

EFEITO DA LÂMINA DE ÁGUA E DA FREQUÊNCIA DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NA CULTURA DE PIMENTÃO.

I — PRODUÇÃO DE FRUTOS MADUROS^{1/}

Tarciso José Caixeta^{2/}

Salassier Bernardo^{3/}

Vicente Wagner Dias Casali^{4/}

Laede Maffia de Oliveira^{5/}

1. INTRODUÇÃO

Alguns trabalhos de pesquisa já desenvolvidos na Zona da Mata de Minas Gerais (17, 18) mostram a viabilidade do cultivo do pimentão (*Capsicum annuum* L.), tanto para o consumo «in natura» como para a indústria.

A utilização de frutos maduros de pimentão na indústria de desidratados (pó e flocos) está bem desenvolvida no Brasil. O pimentão em pó é um produto de grande utilização na indústria de alimentos, atuando como estabilizante e corante, além de ser fonte de vitaminas e de sais minerais (4).

Os rendimentos de frutos maduros, obtidos em campos de produção e na ex-

^{1/} Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como uma das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Agrícola, para obtenção do grau de «Magister Scientiae».

Recebido para publicação em 28-07-1980.

^{2/} Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Caixa Postal 216. 36570 Viçosa, MG.

^{3/} Departamento de Engenharia Agrícola da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

^{4/} Departamento de Fitotecnia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

^{5/} Departamento de Matemática da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

perimentação, para as condições ecológicas da região, têm-se mostrado promissores, com produtividades de 20 a 30 t/ha.

A quantidade de água colocada à disposição da planta é de grande importância, em razão dos efeitos que poderá exercer na cultura e no custo do sistema. As necessidades variam de um local para outro, dependendo dos fatores climáticos e edáficos. BOSWELL e THORNE (3), MASUDA *et alii* (11), PARVIN e I-WU (13) e KOSEVSKI (9) observaram, nos diversos locais, um consumo de água, pelo pimentão, que variou de 2,5 a 5,0 mm/dia. Para a produção de 1 kg de frutos, tem-se observado um consumo que varia de 58 a 298 litros (9, 19). Em vários locais do mundo, algumas pesquisas indicam que a aplicação de maiores quantidades de água na cultura tem como consequência maiores produtividades (8), embora lâminas de água elevadas possam ocasionar efeito inverso (15).

A quantidade de água influi nas características morfológicas e fisiológicas do pimentão. O número de flores e de frutos é menor quando a quantidade de água disponível é menor (2, 5, 14), ocorrendo o mesmo com o peso médio dos frutos (2, 14) e com a acumulação de matéria seca (1, 5).

O turno de rega é importante para o dimensionamento e manejo de qualquer sistema de irrigação, influenciando na produtividade da cultura. Seu valor varia de um local para outro, dependendo, principalmente, das características do solo e da taxa de evapotranspiração. Vários pesquisadores indicam que a irrigação diária propicia melhores produções, com equipamento de menor custo (8, 15, 16, 21); por ser um equipamento fixo e de fácil automatização, os custos operacionais são baixos. GOLDBERG e SHMUELLI (7), comparando os turnos de rega de 1 e 5 dias, em pimentão, verificaram que não houve diferença significativa na produção, tendo sido observada tendência de melhores produções com a irrigação diária.

Este trabalho teve como objetivo estudar, por meio de ensaio no campo, os efeitos de três quantidades de água, aplicadas em três turnos de rega, sobre a produtividade e algumas características de frutos maduros de pimentão (*Capsicum annuum* L.).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Estação Experimental de Ponte Nova, pertencente à rede de Bases Físicas de Experimentação da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG, localizada a 10 km da sede do município, na Zona da Mata de Minas Gerais.

O ensaio foi conduzido em condições de campo, em solo classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço, de acordo com as normas da Sociedade Brasileira de Ciências do Solo. O relevo é ligeiramente inclinado e a drenagem é boa.

As mudas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) do cultivar 'Cascadura Ikeda' foram produzidas em copinhos de papel de jornal, com 6 cm de diâmetro e altura de 9 cm, previamente preenchidos com terriço esterilizado com brometo de metila e adubado com 10 kg da fórmula 4-16-8, para cada metro cúbico de terriço.

Semearam-se cinco sementes por copinho, a uma profundidade de 0,5 cm, aproximadamente. Depois do aparecimento da primeira folha definitiva, foi feito um desbaste, deixando-se a planta mais vigorosa. Durante a fase de produção de mudas, foram feitas irrigações diárias, com regador de crivo fino.

O terreno foi devidamente arado, gradeado e sulcado; dois dias antes do transplante foi feita a adubação inicial, que constou de 50,0 g da fórmula 6-14-8 (N-P-K) mais 1,0 g de sulfato de magnésio, por planta, colocados no sulco de plantio.

O transplante foi realizado quando as mudas apresentavam de 6 a 8 folhas verdadeiras, em sulcos distanciados de 1,0 m e espaçados de 40 cm ao longo da fileira, dando uma população de 25.000 plantas por hectare. Em razão de terem sido feitas cinco capinas manuais, a cultura foi mantida livre de ervas daninhas.

De 30 em 30 dias, foram feitas três adubações por cobertura: 20 g da fórmula 6-14-8 mais 0,4 g de sulfato de magnésio, por planta e por adubação, colocados ao longo das fileiras das plantas. Aos 45 e 90 dias depois do transplante, fez-se pulverização com adubo foliar Quelado (8-16-8 + micronutrientes), à razão de dois litros por hectare. Como fontes de nutrientes nas adubações, utilizaram-se a uréia, o superfosfato simples e o cloreto de potássio.

Brocas de frutos e insetos da folhagem foram combatidos por meio de pulverizações semanais de Parathion (Folidol), Thiameton (Ekatin) e Malation (Malatol), alternadamente. Para o controle de doenças fúngicas, utilizaram-se os fungicidas Maneb e Zineb, em aplicações semanais. Como espalhante adesivo usou-se o Extravon.

Todas as plantas foram individualmente estaqueadas, com estacas de bambu de 70 cm, com a finalidade de evitar a queda de plantas em consequência da ação de ventos fortes. As colheitas foram feitas semanalmente e os frutos foram colhidos quando estavam completamente maduros.

Os tratamentos constaram de um fatorial 3×3 , representando as três lâminas diárias de água (2, 4 e 6 mm/dia) e os três intervalos de aplicação de água (1, 2 e 3 dias), dispostos no delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições.

Cada parcela experimental foi constituída de três fileiras de plantas com 8 m de comprimento, espaçadas de 100 cm, com uma planta de 40 a 40 cm, na fileira, dando um total de 60 plantas por parcela. As duas fileiras laterais e as duas plantas das extremidades da fileira central constituíram a bordadura, ficando 18 plantas, consideradas úteis, numa área de 7,20 m².

O sistema de irrigação por gotejamento constou de motobomba, filtro de areia, linha de recalque, reservatório de 20.000 litros, caixa de nível constante, tubulação principal, linhas de gotejadores, estes com espaçamentos de 80 cm, em número de 10 por linha na parcela e vazão de três litros por hora. Cada parcela era controlada independentemente, por meio de registros de gaveta, colocados no início da parcela. Periodicamente, revisava-se o equipamento e calibravam-se os gotejadores, de modo que fossem constantes as condições iniciais de funcionamento. A pressão média utilizada foi de cinco metros de coluna de água; nessas condições o equipamento apresentou funcionamento aceitável.

Depois da colheita, os frutos foram deixados em repouso durante dois dias, para completa maturação. Foram classificados em frutos normais e frutos defeituosos, sendo considerados como tal os frutos muito pequenos ou com lesões, os doentes e os picados por pássaros. As duas classes foram contadas e pesadas em balança com precisão de 0,1 g.

Dos frutos normais, foram separados e pesados os seguintes componentes: polpa, semente e a parte não aproveitável, constituída da placenta, do caule e do pedúnculo. Tomou-se uma amostra da polpa de 200 g, aproximadamente, por parcela, e determinou-se a percentagem de matéria seca, pela secagem em estufa, a 105 — 110°C, durante cinco dias. A espessura da polpa foi medida em quatro frutos ao acaso e em quatro posições diferentes, correspondentes ao terço médio do fruto, utilizando um paquímetro com precisão de 0,01 cm.

Os efeitos das lâminas de água e a frequência de irrigação na produção de frutos e em seus componentes foram testados por meio de análise de variância e ajustamento de equações de regressão aos dados observados.

O grau de ajustamento dos modelos aos dados foi avaliado pelo coeficiente de determinação corrigido (R^2), pela significância dos coeficientes de regressão, testados pelo teste «t», e pela significância da regressão e dos desvios da regressão, testados pelo teste F, a um nível aceitável de até 10% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vêem-se no Quadro 1 as médias de algumas das características dos frutos ma-

duros de pimentão, tomados dos tratamentos do ensaio. Os valores obtidos mostram que, do total médio de frutos produzidos, apenas 7,5% não serviram para a comercialização, o que demonstra ter sido bom o nível tecnológico. A cultura apresentou um crescimento vegetativo relativamente uniforme e pequeno, o qual pode ter sido inibido pelo fato de o ensaio ter sido realizado na época de temperaturas mais baixas. Esse desenvolvimento vegetativo parece não ter sido limitante para a produção, que foi boa, quando comparada com as produções obtidas em campos de produção e ensaios experimentais, conduzidos na região e noutros locais (6, 17, 18). O rendimento da polpa, para a indústria, em relação aos frutos, foi em torno de 79%, valor bem próximo do que foi observado por SOARES (18), para o mesmo cultivar.

A análise de regressão aplicada aos dados de produção de frutos normais ($\bar{P}^{FN}$) indicou que o modelo linear descreve razoavelmente bem o fenômeno, para o intervalo considerado. A função de produção estimada, cujos planos de regressão se vêem na Figura 1, mostra que as quantidades de água (lâminas) estudadas não foram suficientes para que a planta atingisse a produção máxima. Verifica-se, também, que, para um mesmo turno de rega, a produção cresce com o aumento da lâmina de água aplicada e que, para as condições deste ensaio, a lâmina de 6 mm/dia propiciou maiores produções. O turno de rega foi inversamente proporcional à produção de frutos e as maiores produções foram conseguidas com o menor turno de rega (1 dia). Pelas declividades da superfície de resposta, nota-se que, quando aumenta o turno de rega, a produção marginal é maior, em termos absolutos (1656 kg/ha), que quando aumenta a quantidade de água aplicada por dia (1246 kg/ha), para as unidades usadas. O fato de o aumento da produção ser diretamente proporcional ao aumento da disponibilidade de água para a planta é um efeito já bastante comprovado em várias culturas, dependendo da cultura, dos solos e de outros fatores. Pressupõe-se que maiores disponibilidades de água acarretam maiores facilidades de absorção, tanto de água quanto de nutrientes. As quantidades estudadas não acarretaram excessos suficientes para provocar queda na produção. Idênticos resultados foram obtidos por vários autores (8, 13, 16, 20).

A diminuição da produção em consequência do aumento do turno de rega pode ser explicada pelo fato de que maiores espaços entre as irrigações ocasionam maior tensão de umidade no solo, acarretando maiores gastos de energia para absorção da água. Também, a aplicação de maiores volumes de água de uma só vez pode ocasionar deficiências temporárias de aeração (10), com conseqüente diminuição da produtividade. Esses resultados concordam com os obtidos por alguns pesquisadores (8, 15, 16, 21) e são conflitantes com os obtidos por GOLDBERG e SHMUELLI (7), possivelmente pela diferença nas características edafoclimáticas e culturais dos ensaios.

Nas condições do ensaio, obtiveram-se maiores produções quando a irrigação foi 6 mm por dia, aplicados diariamente, sendo necessários 1964 ml de água por dia para a produção de 1 kg de frutos maduros. Quando a lâmina aplicada foi de 2 mm/dia, a quantidade de água necessária para produzir 1 kg de frutos caiu para 760 ml; houve, porém, redução na produção final.

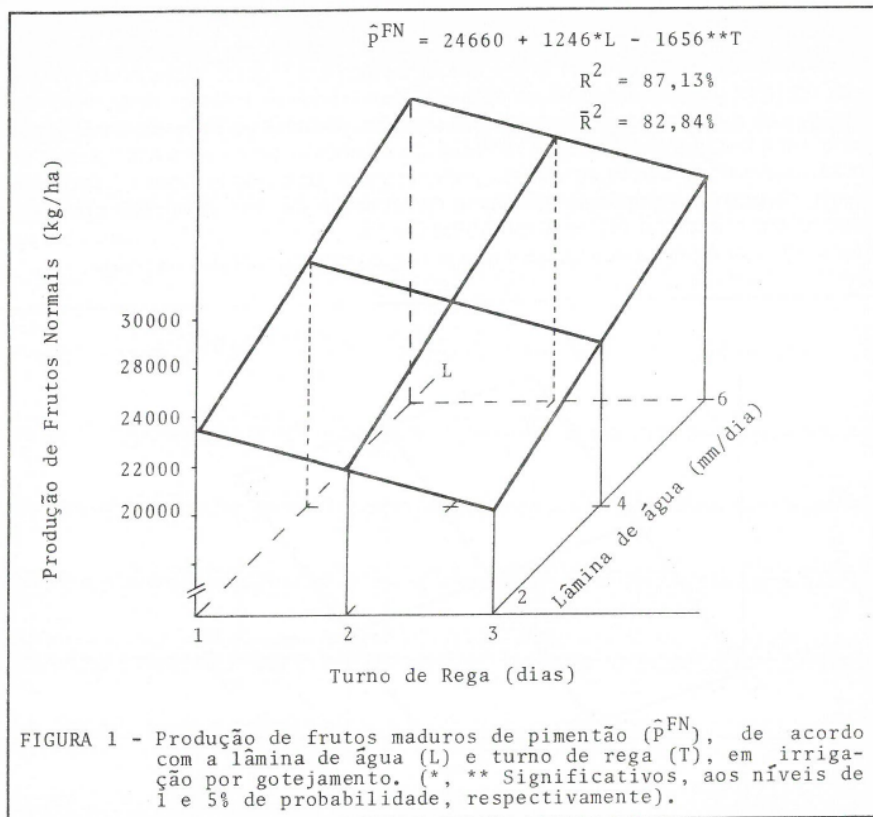
As produtividades observadas neste ensaio foram semelhantes às obtidas por SILVA (17) e quase o dobro das conseguidas por SOARES (18), com a mesma variedade.

Para o produtor de frutos destinados à indústria e/ou ao consumo «in natura», é conveniente a combinação dos fatores de produção, de modo que sejam obtidos frutos maiores, de polpa mais espessa e maior teor de matéria seca, graças à maior economicidade que tais características podem acarretar, tanto nas fases de produção e manipulação quanto nos rendimentos industriais.

A análise de regressão aplicada aos dados de peso médio dos frutos normais

QUADRO 1 - Resultados médios referentes a algumas características dos frutos de pimentão. UFV, 1978

Características dos Frutos	Frutos Normais		Frutos Defeituosos	
	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão
Produção (kg/ha)	26.334	2.776	2.462	331
Peso médio (gramas)	70,1	3,8	43,2	2,8
Produção de polpa (kg/ha)	20.780	2.100	-	-
Matéria seca da polpa (%)	7,63	0,14	-	-
Espessura da polpa (mm)	3,8	0,1	-	-
Rendimento polpa/fruto (%)	78,95	1,60	-	-
Altura das plantas (cm)	62	2	-	-



mostrou que, para os modelos testados, os coeficientes das variáveis independentes não foram significativos, pelo teste t, aos níveis preestabelecidos; conseqüentemente, os tratamentos não diferiram entre si quanto ao tamanho dos frutos. Considerando o efeito dos tratamentos na produção de frutos, verifica-se que o aumento na produção foi causado pelo maior número de frutos e não pelo aumento de seu peso, o que significa que a aplicação de maiores quantidades de água em menores turnos de rega predispõe a planta a maior vingamento de flores e frutos, não influenciando seu tamanho. A obtenção de maior número de frutos em decorrência de maiores quantidades de água tem sido observada por vários pesquisadores (2, 5, 14).

A produção da polpa ($\hat{P}^P$), pela análise de regressão aplicada aos dados, pode ser expressa pela função $\hat{P}^P = 20253,6 + 823,2 L_1 - 1383, T_1$. Como era de esperar, a tendência da produção de polpa é a mesma da produção de frutos, uma vez que guardam uma dependência, sendo as observações feitas para a produção de frutos válidas para essa característica, guardadas as devidas proporções.

A análise de regressão aplicada aos dados de percentagem de matéria seca da polpa ($\hat{P}^{MS}$) mostrou que o modelo linear descreve bem o fenômeno, para o intervalo considerado. A função ajustada, cujos planos de regressão se vêem na Figura 2, indica que condições de maiores deficiências hídricas induzem maiores quantidades de sólidos na polpa do fruto. Observa-se que, para um turno de rega determinado, o aumento da lâmina de água diária implica diminuição da percentagem de matéria seca e que, para uma mesma lâmina de água, o aumento do turno de

rega ocasiona efeito idêntico. Pelas declividades da superfície de resposta, nota-se que o turno de rega (0,97) ocasiona maior efeito que a lâmina (0,49), para as unidades utilizadas. Considerando que a amostragem para a determinação de matéria seca foi feita dois dias depois da colheita, para todos os tratamentos, verifica-se que, para a indústria, tratamentos com maiores «deficit» de água são mais vantajosos, uma vez que aumentam o rendimento de flocos e pó de pimentão, sendo necessário menor consumo de energia para secagem, ao passo que para o agricultor ocorre o contrário. Supõe-se que parte do aumento de peso verificado nos tratamentos em que havia maior disponibilidade hídrica tenha sido causada pelo aumento do teor de água nos frutos e não pelo aumento dos sólidos na polpa.

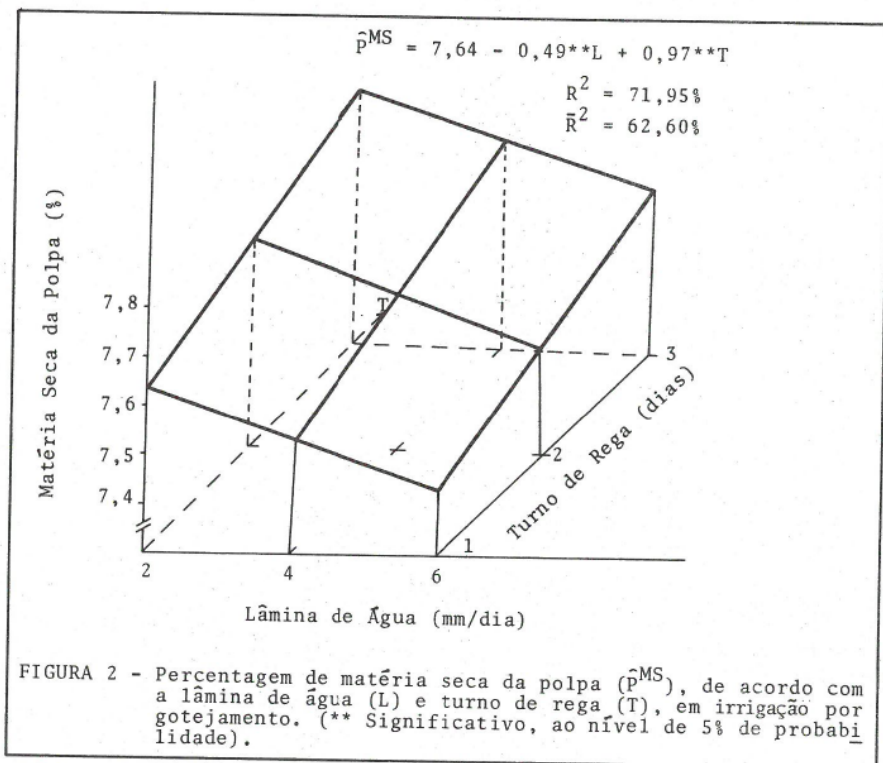
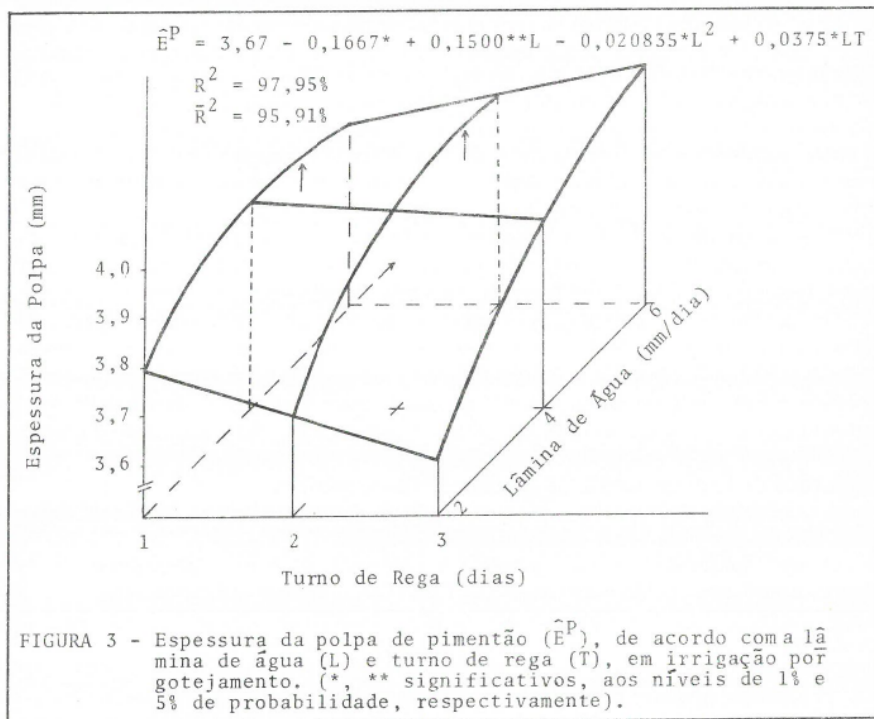


FIGURA 2 - Percentagem de matéria seca da polpa ($\hat{P}^{MS}$), de acordo com a lâmina de água (L) e turno de rega (T), em irrigação por gotejamento. (** Significativo, ao nível de 5% de probabilidade).

A análise de regressão aplicada aos dados de espessura média da polpa de pimentão ($\bar{E}P$) mostrou que o modelo quadrático incompleto, com termos quadrático para lâmina de água e linear para turno de rega, descreveu bem o fenômeno, para os intervalos estudados. A função ajustada, cujos planos de regressão se vêem na Figura 3, indica que, para os turnos de rega de 1 e 2 dias, a espessura da polpa aumenta a partir da lâmina menor, até atingir um máximo com 4,5 e 5,4 mm/dia, respectivamente. Para o turno de rega de 3 dias, não houve máximo, dentro do intervalo estudado. Para uma lâmina de 2 mm/dia, o acréscimo de um dia no intervalo de irrigação provocou uma diminuição de 2,42% na espessura da polpa. À medida que aumenta a quantidade de água aplicada, as espessuras tendem a igualar-se, para uma lâmina em torno de 4,5 mm/dia; depois, há uma inversão de tendências, e com 6 mm/dia o acréscimo de um dia no turno de rega causa um aumento de 1,46% na espessura. Para qualquer turno de rega, lâmina de água de 2 mm/dia produziu frutos de menor espessura (Figura 3) e com menor teor de água

(Figura 2). A baixa produção de frutos e polpa, com essa quantidade de água (Figura 1), pode ter sido consequência da pequena espessura da polpa e do menor número de frutos.



Mesmo tendo sido feito controle adequado de pragas e doenças, procurou-se estimar o efeito dos tratamentos com relação ao aparecimento de frutos com lesões basal e apical. A análise de regressão aplicada aos dados de produção de frutos defeituosos mostrou que, para os modelos testados, os coeficientes das variáveis independentes não foram significativos, pelo teste t, aos níveis preestabelecidos; conseqüentemente, os tratamentos não diferiram entre si quanto ao aparecimento de frutos com lesão. Verifica-se que os teores de umidade na zona radicular, em razão de menores quantidades de água e maiores turnos de rega, não foram suficientes para causar aparecimento de maior número de lesões (12).

As análises de variância das regressões e coeficientes de determinação, para as equações estimadas de produção de frutos normais, produção de polpa para a indústria, percentagem de matéria seca e espessura da polpa, encontram-se no Quadro 2. Verifica-se que os desvios das regressões não foram significativos, aos níveis de probabilidade previamente estabelecidos. A produção de frutos normais foi mais influenciada pelas lâminas de água aplicada (60,46%) que pelos turnos de rega (26,67%). A explicação para essa ocorrência parece óbvia, uma vez que o solo funciona como reservatório d'água, minimizando o efeito do intervalo entre as aplicações, principalmente quando os turnos de rega são pequenos (1 a 3 dias) e a movimentação de água no solo é elevada (10). Observa-se, também, que a participação das lâminas e dos turnos de rega foi de 36,59 e 35,36%, respectivamente, para a percentagem de matéria seca da polpa para a indústria e de 46,09 e 32,54% para a produção de polpa.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Em ensaio realizado no município de Ponte Nova, MG, estudou-se o efeito de três lâminas diárias de água (2, 4 e 6mm/dia), aplicadas em três turnos de rega (1, 2 e 3 dias), no sistema de irrigação por gotejamento, sobre as características de produção de frutos maduros de pimentão (*Capsicum annuum* L.) do cultivar 'Casca-dura Ikeda'.

O experimento foi conduzido em solo Podzólico Vermelho-Amarelo Câmbico, fase terraço. A cultura foi plantada com espaçamento de 1,0 m entre fileiras e 4,0 m entre plantas. As adubações constaram de 50 g da fórmula 6-14-8 (N-P-K) mais 1 g de sulfato de magnésio, por planta, no plantio. Foram feitas três adubações por cobertura (20 g por planta), espaçadas de 30 dias.

O sistema de irrigação por gotejamento constou de motobomba, filtro de areia, tubulação de polietileno, reservatório de nível constante e linha de gotejadores, espaçadas de 80 cm na fileira, com vazão de três litros por hora.

De acordo com os resultados obtidos, o aumento da quantidade de água aplicada aumentou ligeiramente a produção de frutos normais, ocorrendo efeito inverso para o turno de rega. Para a produção de 1 kg de frutos normais foram necessários 410 e 160 litros de água, respectivamente, para as lâminas de água de 6 e 2 mm/dia. Para a espessura da polpa, observou-se efeito linear para turno de rega e efeito quadrático para lâmina de água; para menores quantidades de água, maiores turnos de rega ocasionaram diminuição da espessura.

A percentagem de matéria seca da polpa foi maior quando as irrigações foram mais espaçadas e com menor quantidade de água.

O peso médio dos frutos normais e a incidência de frutos defeituosos não foram influenciados pelas diferentes quantidades de água e turnos de rega.

5. SUMMARY

The effects of water depth (2 - 4 - 6 mm/day) and irrigation frequency (1 - 2 - 3 days) were studied on the fruit production of sweet pepper (*Capsicum annuum*, L.) c.v. 'Casca-dura Ikeda' at Ponte Nova, State of Minas Gerais. The trickle irrigation system was used to supply water. Fruit production was correlated positively with water depth and negatively with irrigation frequency, while the opposite obtained with the percentage of dry matter. The mean weight of the fruits and the incidence of injured fruits did not differ with respect to either of the two water management treatments. However, the interaction of treatments greatly affected the thickness of the fruit wall. The thickness increased under conditions of low water depth and greater irrigation frequency, and decrease with high water depth and lesser irrigation frequency. The response curves derived for the fruit wall thickness were quadratic for water depth but linear for irrigation frequency.

6. LITERATURA CITADA

1. BERENYI, M. The effect of irrigation on the quality and quantity of red pepper crops in two extremely rainy years. Duna. Tirza Kozi Mezogazd. Kisert. Int. Bull, Kecskement, 2:5-15. 1968. In: *Hort. Abstr.* England 39(3):598, Abstr. 4947. 1968.
2. BERENYI, M. Effect of irrigation on flowering and fruit set of red papper. *Acta Agron. Hung.* 19:398-401. 1970. In: *Hort Abstrat.* England 4(3):819, Abstr. 6825. 1971.
3. BOSWELL, R.W. & THORNE, M.D. *The proper use of water in the home gar-*

QUADRO 2 - Análise de variância da regressão e coeficiente de determinação para as equações ajustadas de algumas características de produção de frutos maduros de pimentão. UFV, 1978

Características (Variáveis Dependentes)	Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios	Variáveis Independentes	Coeficientes de Determinação	
					Obtido	Corrigido
Produção de frutos maduros e normais PFG (kg/ha)	Devida à regressão	2	2686100*	L, T	87,13	82,84
	Desvio da regressão	6	1322410n.s.	L	60,46	
	Erro	24	700387	T	26,67	
Produção de polpa EP (kg/ha)	Devida à regressão	2	13874100*	L, T	78,63	71,51
	Desvio da regressão	6	1256940n.s.	L	46,09	
	Erro	24	1659280	T	32,54	
% matéria seca da polpa pMS (%)	Devida à regressão	2	0,057042**	L, T	71,95	62,60
	Desvio da regressão	6	0,007412n.s.	L	36,59	
	Erro	24	0,007354	T	35,36	
Espessura da polpa EP (mm)	Devida à regressão	2	0,029935*	L, L ² , T, LT	97,95	95,91
	Desvio da regressão	6	0,000655n.s.			
	Erro	24	0,003113			

* Significativo, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste F.

** Significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste F.

n.s. Não significativo, aos níveis de probabilidade preestabelecidos.

- den. U.S. Department of Agriculture, Yearbook of Agriculture, 1975. p. 451-456.
4. CRUESS, W.V. *Produtos industriais de frutos e hortaliças*. São Paulo, Edgard Blücher, 1973. 863 p.
 5. DUDNIK, S.P. The effect of soil water supply on the developmental characteristics and productivity of capsicums grown on the left bank of the ukrainian forest steppe. *Zbornik*. 20:12-17. 1975. In: *Hort. Abstr.* England. 46(8):665. Abstr. 7704. 1976.
 6. FILGUEIRA, F.A.R. *Manual de Olericultura. Cultura e Comercialização de Hortaliças*. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 1972. 451 p.
 7. GOLDBERG, D. & SHMUELLI, M. Sprinkle and trickle irrigation of green pepper in an arid zone. *HortScience*, 6(6):559-562. 1971.
 8. JAIME, J.R.R. *Riego por goteo del Chile Caribe en el Distrito de riego del Río Yaqui — Son.* México, DF, Secretaria de Recursos Hidráulicos, 1973. 63 p. (Memorandum Técnico n.º 320).
 9. KOSEVSKI, B. A contribution to the solution of irrigation problems with peppers in the Brugelija Region. *Sumerskiot Fakultet na Univerzitetot Skopje*, Yugoslavia, 23:55-67, 1969. In: *Hort. Abstr.* England 42(8):479, Abstr. 3975, 1972.
 10. MANFRINAIO, H.A. A irrigação por gotejamento. I Parte — Influência sobre as relações solo-água. *Anais da Escola Superior de Agricultura «Luiz de Queiroz»*. 31:35-50. 1974.
 11. MASUDA, T., HIRAMATSU, Y. & SASAMOTO, J. Ecological studies on pepper (*Capsicum annuum* L.) (Mainly on the flowering and fruit bearing habits) *Sci. Reps. Fac. Agric. Okayama* n.º 28 pp 37-42. 1966. In: *Hort. Abstr.* England 37(3):605, Abstr. 5099. 1967.
 12. NOUR, M. Blossom end rot in Chile as affected by calcium and soil moisture. *Bull. N. Mes. Agric. Exp. Stat.* 493, 1965 p 10. In: *Hort. Abstr.* England, 36(2): 356, Abstr. 3078. 1966.
 13. PARWIN, P.E. & Wu, I. Trickle irrigation for intensive tomato production in Hawaii. *HortScience*, 7(3):337. 1972.
 14. RHEE, D.A. & PARK, S.K. The effect of soil moisture level on flowers and fruit drop of red pepper. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science. Suwean* 16(1):99-105. 1975. In: *Hort. Abstr.* England, 47(4):320. Abstr. 3664. 1977.
 15. RUIZ, T.V. *Principios basicos del riego por gotejo*, México, DF, Secretaria de Recursos Hidráulicos, 1971 p. 150 (Memorandum Técnico n.º 296).
 16. SHMUELLI, M. & GOLDBERG D. Response of trickle irrigated pepper in an arid zone to various water regimes. *HortScience*, 7(3):241-243. 1972.
 17. SILVA, R.F. da. *Efeito de espaçamento e níveis de adubação na produção de*

- frutos maduros e sementes de pimentão. (Capsicum annuum L.).* Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1969. 51 p. (Tese MS).
18. SOARES, U. *Estudo da produção e rendimento industrial de oito cultivares de pimentão (Capsicum annuum L.).* Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1972. 29 p. (Tese MS).
 19. SOMOGYI, G. The water requirement and irrigation of spice capsicum. Zold ség Termersztézi Kutató Intézet, Hungary, Bulletinje 9:147-150, 1974. In: *Hort. Abstr.* England 46(4):304, Abstr. 3360. 1976.
 20. SPALDON, E. & STRELEU, V. The effect of irrigation on the quality and yield of red pepper. Polnohospodartuo Czechoslovakia. 20(4):263-272, 1974. In: *Hort. Abstr.* England 45(1):34, Abstr.
 21. WILLARDSON, L.S. BOHN, G.W. & HUBER, M.J. Cantaloupe responses to drip irrigation. In: International Drip Irrigation Congress, 2.º, Riverside, 1974. Proceeding, Riverside, 1974, p. 474-479.