., OLIVEIRA M. A., SILVA, M. J., ALMEIDA, O. A., NICKEL, O., MEDINA, V. M., CORDEIRO, Z. J. M. Mamão para exportação: aspectos técnicos de produção. Série Publicações Técnicas FRUTEX 9. Brasília: EMBRAPA- SPT, 52p, 1994.
13. PEREIRA, M. G. Melhoramento Genético do Mamoeiro (*Carica papaya* L.): Desenvolvimento e Recomendação de Híbridos. Revista Saehortes, Vitória, n. 1, outubro, p. 61-65, 2003.
14. ROLLIM, S. G., COUTO, H. T. Z., JESUS, R. M. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica de Linhares, ES. Scientia Florestalis, Vitória, n. 55, p.49-69, 1999.
15. SISTEMA DE INFORMAÇÕES AGROMETEOROLÓGICO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (SIAG). Dados climáticos. Disponível em: <<http://www.siag.incaper.es.gov.br/index.htm>>. Acesso em 24 jan. 2007.
16. SOUZA, L. F., TRINDADE, A. V., OLIVEIRA, A. M. G. Calagem, exigências nutricionais e adubação. In: TRINDADE, A. V. (Ed.). Mamão produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia, 2000. p. 26-34.
17. SOUZA, M. S. Influência da época de colheita e do período de prateleira sobre alguns atributos de qualidade de híbridos de mamão (*Carica papaya* L.) de programa de melhoramento de mamoeiro da UENF. 2005. 40 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2005.
18. TRINDADE, A. V., OLIVEIRA, A. A. R., NASCIMENTO, A. S., OLIVEIRA, A. M. G., RITZINGER, C. H. S. P., BARBOSA, C. de J., COSTA, D. de C., COELHO, E. F., SANTOS FILHO, H. P., OLIVEIRA, J. R. P. Mamão produção: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2000. 77p.
19. VITTI, G. C. Nutrição e adubação do mamoeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DO MAMOEIRO, 2., 1989, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: UNESP-FCAV, 1989, p.121-159.