

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FRUTOS DE MAMÃO CULTIVAR 'GOLDEN' SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO E DOSES DE POTÁSSIO NO NORTE DE ESPÍRITO SANTO¹

ALBANISE B. MARINHO², SALASSIER BERNARDO³, ELIAS F. DE SOUSA⁴,
MESSIAS G. PEREIRA⁵, PEDRO H. MONNERAT⁶

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo estudar os efeitos de diferentes lâminas de irrigação e de doses de potássio sobre a produtividade e a qualidade dos frutos do mamoeiro cultivar Golden. O experimento foi realizado em área de produção agrícola comercial, localizada em Linhares - ES. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com arranjo em parcela subdividida, com três repetições. Os tratamentos foram compostos por cinco lâminas de irrigação, na parcela, e quatro doses de potássio, na subparcela, totalizando 20 tratamentos. As cinco lâminas de irrigação programadas foram de 50; 70; 90; 110 e 130% da ETo, e as quatro doses de potássio foram de 30; 42; 54 e 66 g de K₂O por planta ao mês. Os elevados índices pluviométricos no período experimental (fevereiro-2005 a junho-2006) excederam em muito as necessidades hídricas das plantas, interferindo nos tratamentos, não permitindo variação significativa nas variáveis analisadas, principalmente em função das lâminas aplicadas. Durante os 11 meses e 21 dias de colheita, a produtividade média da cultivar Golden foi de 79,4 t ha⁻¹, com média de 96 frutos por planta, que, no estágio I de maturação, apresentavam massa de 404 g, teor médio de SST de 10,11 °Brix e firmeza da polpa e do fruto de 79,80 N e 126,19 N, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação, produção, nutrição de plantas.

FRUIT YIELD AND QUALITY OF PAPAYA 'GOLDEN' UNDER DIFFERENT IRRIGATION DEPTHS AND POTASSIUM DOSES IN THE NORTH OF ESPIRITO SANTO STATE, BRAZIL

ABSTRACT: This work aimed to study the effects of different irrigation depths and potassium doses on yield and fruit quality of papaya cv Golden. The experiment was carried out in an area of commercial and agricultural production situated in Linhares - ES, Brazil. The design employed was randomized blocks, arranged in subdivided parcels and having three replications. The treatments consisted of five irrigation depths in the parcel and four potassium doses in the subparcel, totalizing 20 treatments. The five programmed irrigation depths were 50; 70; 90; 110 and 130% of the reference evapotranspiration and the four potassium doses were 30; 42; 54 and 66 g of K₂O plant⁻¹month⁻¹. The high rainfall rates in the experimental period (February-2005 to June-2006), greatly overcame the plant water requirements, interfering in the treatments, not allowing significant variation in the variables analyzed, particularly in function of the applied depths. During the 11 months and 21 days of harvest, the average yield was 79.41 t ha⁻¹, with an average of 96 fruits per plant which, in the first stage of ripening, presented a mass of 404 g, average total soluble solids content (SST) of 10.11 °Brix and pulp and fruit firmness of 79.80 N and 126.19 N, respectively.

KEYWORDS: irrigation, production, plant nutrition.

¹ Extraído da Tese de Doutorado do primeiro autor.

² Eng^a Agrícola, Doutor, LEAG/CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes - RJ, Fone (0XX22) 2726.1607, albanise@gmail.com

³ Eng^o Agrônomo, Prof. Titular, Ph.D, LEAG/CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes - RJ.

⁴ Eng^o Agrônomo, Prof. Associado, Doutor, LEAG/CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes - RJ.

⁵ Eng^o Agrônomo, Prof. Associado, Ph.D, LMGV/CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes - RJ.

⁶ Eng^o Agrônomo, Prof. Titular, Ph.D, LFIT/CCTA/UENF, Campos dos Goytacazes - RJ.

Recebido pelo Conselho Editorial em: 29-5-2007

Aprovado pelo Conselho Editorial em: 3-6-2008

INTRODUÇÃO

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 anuais inferiores a 1.000 mm, o uso da irrigação é fundamental ao cultivo racional e econômico do mamoeiro (BERNARDO et al., 1996). Em regiões onde ocorrem veranicos prolongados, a cultura não apresenta rendimentos satisfatórios sem o uso da irrigação (COELHO & SILVA, 2003).

ALMEIDA et al. (2003) verificaram que, nas condições climáticas do Norte Fluminense, a lâmina total de água que promoveu a maior produção de frutos de mamão foi de 2.937 mm; no entanto, lâminas aplicadas entre 2.074 e 2.937 mm proporcionaram incremento de produção muito pequeno. SILVA et al. (2001), nas condições climáticas do norte do Espírito Santo, verificaram que a produtividade máxima ocorreu para a lâmina aplicada de 2.731 mm.

Para 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 nas taxas de crescimento e de produtividade, garantindo o desenvolvimento e a qualidade dos frutos (MARTINS & COSTA, 2003).

As quantidades e as relações entre nutrientes necessários para o mamoeiro ainda não estão bem definidas. Ao potássio (K) é atribuído o efeito na concentração de açúcares e sólidos solúveis totais no fruto, o que reflete na qualidade. O fornecimento de nitrogênio (N) está relacionado aos maiores aumentos na produtividade do mamoeiro. O fósforo (P) é considerado de grande importância para o desenvolvimento radicular e para a fixação dos frutos. A relação N/K₂O influencia na consistência da polpa, o que determina maior ou menor resistência ao transporte (VITTI, 1989). OLIVEIRA et al. (2004) recomendam que, nas adubações do mamoeiro, a relação dos nutrientes seja próxima de 1.

Trabalhos sobre adubação potássica no mamoeiro, realizados por OLIVEIRA & CALDAS (2004), em Cruz das Almas - BA, e por SANTOS (2006), em Limoeiro do Norte - CE, mostraram que a aplicação de 42,67 e 75 kg de K₂O ha⁻¹ mês⁻¹, respectivamente, proporcionou maiores produtividades.

As qualidades dos frutos de mamão podem ser avaliadas por vários parâmetros, sejam eles físicos, como peso, comprimento, diâmetro, forma, cor e firmeza, sejam químicos, como sólidos solúveis totais (SST), pH, acidez titulável e outros (FAGUNDES & YAMANISHI, 2001). Geralmente, essas características podem ser influenciadas por fatores como: condições edafoclimáticas, cultivar, época e local de colheita, tratos culturais e manuseio na colheita e na pós-colheita. A firmeza do fruto é atributo de qualidade que pode indicar o seu estágio de maturação ou ponto de colheita e que influencia na sua comercialização. Além das características genéticas que condicionam a firmeza dos frutos, a nutrição da planta, a disponibilidade de água no solo e o estágio de maturação dos frutos também afetam essa característica. MALAVOLTA et al. (1997) afirmam que o aumento de doses de fertilizantes, com o objetivo de elevar a produção, pode provocar redução na qualidade dos frutos, afetando o tamanho, a resistência ao transporte e ao armazenamento, a coloração interna e o teor de sólidos solúveis dos frutos.

O fornecimento de água e de nutrientes às culturas em proporções adequadas tem sido uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos produtores. Assim, os objetivos deste trabalho foram estudar os efeitos de diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio na produção e nas características físicas e químicas dos frutos do mamoeiro cultivar Golden, nas condições climáticas do norte do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de produção agrícola comercial, localizada no município de Linhares - ES (19°10'S; 39°50'W). O clima da região, segundo a classificação de

Köppen, pertence ao grupo Awi, 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, 2006). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, coeso e bem drenado, com textura arenosa, fase floresta subperenifólia, relevo plano e suavemente ondulado (platôs litorâneos), cujas características químicas e hídricas estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

A caracterização química do solo foi feita antes da aplicação dos tratamentos e no final do experimento, mediante análises de amostras coletadas na camada de 0,0-0,30 m de profundidade. No início do experimento, a amostragem foi de toda a área e, no final do experimento, as análises de solo foram realizadas em função das adubações potássicas, haja vista que, devido ao excesso de chuvas, não houve diferenciação em função das lâminas aplicadas. Na Tabela 1, têm-se os teores médios dos nutrientes no solo da área experimental.

TABELA 1. Resultados das análises químicas do solo. **Results of the soil chemical analysis.**

Início do Experimento													
P	K	S	Ca	Mg	Al	H+Al	pH	MO	SB	t	T	V	m
(mg dm ⁻³)			(mmolc dm ⁻³)					g kg ⁻¹	(mmolc dm ⁻³)			(%)	
64,0	38,0	5,0	1,8	0,9	0,0	2,2	6,3	22,0	28,0	28,0	50,0	0,0	56,0
Final do Experimento													
95,8	382	111	7,7	1,0	7,5	58,8	4,3	17,8	22,9	30,4	81,7	24,8	28,0

TABELA 2. Características físico-hídricas de amostras de solo da área experimental. **Physico-hydric characteristics of soil samples in the experimental area.**

Profundidade (cm)	CC (m ³ m ⁻³)	PMP	Densidade Aparente (kg m ⁻³)
0-20	0,232	0,121	1.476
20-40	0,232	0,135	1.491

Utilizou-se do mamoeiro, cultivar Golden, plantado em fileiras duplas no espaçamento 3,6 x 2,0 x 1,8 m. A semeadura foi feita em saquinhos em 20-9-2004, cuja germinação ocorreu entre os dias 28 e 31 de setembro. O transplântio das mudas para o campo foi realizado em 20-10-2004, e a sexagem, no período de 1^o a 16-2-2005 (125 dias após o transplântio - 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 por metro 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 delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com arranjo em parcela subdividida, 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 16 de bordadura. As lâminas de irrigação programadas foram: L₁ = 50% ETo; L₂ = 70% ETo; L₃ = 90% ETo; L₄ = 110% ETo, e L₅ = 130% ETo, aplicadas diariamente, de segunda a sexta-feira. A evapotranspiração de referência (ETo) foi estimada a partir da equação de Penman-Monteith-FAO (ALLEN et al., 1998). Devido ao excesso de chuvas no período (2.020 mm), as lâminas totais aplicadas, referentes aos tratamentos propostos (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 adubações diferenciadas com K foram definidas com base na recomendação de adubação potássica da Fazenda, usando como referência 83 g de KCl por planta ao mês (49,9 g de K₂O). As doses de K foram: K₁ = 30; K₂ = 42; K₃ = 54, e K₄ = 66, aplicadas em g de K₂O por planta ao mês, na forma de cloreto de potássio, por cobertura, adubadas mensalmente.

O sistema de irrigação utilizado foi microaspersão, com um microaspersor para cada quatro plantas. Foi utilizado o microaspersor autocompensante da Netafim-Supernet LR, com vazão média determinada em campo de 59 L h⁻¹, para pressão de serviço média de 20 mca. A demanda hídrica foi calculada por meio da eq.(1):

$$V = \frac{\{(ET_o K_c) - P_e\} f N_p A_p P_w}{E_a} \quad (1)$$

em que,

V - volume de água aplicado por tratamento, L;

ET_o - evapotranspiração de referência acumulada desde o último cálculo da lâmina aplicada (mm), obtida pela estação micrometeorológica, instalada na Fazenda;

K_c - coeficiente de cultura, em função da idade da cultura, adimensional;

P_e - precipitação efetiva acumulada desde o último cálculo da lâmina aplicada, mm;

f - percentagem da lâmina definida pelo tratamento, que corresponde a 50; 70; 90; 110 e 130 da ET_o, adimensional;

N_p - número de plantas irrigadas por microaspersor, quatro plantas;

A_p - área ocupada pela planta (5,04 m²);

P_w - percentagem de área molhada, (60%), definida a partir das características do microaspersor e do espaçamento de plantio, e

E_a - eficiência de aplicação do sistema de irrigação (90%).

Para o cálculo da precipitação efetiva, foi considerado o valor da capacidade real de água no solo que, para as condições da área experimental, é 20 mm. Foram utilizados diferentes valores de K_c em função dos dias após o transplântio (DAT). Até os 120 DAT, utilizou-se do K_c de 0,80, chegando a 1,50 no período de 241 a 360 DAT. A partir de outubro-2005, quando a cultura completou aproximadamente 12 meses após o transplântio (DAT = 360 dias), em função do excesso de chuvas que causou aumento de doenças no solo (*phththora*) e, conseqüentemente, perda de plantas, as lâminas de irrigação foram modificadas, reduzindo o valor de K_c para 1,30.

Para avaliar a produtividade comercial, foram realizadas colheitas no período de julho-2005 a junho-2006, totalizando 11 meses e 21 dias, com intervalo médio de dez dias. Os frutos foram colhidos quando atingiram o estágio I de maturação. Após a colheita, os frutos foram contados, pesados e separados em função do padrão comercial e não-comercial. Foram considerados frutos comerciais aqueles com massa ≥ 200 g e não-eformados.

Para a determinação das características físicas, mediram-se o comprimento e o diâmetro de cinco frutos por repetição, escolhidos aleatoriamente, utilizando-se de paquímetro digital. Mensalmente, foram realizadas análises para a determinação do teor de sólidos solúveis totais (SST), firmeza do fruto e firmeza da polpa.

Para a determinação da firmeza do fruto, foram selecionados três pontos, equidistantes, na altura do terço médio do fruto (pouco abaixo da região equatorial, ao lado oposto do pedúnculo). Para a determinação da firmeza da polpa (expressa em N), os frutos foram divididos em duas faces transversais, na altura da região de medição da firmeza do fruto, sendo essas medições realizadas diretamente na polpa do fruto. As leituras foram feitas utilizando penetrômetro digital de bancada (Fruit Pressure Tester, Taly; modelo 53205), com adaptador de altura 8,0 x 8,0 mm (altura x diâmetro).

O teor de sólidos solúveis totais (expresso em °Brix) foi determinado por meio da extração do suco de uma amostra de tecido da polpa, a partir de extração por pressão manual. As leituras foram efetuadas por refratômetro manual (Sama - MT-032).

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3, têm-se as médias mensais de temperatura e de umidade relativa do ar, da precipitação e da evapotranspiração de referência (Penman-Monteith) do período de fevereiro-2005 a junho-2006, obtidas da estação micrometeorológica automática instalada na Fazenda. A temperatura média no período foi de 23,6 °C, com máxima de 27 °C e mínima de 20,4 °C. A umidade relativa média do ar no período foi de 93,1%, variando de 87% a 96,8%.

Durante os 17 meses de avaliação, apenas em nove meses as precipitações pluviométricas ocorridas foram inferiores às lâminas aplicadas (I + Pe); nos demais, as precipitações ultrapassaram as necessidades hídricas das plantas. Devido ao excesso de chuvas, os valores de lâminas aplicadas (I + Pe) nos tratamentos L₂, L₃, L₄ e L₅ foram apenas 8; 17; 23 e 30% maior do que a lâmina aplicada no tratamento L₁. A lâmina aplicada (I + Pe) de 1.525 mm, correspondente ao tratamento L₄, foi a que mais se aproximou dos 1.500 mm, valor proposto por BERNARDO et al. (1996).

TABELA 3. Dados climáticos da área experimental do período da sexagem até o final do experimento. **Climatic data of the experimental area from the period of sexation until the end of the experiment.**

Mês	Dias	Temperatura Média (°C)	UR (%)	Precipitação (mm)	ET _o (mm mês ⁻¹)
fev.-2005	28	25,5	92,6	179	78,8
mar.-2005	31	25,6	94,2	218	81,5
abr.-2005	30	24,5	94,2	83	72,8
maio-2005	31	23,0	94,7	189	42,4
jun.-2005	30	21,5	96,9	228	45,7
jul.-2005	31	20,6	94,5	25	60,2
ago.-2005	31	21,6	94,1	17	66,1
set.-2005	30	22,1	95,1	88	55,7
out.-2005	31	24,2	90,5	38	109,0
nov.-2005	30	23,4	95,7	283	60,8
dez.-2005	31	24,6	93,2	138	95,6
jan.-2006	31	25,5	89,7	64	132,9
fev.-2006	28	27,0	87,0	38	122,9
mar.-2006	31	25,7	93,9	275	87,0
abr.-2006	30	24,5	94,0	88	83,0
maio-2006	31	21,9	92,0	26	76,6
jun.-2006	28	20,4	90,0	44	59,0
Total/Média	513	23,6	93,1	2.021	1.330

Na Tabela 4, tem-se o resumo das análises de variância da massa média dos frutos, do número de frutos por planta e da produtividade. Embora tenha havido efeito significativo para o peso do fruto, não foi possível, por meio da análise de regressão, ajustar função de produção para estimar o peso médio do fruto em função das lâminas aplicadas.

A massa média dos frutos foi de 404 g, o qual ficou dentro do padrão de aceitação dos mercados interno e externo, uma vez que cada país tem exigências diferentes quanto ao peso e ao tamanho dos frutos. O mercado suíço tem preferência por frutos na faixa de 290 a 349 g, os mercados alemão e francês, por frutos na faixa de 350 a 439 g, e o português, por frutos maiores, variando de 449 a 650 g (BALBINO & COSTA, 2003).

A produtividade média observada em 11 meses e 21 dias de colheita foi de 79,4 t ha⁻¹, não havendo diferença significativa entre os valores obtidos em função dos tratamentos; entretanto, em valores absolutos, a maior produtividade ocorreu para a combinação da lâmina aplicada de 1.525 mm, com a dose de 42 g de K₂O por planta ao mês (L₄K₂), de 96,4 t ha⁻¹, os quais foram superiores à produtividade média da cultura do mamão no Espírito Santo, de 72 t ha⁻¹. SILVA et al.

(2001) obtiveram uma produtividade máxima do mamoeiro Sunrise solo, em seis meses de colheita de 30,9 t ha⁻¹ quando a lâmina aplicada foi de 2.731 mm. Já OLIVEIRA & CALDAS (2004) obtiveram, em 12 meses de colheita, produtividade máxima do mamoeiro Sunrise solo de 99,53 t ha⁻¹ para a adubação de 272; 136 e 272 g de K₂O planta⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente.

TABELA 4. Valores de massa média, número de frutos por planta e produtividade do mamoeiro cv. Golden em 11 meses e 21 dias de colheita. **Values of average weight, number of fruits per plant and productivity of papaya tree, cultivar Golden, in 11 months and 21 days of harvest.**

Tratamentos	Massa de Frutos (g)	Número de Frutos (frutos planta ⁻¹)	Produtividade (t ha ⁻¹)
L ₁ K ₁	402	104	84,9
L ₁ K ₂	391	93	75,0
L ₁ K ₃	401	92	76,0
L ₁ K ₄	395	105	85,2
L ₂ K ₁	394	97	77,4
L ₂ K ₂	395	91	73,6
L ₂ K ₃	392	87	69,4
L ₂ K ₄	384	73	57,3
L ₃ K ₁	397	98	79,4
L ₃ K ₂	404	98	79,9
L ₃ K ₃	394	94	75,5
L ₃ K ₄	413	109	92,2
L ₄ K ₁	422	100	84,1
L ₄ K ₂	435	109	96,4
L ₄ K ₃	423	96	82,2
L ₄ K ₄	418	98	83,7
L ₅ K ₁	404	115	96,5
L ₅ K ₂	411	91	74,8
L ₅ K ₃	400	88	70,1
L ₅ K ₄	407	92	75,0
Média	404	96	79,4
Teste F	*	n.s.	n.s.
C.V. (%)	3,51	12,6	14,8

* - significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F (p< 0,05); n.s. - não-significativo a 5% de probabilidade (p<0,05).

A ausência de resposta dos parâmetros de produtividade aos tratamentos pode ser explicada pelo volume (2.021 mm) e pela distribuição das chuvas ocorridas, que, durante o período de avaliação (17 meses), apenas em nove meses, as precipitações totais ocorridas foram inferiores às lâminas aplicadas (I + Pe), e nos demais meses, as precipitações totais ultrapassaram as necessidades hídricas do mamoeiro, que gira em torno de 1.500 mm ano⁻¹ (BERNARDO et al., 1996).

Na Figura 2, tem-se o comportamento da produtividade comercial obtida em função da média de todos os tratamentos em cada mês. Observa-se que, ao longo do ciclo produtivo, há grande variação na produtividade, ocorrendo picos de produção. De julho a outubro-2005, a produtividade mensal foi crescente, decrescendo a partir daí até março-2006, quando foi obtida a menor média mensal (3,02 t ha⁻¹). Os maiores picos ocorreram em setembro/2005 e maio/2006, que correspondem ao 3^o e 11^o meses do ciclo produtivo, quando foram colhidos 10,47 e 10,31 t ha⁻¹, respectivamente, para os dois meses. GOMES FILHO (2005) verificou que as lâminas de irrigação influenciaram na produtividade do mamoeiro cv. Golden, no qual os maiores valores ocorreram nos meses de julho a setembro, quando se irrigou com lâmina equivalente a 100% da ETo.

O número médio de frutos por planta no período de 11 meses e 21 dias de colheita foi de 96, totalizando 190.464 frutos por ha. Apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos, a combinação da lâmina aplicada de 1.604 mm com a dose de 30 g de K₂O por planta ao mês (L₅K₁), foi a que proporcionou maior número de frutos por planta (115), equivalendo a 228.160 frutos por ha.

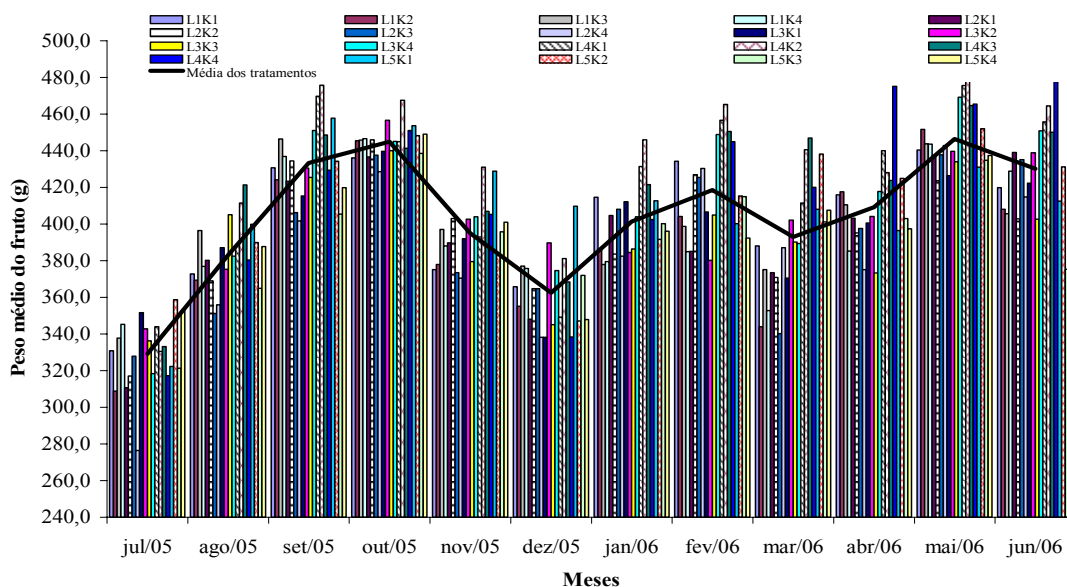


FIGURA 1. Distribuição da massa média dos frutos de mamão cv. Golden, ao longo de 11 meses e 21 dias de colheita (julho-2005 a junho-2006), Linhares - ES. **Distribution of the average weight of papaya fruits, cultivar Golden, along the period of 11 months and 21 days of harvest (July, 2005 to June, 2006), Linhares - ES, Brazil.**

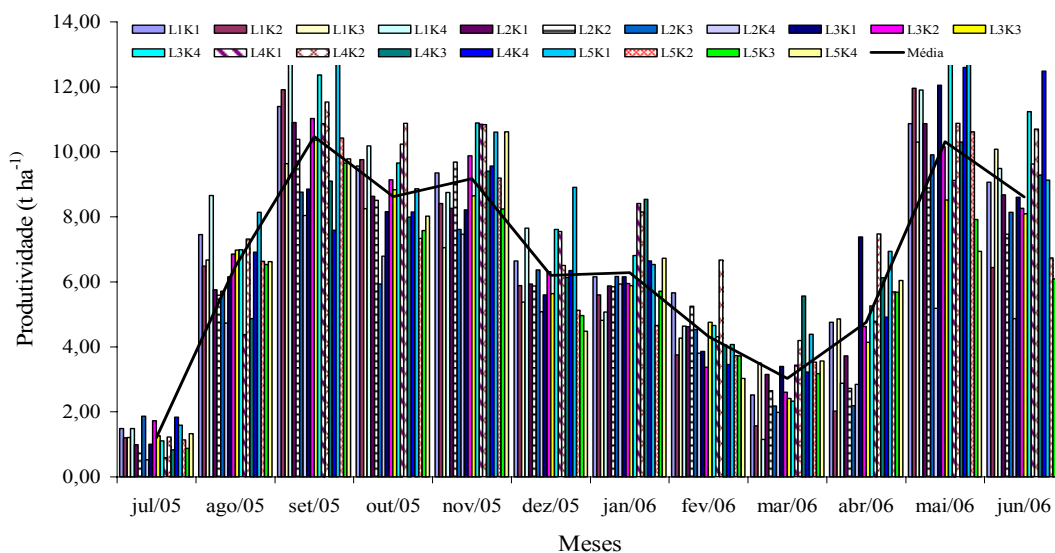


FIGURA 2. Distribuição da produtividade mensal do mamoeiro cultivar Golden, ao longo de 11 meses e 21 dias de colheita (julho-2005 a junho-2006), Linhares - ES. **Distribution of the monthly productivity of the papaya tree, cultivar Golden, along the period of 11 months and 21 days of harvest (July, 2005 to June, 2006), Linhares - ES, Brazil.**

Os tratamentos não exerceram efeitos estatisticamente diferentes sobre os parâmetros analisados de qualidade do fruto, conforme evidenciado na Tabela 5. O valor médio do teor de SST dos frutos analisados no estágio de maturação I foi de 10,11 °Brix. As determinações dos teores de SST, neste trabalho, foram realizadas em frutos no estágio de maturação I, o que implica valores sempre abaixo do SST de frutos no estágio III. De acordo com dados fornecidos pela Caliman Agrícola, do estágio de maturação I para o III, normalmente ocorre acréscimo no teor de SST de 1,0 a 2,5 °Brix.

Os valores obtidos ficaram abaixo dos valores da área comercial da Fazenda Caliman Agrícola, de 12,17 °Brix, durante o mesmo período experimental e abaixo do teor mínimo exigido pelo mercado internacional, que é de 11,5 °Brix, referindo-se a frutos no estágio de maturação III. Os baixos valores de SST obtidos no experimento podem ter ocorrido devido à forma de adubação ter sido por cobertura, uma vez que, devido ao excesso de chuvas, os adubos podem ter sido lixiviados, não sendo absorvidos pelas plantas. BORN et al. (2006) e SOUZA (2004) obtiveram valores de SST em frutos de mamão cv. Golden, no estágio I de maturação, de 11,6 e 11,9 °Brix, respectivamente, em condições de cultivo da área comercial da Fazenda Caliman Agrícola.

TABELA 5. Valores médios de sólidos solúveis totais (SST), firmeza da polpa e do fruto, diâmetro e comprimento de frutos do mamoeiro cv. Golden, para as condições experimentais, no período de 11 meses e 21 dias de colheita. **Average values of total soluble solids content, pulp and fruit firmness, diameter and length of the fruits of the papaya tree, cultivar Golden, for the experimental conditions in the period from 11 months and 21 days of harvest.**

Tratamentos	SST (°Brix)	Firmeza da Polpa (N)	Firmeza do Fruto (N)	Comprimento do Fruto (mm)	Diâmetro do Fruto (mm)
L ₁ K ₁	10,03	83,3	128,0	135,5	84,5
L ₁ K ₂	10,03	80,4	135,7	135,6	83,3
L ₁ K ₃	10,08	79,4	119,7	136,2	83,3
L ₁ K ₄	10,06	81,9	120,2	136,9	84,6
L ₂ K ₁	10,04	78,5	122,6	135,9	83,6
L ₂ K ₂	10,33	80,7	134,8	133,5	82,5
L ₂ K ₃	10,31	78,5	131,2	135,3	83,5
L ₂ K ₄	10,08	78,4	127,5	136,6	83,1
L ₃ K ₁	10,02	80,4	121,9	140,1	86,0
L ₃ K ₂	10,23	79,2	123,5	136,3	83,6
L ₃ K ₃	10,01	80,4	130,0	136,4	84,3
L ₃ K ₄	10,16	79,6	127,2	133,6	82,8
L ₄ K ₁	10,24	78,6	121,6	134,3	83,1
L ₄ K ₂	10,00	76,2	124,1	138,0	85,0
L ₄ K ₃	10,07	77,2	124,2	134,4	82,8
L ₄ K ₄	10,20	79,1	127,7	135,3	83,7
L ₅ K ₁	10,05	83,2	132,7	134,2	82,1
L ₅ K ₂	10,25	79,2	123,8	137,6	84,3
L ₅ K ₃	10,07	80,7	124,4	135,8	83,9
L ₅ K ₄	9,97	80,8	123,3	135,5	84,0
Média	10,11	79,8	126,2	135,9	83,7
Teste F	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
C.V. (%)	2,42	3,4	5,6	1,3	1,9

* - significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F (p< 0,05); n.s. - não-significativo a 5% de probabilidade (p<0,05).

A firmeza média da polpa e do fruto no estágio I de maturação foi de 79,8 e 126,2 N, respectivamente, não havendo influência das lâminas aplicadas e das doses de potássio, o que, possivelmente, se deu em virtude do excesso de chuvas e da pequena variação entre as lâminas

aplicadas. GOMES FILHO (2005) também verificou que as lâminas aplicadas, variando de 50 a 150% da ETo, não influenciaram na firmeza dos frutos do mamoeiro cv. Golden. Já DAMATO JÚNIOR et al. (2000) verificaram que as plantas de pimentão-amarelo irrigadas com a lâmina de 120% da evaporação do tanque classe A (ECA) produziram frutos mais firmes do que as plantas irrigadas com a lâmina de 50% da ECA; isso é devido à quantidade de água aplicada, deixando as células do vegetal mais túrgidas, ou seja, frutos que receberam mais água foram os que se apresentaram mais firmes.

O comprimento e o diâmetro médio dos frutos foram de 135,9 e 83,7 mm, respectivamente. Valores aproximados de 134,3 mm de comprimento e 76,1 mm de diâmetro foram obtidos por FONSECA (2001), em experimento com a cultivar "Sunrise solo", em função de lâminas de irrigação e de doses de K₂O.

CONCLUSÕES

As lâminas aplicadas (irrigação + precipitação efetiva) de 1.230 a 1.600 mm e as doses de potássio de 30 a 66 g de K₂O por planta ao mês não influenciaram (P<0,05) nos parâmetros de produção, com exceção do peso médio dos frutos e nas características físicas e químicas dos frutos. Considerando os valores absolutos, observou-se que a maior produtividade ocorreu para a combinação da lâmina aplicada de 1.525 mm, com a dose de 42 g de K₂O por planta ao mês (L₄K₂), de 96,4 t ha⁻¹.

AGRADECIMENTOS

À UENF, pela concessão da bolsa de estudos e pela oportunidade de realização do curso; à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), e à Caliman Agrícola S.A., pelo apoio, infra-estrutura e oportunidade de realizar os experimentos.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. *Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements*. Rome: FAO, 1998. (Irrigation and Drainage Paper, 56).
- ALMEIDA, F.T. de; BERNARDO, S.; SOUSA, E.F. de; MARIN, S.L.D.; GRIPPA, S. Growth and yield of papaya under irrigation. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v.60, n.3, p.419-24, 2003.
- BALBINO, J.M.S.; COSTA, A.F.S. Crescimento e desenvolvimento dos frutos do mamoeiro do "grupo solo" e padrão de qualidade. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A.F.S. da. (Ed.) *A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção*. Vitória: INCAPER, 2003. p.389-402.
- BERNARDO, S.; CARVALHO, J.A.; SOUSA, E.F. *Irrigação do mamoeiro*. Campos dos Goytacazes: UENF, 1996. 20 p. (Boletim Técnico, 5)
- BORN, I.U.; JACOMINO, A.P.; TEVEISAN, M.J. Fisiologia do amadurecimento e qualidade do mamão "Golden" colhido em diferentes estádios de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. *Anais...* SBF/UENF/UFRuralRJ, 2006. p.545.
- COELHO, E.F.; SILVA, J.G.F. Irrigação do mamoeiro. In: MARTINS, D.S.; COSTA, A.F.S. (Org.). *A cultura do mamoeiro: tecnologia de produção*. Vitória: DCM Incaper, 2003. v.1, p.163-97.
- DAMATTO JÚNIOR, E.R.; RODRIGUES, D.S.; VICENTINI, N.M.; GOTO, R. Qualidade pós-colheita de frutos de pimentão amarelo sob diferentes lâminas de água e cobertura do solo. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.18, n.1, p.206-8, 2000. (Suplemento 2)
- FAGUNDES, G.R.; YAMANISHI, O.K. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro do grupo "solo" comercializados em quatro estabelecimentos de Brasília - DF. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.3, p.541-5, 2001.

- 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.
- GOMES FILHO, A. *Ocorrência da mancha fisiológica do mamão (Carica papaya L.) sob diferentes lâminas de irrigação e cobertura do solo*. 2005. 83 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2005.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2.ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p.
- MARTINS, D.S.; COSTA, A. de F. *A cultura do mamoeiro: tecnologia de produção*. Vitória: INCAPER, 2003. 497 p.
- OLIVEIRA, A.M.G.; CALDAS, R.C. Produção do mamoeiro em função de adubação com nitrogênio, fósforo e potássio. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.26, n.1, p.160-3, 2004.
- OLIVEIRA, A.M.G.; SOUZA, L.F. da S.; RAIJ, B.V.; MAGALHÃES, E.F.J.; BERNARDI, A.C. de C. *Nutrição, calagem e adubação do mamoeiro irrigado*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 10 p. (Circular Técnica, 69).
- ROLLIN, S.G.; COUTO, H.T.Z.; JESUS, R.M. Mortalidade e recrutamento de árvores na Floresta Atlântica de Linhares - ES. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v.55, n.1, p.49-69, 1999.
- SANTOS, F.S.S. *Diferentes lâminas de irrigação e doses de nitrato de potássio, aplicados via fertirrigação, sobre a cultura do mamão*. 2006. 65 f. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- SIAG. Sistema de Informações Agrometeorológico do Estado do Espírito Santo: Disponível em: <www.siang.incaper.es.gov.br/index.htm>. Acesso em: 10 dez. 2006.
- SILVA, T.S.M.; COELHO, E.F.; PAZ, V.P. da S.; COELHO FILHO, M.A.; SOUZA, E.A. *Efeito da interação entre N, K₂O e irrigação na produtividade do mamoeiro no primeiro ano nas condições do Recôncavo Baiano*. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia, 2003. 4 p.
- SILVA, J.G.F.da; FERREIRA, P.A.; COSTA, L.C.; MELENDES, R.R.V.; CECOM, P.R. Efeitos de diferentes lâminas e freqüências de irrigação sobre a produtividade do mamoeiro (*Carica papaya L.*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.3, p.597-601, 2001.
- SOUZA, L.M. de. *Algumas características físicas e químicas de mamões (Carica papaya L.) dos grupos "formosa" (Tainung 01) e "solo" (Golden) com e sem mancha fisiológica colhidos em diferentes estádios de maturação*. 2004. 103 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2004.
- 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.121-59.