

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E QUALIDADE DOS FRUTOS DE MAMOEIRO SUNRISE SOLO EM FUNÇÃO DE DOSES DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO¹

Arlene Maria Gomes Oliveira²; Ranulfo Corrêa Caldas²; Valdique Martins Medina²;
Greice Ximena Santos Oliveira³; Wellison Silva Quadros³

² Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C. P. 007, CEP: 44380-000, Cruz das Almas-BA, e-mail: arlene@cnpmf.embrapa.br, rcaldas@cnpmf.embrapa.br, medina@cnpmf.embrapa.br.

³ Bolsista do PIBIC/CNPq, Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, C. P. 007, CEP: 44380-000, Cruz das Almas-BA

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da adubação com nitrogênio, fósforo e potássio sobre o desenvolvimento da planta e qualidade dos frutos de mamoeiro, para as condições edafoclimáticas de Cruz das Almas (BA), no Recôncavo Baiano. O experimento foi instalado sob irrigação com microaspersores, utilizando a cultivar Sunrise Solo. O desenho experimental empregado foi o de blocos casualizados, com três repetições, quatro plantas úteis por parcela e bordadura dupla. Foi utilizada para composição dos tratamentos, a matriz experimental Plan Puebla III, onde se definiu o intervalo para N (40-760 kg ha⁻¹), P₂O₅ (20-380 kg ha⁻¹) e K₂O (40-760 kg ha⁻¹) e se obteve 15 tratamentos. Os tratamentos promoveram diferenças significativas no crescimento da planta, mas não influenciaram na qualidade dos frutos. Observaram-se valores médios de sólidos solúveis totais de 11,89 °Brix, acidez total titulável da polpa de 0,03 %, consistência do fruto maduro de 1,60 kgf, consistência da polpa madura de 0,56 kgf e consistência da polpa verde de 17,22 kgf. O diâmetro do caule e altura da planta máximos, estimados aos vinte e quatro meses de idade, foram de 13,71 cm e 3,70 m, respectivamente, nas doses máximas físicas de 330 kg de N e 394 kg de K₂O por ha/ano, para teores médios de potássio no solo (0,20 cmol_c dm⁻³) e sob aplicação de 120 kg de P₂O₅ por ha/ano.

Palavras-chave: mamão, *Carica papaya*, consistência do fruto, sólidos solúveis totais, nutrição mineral

VEGETATIVE DEVELOPMENT AND QUALITY OF PAPAYA SUNRISE SOLO FRUITS AS A RESULT OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM DOSAGES

ABSTRACT: The present work aimed to evaluate the effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on the vegetative development and quality of papaya fruits, in the climate conditions of Cruz das Almas, State of Bahia, Brazil. The experimental design was in random blocks, with three replications, following a Plan Puebla matrix with three factors, N (40 to 760 kg ha⁻¹), P₂O₅ (20 to 380 kg ha⁻¹), and K₂O (40 to 760 kg ha⁻¹), and a total of 15 treatments. The treatments promoted significant differences in plant growth. The medium values observed were of 11.89 °Brix for total soluble solids, 0.03% for pulp titratable acidity, 1.60 kgf for consistency of ripped fruit, 0.56 kgf and 17.22 kgf for consistency of ripped and green pulp, respectively. The maximum stem diameter and height, estimated in twenty-four month old plants were 13.71 cm and 3.70 m, respectively, for the maximum physical dosages of 330 kg of N and 394 kg of K₂O ha⁻¹ year⁻¹, for medium levels of potassium in the soil (0.20 cmol_c dm⁻³) and with the application of 120 kg of P₂O₅ ha⁻¹ year⁻¹.

Key words: *Carica papaya*, fruit consistency, total soluble solids and mineral nutrition

INTRODUÇÃO

A produção mundial de mamão está em torno de 5,4 milhões de toneladas de frutos. Apesar de ocupar o terceiro lugar em área plantada, ficando atrás da Nigéria e Índia, o Brasil é o maior produtor mundial, com

uma produção de 1,44 milhões de toneladas e uma produtividade média de 34,36 t ha⁻¹. Embora baixa, esta produtividade é a maior observada entre os países produtores (Alves, 2003).

O mercado internacional demanda em torno de 154.000 t de frutos e apresenta uma taxa anual de

¹ Pesquisa desenvolvida pela cooperação técnico-científica entre Embrapa e Petrobras.

crescimento de 5,3%. No contexto mundial, o México ocupa o primeiro lugar nas exportações de frutos, com volume de 60.000 t de frutos exportados no ano de 2000, enquanto o Brasil e Malásia que ocupam o segundo lugar, os volumes exportados giram em torno de 21.000 t, cada um. Dentre os países importadores, os Estados Unidos é o país que mais importa mamão, tendo apresentado no ano de 2000 um volume de 70.000 t de frutos. Em segundo e terceiro lugares destacam-se Cingapura e Hong Kong, com 25.000 e 19.000 toneladas de frutos, respectivamente (Alves, 2003).

A adubação das culturas comerciais tem sido uma prática difundida e aplicada há muitas décadas, pois devido às condições de baixa fertilidade da maioria dos solos brasileiros, são necessários aportes de adubos para suprir as exigências nutricionais das culturas. Embora o mamão apresente grande expressividade no panorama frutícola brasileiro, as quantidades e relações entre nutrientes para esta cultura ainda não estão bem estudadas. O nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais exigidos pelo mamoeiro, sendo absorvidos de forma crescente e constante durante o ciclo da planta (Oliveira et al., 2004b). O nitrogênio é constituinte de aminoácidos, alcalóides, clorofila, parede celular e muitas coenzimas, entre outras substâncias. Por fomentar o crescimento vegetativo, quando adicionado em excesso é responsável por um crescimento excessivo da planta em detrimento da produção. O potássio é responsável pela manutenção da turgescência e osmorregulação celular e, portanto, pelo fechamento e abertura dos estômatos. É necessário para a síntese de proteínas, para o metabolismo dos carboidratos e lipídios e como ativador de um grande número de enzimas. Possui importância particular após o estágio de florescimento e frutificação, por proporcionar frutos maiores, com teores mais elevados de açúcares e sólidos solúveis totais (melhor qualidade do fruto). O fósforo está envolvido na maioria dos processos metabólicos, participando no armazenamento e transferência de energia, fotossíntese, regulação de atividade enzimática na síntese de açúcar e no transporte de carboidratos. É o macronutriente requerido em menor quantidade pelo mamoeiro. Também se acumula na planta de forma crescente e uniforme, apresentando maior importância na fase inicial do desenvolvimento radicular (Oliveira et al., 2004b).

Os atributos sensoriais como aroma, sabor, textura e cor são influenciados pela composição química dos frutos, como ácidos, açúcares e compostos fenólicos. Os sólidos solúveis totais determinam a concentração de açúcares totais, o que define o sabor e, conseqüentemente, a qualidade do material analisado. Diversos fatores podem alterar o desenvolvimento do mamoeiro e a composição química dos seus frutos, parâmetros importantes que

determinam a obtenção de boas produtividades e de frutos de qualidade para o mercado consumidor. Marinho et al. (2001), analisando frutos de mamão da variedade Sunrise Solo, cultivados sob diferentes doses e fontes de N, observaram que o aumento das doses não afetou o pH e teor de ácido cítrico dos frutos. Porém, houve interferência da fonte de N utilizada, onde o aumento das doses de N na forma de sulfato de amônio, reduziu linearmente a porcentagem de sólidos solúveis totais, enquanto que com o nitrato de amônio não se observou mudanças nesta variável. Por outro lado, Luna e Caldas (1984) e Viégas et al. (1999) observaram que a adubação crescente com uréia como fonte de N não alterou os teores de sólidos solúveis totais. Marinho et al. (2001) sugerem que o ânion acompanhante tenha influenciado a concentração final de sólidos solúveis totais. Cruz et al. (2004), em ensaio em casa de vegetação, observaram que sob deficiência de nitrogênio houve redução no crescimento e alteração na partição de matéria seca em mamoeiro da cultivar Sunrise Solo, e redução dos açúcares solúveis totais e açúcares não redutores.

Também têm sido desenvolvidos trabalhos correlacionando irrigação e épocas de produção com a qualidade de frutos de mamão. Silva et al. (2001), trabalhando com a variedade Sunrise Solo Line 72/12, submetida a diferentes lâminas d'água, observaram valores médios de sólidos solúveis totais de 11,7 e 13,2 °Brix nos meses de setembro e novembro, respectivamente, não tendo sido observadas diferenças significativas neste parâmetro em relação às lâminas d'água aplicadas. Também não observaram diferença na consistência da polpa em relação à irrigação, porém obtiveram valores decrescentes deste parâmetro, verificando correlação negativa com a temperatura.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento vegetativo e na qualidade dos frutos do mamoeiro 'Sunrise Solo'.

MATERIAL E MÉTODOS

Em experimento de mamão irrigado, instalado no Município de Cruz das Almas-BA, com a variedade Sunrise Solo plantada em fileiras duplas, no espaçamento 3,60 x 1,80 x 1,80 m, foram estudadas diferentes doses de N, P e K. A irrigação foi feita de acordo com os dados de precipitação (PP) e evaporação do tanque classe A que resultou na evapotranspiração potencial e, conseqüentemente, na evapotranspiração da cultura (ETc). Pelo balanço entre a ETc e PP se determinou a quantidade de água a aplicar na cultura em intervalos de três dias. O delineamento experimental empregado foi o de blocos

casualizados, com três repetições, quatro plantas úteis por parcela e bordadura dupla, com área da parcela útil de 19,44 m². Inicialmente plantou-se três mudas por cova para posterior sexagem. Utilizou-se para a composição dos tratamentos a matriz experimental Plan Puebla III (Turrent e Laird, 1980), contemplando cinco doses de N (40-240-400-560-760 kg ha⁻¹ ano⁻¹), P₂O₅ (20-120-200-280-380 kg ha⁻¹ ano⁻¹) e K₂O (40-240-400-560-760 kg ha⁻¹ ano⁻¹), perfazendo um total de 15 tratamentos. Antes da instalação do experimento foram realizadas análises químicas nas profundidades de 0-20 cm e 20-40 cm, que demonstraram os seguintes valores, respectivamente: pH água= 5,0 e 4,9; P (mg dm⁻³)= 1,5 e 1,0; K (cmol_c dm⁻³) = 0,20 e 0,13; Ca (cmol_c dm⁻³) = 1,25 e 1,05; Mg (cmol_c dm⁻³) = 0,6 e 0,4; Al (cmol_c dm⁻³) = 0,2 e 0,4; Na (cmol_c dm⁻³) = 0,26 e 0,04; H⁺ (cmol_c dm⁻³) = 2,22 e 2,13 e matéria orgânica (g kg⁻¹) = 16,2 e 13,3.

A partir dos quatro meses iniciou-se a sexagem, deixando-se apenas uma planta hermafrodita por cova. Aos seis meses todas as covas já estavam apenas com uma planta/cova. Foram coletados então dados de diâmetro do caule a 30 cm do solo, com paquímetro de madeira e altura da planta da base do tronco até a inserção das folhas mais novas, com régua de madeira. Esses parâmetros foram avaliados aos seis, dezoito e vinte e quatro meses após o plantio, períodos estes que correspondem ao final da sexagem, à estabilização da produção e ao final do ciclo produtivo econômico do experimento, respectivamente. Frutos foram coletados aos seis meses de produção (14 meses após o plantio), analisando-se características físicas e químicas. Utilizando-se penetrômetro McCormick FT-327 com ponteira de 4 mm, mediu-se a firmeza de frutos maduros (casca toda amarela) e verdes (uma faixa amarela na casca). Nos frutos maduros mediu-se a firmeza equatorial do fruto com a casca e, da polpa, após remoção de porção da casca com lâmina inoxidável. Nos frutos verdes mediu-se apenas a firmeza da polpa. As análises químicas foram feitas na polpa determinando-se a acidez total titulável (g de ácido cítrico 100 g⁻¹) de acordo com o método nº 22.038 recomendado pela A.O.A.C. (1995) e sólidos solúveis totais (°Brix) em refratômetro Carl Zeiss Mod. 32-G a 20°C. Foram realizadas colheitas semanais, tendo sido computada a produtividade em seis e doze meses de colheita, cujos resultados foram publicados por Oliveira et al. (2004a). Aos dados foram aplicados procedimentos do programa estatístico SAS para análise de variância e ajuste de modelos de superfície resposta. Foram determinados ainda coeficientes de correlações de Pearson entre os parâmetros de desenvolvimento e de qualidade dos frutos, com as produtividades obtidas em seis e doze meses de colheita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos promoveram diferenças significativas para a altura da planta aos 6 e 18 meses de idade e para o diâmetro do caule nas três fases de medição. Aos vinte quatro meses, nas condições edafoclimáticas de Cruz das Almas, o mamoeiro Sunrise Solo atingiu altura média de 3,44 m e diâmetros do caule que variaram de 10,50 a 14,28 cm (Tabela 1).

As características de qualidade de frutos não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos, com exceção da acidez total titulável (Tabela 2). Observaram-se valores médios de sólidos solúveis totais de 11,89 °Brix, acidez total titulável da polpa de 0,03%, consistência do fruto maduro de 1,60 kgf, consistência da polpa madura de 0,56 kgf e consistência da polpa verde de 17,22 kgf. Luna e Caldas (1984) e Viégas et al. (1999) também não observaram mudanças no teor de sólidos solúveis totais com aplicação de doses crescentes de nitrogênio na forma de uréia. Por outro lado, Marinho et al. (2001), trabalhando com sulfato de amônio e nitrato de amônio, observaram influência no teor de sólidos solúveis totais apenas com o uso de nitrato de amônio. Luna e Caldas (1984) não observaram também efeito significativo nos sólidos solúveis totais com uso de doses crescentes de superfosfato simples e cloreto de potássio. Matsuura e Folegatti (1999) citam faixa de acidez total titulável dos frutos de mamão de 0,05 a 0,18%; Soler et al. (1985) observaram teores de 0,096%, enquanto Santana et al. (2004) relatam faixas de 0,04 a 0,16%, valores acima dos observados neste estudo. Por outro lado, os teores de sólidos solúveis totais encontrados por Santana et al. (2004), que também trabalharam com variedade do grupo Solo, foram similares aos observados neste experimento, valores estes que também estão inseridos na faixa relatada pelos demais autores (7,0 a 13,5 °Brix). Desta forma, pode-se inferir que o teor de sólidos solúveis totais na maioria das doses estudadas mantiveram-se no padrão observado em frutos de mamão.

Com o intuito de se construir superfícies de resposta para análise dos resultados, foram aplicados aos dados modelos considerando os três fatores, ou seja, N, P e K. Como resultado, foram obtidas estimativas de pontos acima dos observados, denotando que o ajuste não representava o comportamento das variáveis em função dos tratamentos. Quando foram ajustados os dados considerando apenas os resultados de P com K e P com N, não se observou uma superfície onde pudesse ser adequado um modelo estatístico. Porém, a superfície ajustada utilizando as doses de N e K apresentou uma tendência a um ponto de máximo. Quando foram fixadas as doses de 120 e 280 kg ha⁻¹ de P₂O₅ para ajustar a superfície N e K, observou-se um ponto de

sela na maior dose. Desta forma, isolou-se o fator P, fixando-o na dose de 120 kg de P_2O_5 ha⁻¹ ano⁻¹ e ajustou-se superfícies de resposta apenas para os fatores N e K. Na Tabela 3 pode-se observar a significância dos parâmetros (α) estimados nos modelos de superfície de resposta. Embora a análise de variância dos dados da acidez total titulável tenha apresentado diferença significativa (Tabela 2), os modelos estimados utilizando-se as doses de N e K_2O não apresentaram significância nos parâmetros das equações e geraram coeficientes de correlação baixos e pontos de sela, o que não permitiu a estimativa de pontos de máxima.

Observa-se na Tabela 3 que a adubação com nitrogênio e potássio promoveu acréscimos nos valores das características de crescimento avaliadas, variando de 34 a 53% em relação aos valores estimados sem adubação (sem N e K_2O). As doses físicas de potássio e nitrogênio para os valores máximos do diâmetro do caule (7,71 cm) e altura da planta (1,73 m) aos seis meses variaram de 296 a 307 e 331 a 351 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e K_2O , respectivamente. Vale ressaltar que

as doses anuais foram divididas em doze parcelas, de forma que aos seis meses após plantio as plantas receberam metade da dose anual. Luna e Caldas (1984), analisando a altura da planta e diâmetro do caule de cultivar de mamoeiro do grupo solo aos seis meses de idade, não observaram efeito das doses de potássio, enquanto observaram efeito linear e significativo para nitrogênio e fósforo, com alturas máximas observadas de 1,56 m e diâmetro de 5,38 cm. Por outro lado, Coelho et al. (2001) não observaram efeitos de diferentes doses de N e K_2O na altura nos diversos estádios de desenvolvimento das plantas da mesma cultivar. Analisando a Tabela 3, pode-se observar que ao longo do desenvolvimento da planta, entre os seis e os dezoito meses de idade, foram necessários aumentos das doses de nutrientes (doses máximas físicas anuais) para obtenção do máximo crescimento da planta. Além disso, nos modelos estimados, o K apresentou efeito linear e quadrático significativo nas diferentes fases de desenvolvimento da planta, em todas as características analisadas.

Tabela 1 - Produtividade do mamoeiro em seis e doze meses de colheita e variáveis de desenvolvimento, aos seis, dezoito e vinte e quatro meses após plantio em função das doses de NPK. Cruz das Almas-BA. (média de doze plantas).

Tratamento	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Produtividade		Altura da planta (m)			Diâmetro do caule (cm)		
				t ha ⁻¹							
				6	12	6	18	24	6	18	24
-----kg ha ⁻¹ -----											
meses											
1	240	120	240	23,58	85,47	1,70	3,08	3,62	7,47	11,74	13,16
2	240	120	560	16,48	67,50	1,42	2,77	3,30	6,27	11,03	12,43
3	240	280	240	22,34	78,92	1,64	3,05	3,69	7,03	11,49	12,80
4	240	280	560	21,31	85,37	1,55	3,02	3,63	6,97	12,20	13,52
5	560	120	240	9,87	58,96	1,38	2,58	3,44	5,80	9,99	11,35
6	560	120	560	13,78	68,60	1,45	2,79	3,28	6,53	11,52	12,77
7	560	280	240	15,24	74,72	1,58	2,92	3,42	7,00	11,57	12,80
8	560	280	560	27,41	99,53	1,62	2,95	3,52	7,43	12,10	13,73
9	40	120	240	12,91	51,43	1,56	2,88	3,51	6,77	11,09	12,48
10	760	280	560	23,59	98,40	1,64	3,00	3,70	7,33	12,48	14,24
11	240	20	240	23,05	73,20	1,41	2,73	3,26	6,47	11,26	12,42
12	560	380	560	19,33	81,54	1,49	2,76	3,23	6,60	11,46	12,45
13	240	120	40	10,25	62,79	1,36	2,52	3,03	5,57	9,42	10,50
14	560	200	760	21,61	80,48	1,65	3,06	3,62	7,53	13,19	14,28
15	400	280	400	13,8	62,29	1,46	2,82	3,39	6,27	10,94	12,05
Média		-	-	18	75,28	1,53	2,86	3,44	6,74	11,43	12,73
Teste F		-	-	**	**	*	*	n.s.	*	*	*
CV(%)		-	-	32,3	18,2	7	7	13	10	7	7

*p < 0,05; n.s. = não significativo

O efeito linear do N não foi significativo em nenhum dos modelos estimados, observando-se efeito quadrático significativo no diâmetro do caule aos seis meses e na altura da planta aos seis e dezoito meses de idade. Entre os dezoito e vinte quatro meses de idade observou-se uma estabilização e pequena diminuição nas doses físicas, onde nesta última fase se estimou o diâmetro máximo do caule em 13,71 cm, nas doses de 330 e 394 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e K₂O, respectivamente (Tabela 3). A máxima altura aos vinte quatro meses após plantio foi estimada em 3,70 m, nas doses físicas de 307 e 341 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e K₂O, respectivamente. Após essa idade, a planta, embora continue o seu processo de crescimento, inicia um declínio produtivo. Em trabalho publicado por Oliveira et al. (2004b), com os resultados de produção desse experimento, as produtividades máximas estimadas pelas superfícies de resposta de 26,17 t ha⁻¹ e de 93 t ha⁻¹ em seis e doze meses de colheita, respectivamente, foram obtidas em doses máximas físicas que variaram de 319 e 347 kg

ha⁻¹ de N e de 360 kg ha⁻¹ de K₂O. Os coeficientes de correlação de Pearson positivos obtidos correlacionando-se os dados de produtividade com os parâmetros de desenvolvimento e de qualidade dos frutos (Tabela 4), com exceção daquele obtido entre a produção com seis meses de colheita e acidez, que foram negativos, sem expressão numérica, foram significativos estatisticamente e demonstram que os resultados estão biologicamente coerentes. Embora a estimativa para alguns coeficientes estejam baixos, apresentaram significância pelo elevado número de observações. Assim, observa-se que a produtividade apresentou boas correlações com os parâmetros de desenvolvimento da planta, principalmente quando se correlacionou com a colheita em doze meses de produção. Portanto, aos vinte quatro meses, pode-se considerar as doses estimadas como representando o comportamento adequado da planta em termos de desenvolvimento vegetativo.

Tabela 2 - Características físico-químicas dos frutos de mamoeiro 'Sunrise Solo', no sexto mês de produção, em função de doses de NPK. Cruz das Almas-BA. (média de 15 frutos).

TR	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	**CFM	**CPM	**CPV	**SST (°Brix)	**ATT (%)
	kg ha ⁻¹			kgf				
1	240	120	240	1,53	0,57	18,91	11,56	0,02
2	240	120	560	1,50	0,60	16,69	11,98	0,03
3	240	280	240	1,58	0,59	17,43	11,08	0,02
4	240	280	560	1,69	0,56	18,90	11,91	0,03
5	560	120	240	1,67	0,53	16,30	11,41	0,02
6	560	120	560	1,53	0,47	17,27	11,62	0,03
7	560	280	240	1,48	0,39	14,77	15,48	0,03
8	560	280	560	1,83	0,67	18,60	11,79	0,03
9	40	120	240	1,61	0,60	16,92	11,85	0,03
10	760	280	560	1,77	0,61	18,59	12,57	0,03
11	240	20	240	1,61	0,56	17,67	11,37	0,03
12	560	380	560	1,47	0,62	15,61	11,47	0,03
13	240	120	40	1,66	0,48	16,55	11,02	0,02
14	560	200	760	1,68	0,67	18,21	11,44	0,03
15	400	280	400	1,40	0,45	15,87	11,77	0,03
Média	-	-	-	1,60	0,56	17,22	11,89	0,03
Teste F	-	-	-	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
CV (%)	-	-	-	18	23	14	17	17

* p < 0,05

**CFM = Consistência do fruto maduro, CPM = Consistência da polpa madura,
CPV = Consistência da polpa verde, SST = Sólidos Solúveis Totais = °Brix, ATT = Acidez Total Titulável.

Tabela 3 - Variáveis de desenvolvimento do mamoeiro 'Sunrise Solo', em função de doses de nitrogênio e potássio, obtidas a partir da estimativa de modelos de superfície de resposta para N e K₂O (K). Cruz das Almas-BA.

Variáveis	Doses físicas (kg ha ⁻¹ ano ⁻¹)		Sem N e K ₂ O	Ponto de máximo estimado	R ²	Significação dos parâmetros (α)				
	N	K ₂ O				Interseção	N	K	N ²	K ²
Diâmetro do caule 6 meses (cm)	307	351	5,03	7,71	0,57	<1	n.s.	1,4	4,3	<1
Diâmetro do caule 18 meses (cm)	341	400	9,03	12,23	0,45	<1	n.s.	7,5	n.s.	5,4
Diâmetro do caule 24 meses (cm)	330	394	9,92	13,71	0,58	<1	n.s.	1,6	n.s.	1,4
Altura da planta 6 meses (m)	296	331	1,24	1,73	0,58	<1	n.s.	1,4	3,3	<1
Altura da planta 18 meses (m)	299	354	2,35	3,16	0,48	<1	n.s.	3,3	8,3	1,8
Altura da planta 24 meses (m)	307	341	2,77	3,70	0,44	<1	n.s.	1,5	n.s.	2,3

n.s. = α > 0,10.

Modelos estimados

Diâmetro do caule 6 meses (cm)	$\hat{y} = 5,028782 + 0,003658N + 0,012103K - 0,000016747N^2 + 0,000018880NK - 0,000025481K^2$
Diâmetro do caule 18 meses (cm)	$\hat{y} = 9,025397 + 0,002669N + 0,013760K - 0,000016735N^2 + 0,000021875NK - 0,000026522K^2$
Diâmetro do caule 24 meses (cm)	$\hat{y} = 9,92 + 0,003194N + 0,016596K - 0,000017352N^2 + 0,000020964NK - 0,00002986K^2$
Altura da planta 6 meses (m)	$\hat{y} = 1,241202 + 0,000811N + 0,002251K - 0,000003321N^2 + 0,000003483NK - 0,000004952K^2$
Altura da planta 18 meses (m)	$\hat{y} = 2,348439 + 0,001164N + 0,003603K - 0,000004968N^2 + 0,000005111NK - 0,000007248K^2$
Altura da planta 24 meses (m)	$\hat{y} = 2,77 + 0,000823N + 0,004694K - 0,000002224N^2 + 0,000001595NK - 0,000007596K^2$

Tabela 4 - Coeficientes de Correlação de Pearson (r) e níveis de significância (α) para os parâmetros de desenvolvimento e de qualidade dos frutos em relação às produtividades obtidas com seis e doze meses de colheita do mamão 'Sunrise Solo'. Cruz das Almas-BA. (média de 45 dados).

Produtividade	Diâmetro do caule				Altura da planta				Características físico-químicas dos frutos				
	6 meses	18 meses	24 meses	24 meses	6 meses	18 meses	24 meses	24 meses	CFM	CPM	CPV	SST	ATT
6 meses colheita	r	0,60	0,58	0,59	0,54	0,57	0,50	0,59	0,14	0,37	0,27	-0,00022	
	(α)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001	<0,0001	0,0005	<0,0001	0,3519	0,0123	0,0770	0,9989	
12 meses colheita	r	0,68	0,73	0,73	0,63	0,64	0,50	0,72	0,10	0,28	0,34	0,10	
	(α)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0004	<0,0001	0,53	0,06	0,02	0,52	

CFM = Consistência do fruto maduro, CPM = Consistência da polpa madura, CPV = Consistência da polpa verde, SST = Sólidos Solúveis Totais, ATT = Acidez Total Titulável.

CONCLUSÕES

1. As doses de nutrientes influenciaram na altura da planta e no diâmetro do caule do mamoeiro.
2. As doses estudadas não influenciaram na qualidade dos frutos do mamoeiro.
3. Houve correlação positiva entre o desenvolvimento da planta e a produtividade.
4. As doses máximas físicas de nutrientes estimadas para os maiores diâmetros e alturas das plantas foram de 330 kg de N e 394 kg de K₂O por ha ano.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. de L. A cultura do mamão *Carica papaya* no mundo, no Brasil e no Estado do Espírito Santo. In: MARTINS, D. dos S.; COSTA, A. de F.S. da (eds.). **A cultura do mamoeiro: tecnologias de produção**. Vitória, ES: Incaper, 2003. p. 11-34.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16 ed. Arlington: 1995. 1141p.
- COELHO E. F. et al. Produtividade do mamoeiro sob diferentes doses de nitrogênio e potássio aplicados via água de irrigação. In: WORKSHOP DE FERTIRRIGAÇÃO, 2., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: LER/ESALQ/USP, 2001. p. 78-87.
- CRUZ, J. L.; COELHO, E. F.; PELACANI, C. R.; COELHO FILHO, M. A.; Dias, A. T.; SANTOS, M. T. dos. Crescimento e partição de matéria seca e de carbono no mamoeiro em resposta à nutrição nitrogenada. **Bragantia**, Campinas, v. 63, n. 3, Dec. 2004.
- DRAETTA, I. S.; SHIMOKOMAKI, M.; YOKOMIZO, Y.; FUJITA, J. T.; MENEZES, H. C. de; BLEINROTH, E. W. Transformações bioquímicas do mamão (*Carica papaya* L.) durante a maturação. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 6, n. 1, p. 395-408, 1975.
- LUNA, J. V. U.; CALDAS, R. C. Adubação mineral em mamão (*Carica papaya* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 1984. v. 3, p. 946-952.
- MARINHO, C. S. et al. Fontes e doses de nitrogênio e a qualidade dos frutos do mamoeiro. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 58, n. 2, p. 345-348, 2001.
- MATSUURA, F. C. A.; FOLEGATTI, M. I. da S. Formas de processamento. In: SANCHES, N. F.; DANTAS, J. L. L. (coord.). **O cultivo do Mamão**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1999. p. 77-81. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 34).
- 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. 160-163, 2004a.
- OLIVEIRA, A. M. G.; SOUZA, L. F. da; RAIJ, B. V.; JESUS, A. F. de; BERNARDI, A. C. de C. **Nutrição, calagem e adubação do mamoeiro irrigado**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004b. 10p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Circular Técnica 69).
- SANTANA, L. R. R.; MATSUURA, F. C. A. U.; CARDOSO, R. L. Genótipos melhorados de mamão (*Carica papaya* L.): avaliação sensorial e físico-química dos frutos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 2, Campinas, abr/jun 2004.
- SILVA, J. G. F. da; FERREIRA, P. A.; COSTA, L. C.; MELENDES, R. R. V.; CECOM, P. R. Efeitos de diferentes lâminas e frequências de irrigação sobre a produtividade do mamoeiro (*Carica papaya* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23 n. 3, p. 597-601, 2001.
- SOLER, M. P.; DE MARTIN, Z. J.; FERNANDES, M. H. C.; MORI, E. E. M.; FERREIRA, V. L. P. Influência dos processos de descascamento na qualidade do purê de mamão da variedade solo. **Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 107-123, 1985.
- TURRENT, F. A.; LAIRD, R. J. **La matriz experimental Plan Puebla, para ensayos sobre practicas de produccion de cultivos**. Rama de Suelos, N° 1. 1980. 27 p. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- VIEGAS, P. R. A. et al. Características físicas e químicas de frutos de mamoeiro 'Sunrise Solo' em função de doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 2, p. 182-185, 1999.

Recebido: 21/07/2005

Aceito: 21/10/2005