

INFLUÊNCIA DOS MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO POR SULCO E GOTEJO NA CULTURA DO MELÃO

Maurício Bernardes Coelho^{1/}, Antonio F.L. Olitta^{2/} e José Pires de Araújo^{3/}



(A ser apresentado no Congresso de Irrigação e Drenagem, Salvador, Setembro 1978).

Influência dos métodos de
1978 FL-00092



35544-1

-
- 1/ Eng^o Agr^o M.S., Pesquisador do CPATSA/EMBRAPA, Petrolina, PE.
- 2/ Eng^o Agr^o Dr., Professor assistente do Departamento de Engenharia Rural da ESALQ, Piracicaba, SP.
- 3/ Eng^o Agr^o, Pesquisador do CPATSA/EMBRAPA, Petrolina, PE.

RESUMO

Este trabalho foi realizado no período de agosto a novembro de 1977 na Estação Experimental de Bebedouro, pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (EMBRAPA), Petrolina, PE. Foram comparados os métodos de irrigação por sulco e gotejo em diversas condições de manejo, na cultura do melão variedade Valenciano Amarelo. Para gotejo foram estudadas duas frequências de irrigação (2 e 5 dias) e três lâminas baseadas na evaporação do tanque Classe A (0,50; 0,75 e 1,00 do Classe A). No método de sulco, utilizaram-se três frequências de irrigação: 5, 8 e 10 dias. Os resultados mostraram que as melhores produções de melão foram obtidas com o gotejo na frequência de 2 dias, usando os fatores 0,75 e 1,00 da evaporação do tanque Classe A, e que na frequência de 5 dias as produções não diferiram daquelas obtidas no método de sulco. Observou-se ainda que as produções no método de sulco não foram significativamente afetadas pela frequência de irrigação, e que o desenvolvimento vegetativo, foi ligeiramente superior no método de gotejo, apresentando contudo, taxas de crescimento semelhantes.

INTRODUÇÃO

A irrigação por gotejo é um método introduzido recentemente no Brasil, e vem despertando grande interesse entre os usuários de irrigação pelas suas inúmeras vantagens apresentadas sobre outros métodos já conhecidos. O método consiste no fornecimento de água à planta, através de pequenas vazões (2 a 10 l/h) e intervalos frequentes, sem levar o solo à saturação, possibilitando uma maior aeração do mesmo durante as irrigações. Uma das grandes peculiaridades do método é de manter a zona radicular continuamente a baixas tensões de umidade e livre de sais, promovendo com isso maiores produtividades. Segundo GOLDBERG et al (6) o método é uma grande opção para o uso de solos e águas salinas. GOLDBERG et al (5), citam como outras vantagens do método, a eficiência na aplicação de água e fertilizantes, economia de mão-de-obra, além da possibilidade de ser utilizado em qualquer tipo de solo e topografia. Baseado nessas vantagens e nas perspectivas que o método apresenta para a região procurou-se neste trabalho, fazer um estudo do manejo do método e ao mesmo tempo compará-lo com o método de irrigação por sulco que é o mais tradicional na região. A cultura escolhida para o estudo foi a do melão, por ser uma cultura que respondeu bem ao método de gotejo em trabalho realizado por ABREU et al (1) e também por apresentar maiores perspectivas econômicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Condições do meio

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Bebedouro, do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido em Petrolina, PE., no período de agosto a novembro de 1977. O clima da região segundo HARGREAVES (8) é muito árido, com temperatura média anual oscilando entre 23 a 28°C e uma precipitação média anual de 400 mm. No período do experimento a precipitação total foi de 25 mm, podendo ser considerada desprezível. A evaporação do tanque Classe A no período de experimento é mostrado no Quadro 1.

O solo do local do experimento foi classificado como Oxisol (37 BB), possuindo 83% de areia e 11% de argila. A Figura 1 mostra a curva de retenção da umidade do solo, onde os valores de Capacidade de Campo e Ponto de murchamento Permanente, determinados segundo RICHARDS (13) são respectivamente 11,0 e 2,9% em peso seco. Este solo apresentou um valor de 1,63 g/cm³ para a densidade global determinada através do cilindro de Uhland.

2. Delineamento estatístico.

O delineamento estatístico constitui-se em blocos casualizados com 9 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos envolveram dois métodos de irrigação, sulco e gotejo dentro de várias frequências de irrigação, sendo que no gotejo, os tratamentos envolveram ainda diversos fatores de consumo de água baseados na evaporação do tanque Classe A. Os tratamentos estabelecidos no experimento foram:

Quadro 1. Evaporação diária, em mm, do tanque Classe A durante o período do experimento.

Data	Evaporação (mm)	Data	Evaporação (mm)	Data	Evaporação (mm)
01/09	- 7,70	25/09	- 8,36	19/10	- 8,22
02	- 7,52	26	- 6,92	20	- 8,88
03	- 8,88	27	- 2,14	21	- 11,30
04	- 10,46	28	- 7,38	22	- 8,80
05	- 10,45	29	- 5,90	23	- 11,50
06	- 11,02	30	- 11,20	24	- 7,90
07	- 11,40	01/10	- 8,60	25	- 8,60
08	- 12,06	02	- 10,22	26	- 8,12
09	- 10,38	03	- 7,52	27	- 0,08
10	- 11,43	04	- 6,54	28	- 0,64
11	- 10,24	05	- 6,76	29	- 11,43
12	- 11,84	06	- 9,10	30	- 12,83
13	- 6,76	07	- 8,82	31	- 10,02
14	- 10,38	08	- 7,42	01/11	- 7,36
15	- 9,56	09	- 5,34	02	- 9,52
16	- 8,66	10	- 8,32	03	- 12,74
17	- 11,48	11	- 10,04	04	- 13,26
18	- 9,00	12	- 9,66	05	- 9,84
19	- 11,12	13	- 11,94	06	- 9,72
20	- 8,94	14	- 11,12	07	- 12,38
21	- 11,08	15	- 12,56	08	- 8,42
22	- 10,92	16	- 7,84	09	- 8,80
23	- 8,82	17	- 11,38	10	- 12,50
24	- 8,2	18	- 8,34	11	- 10,78

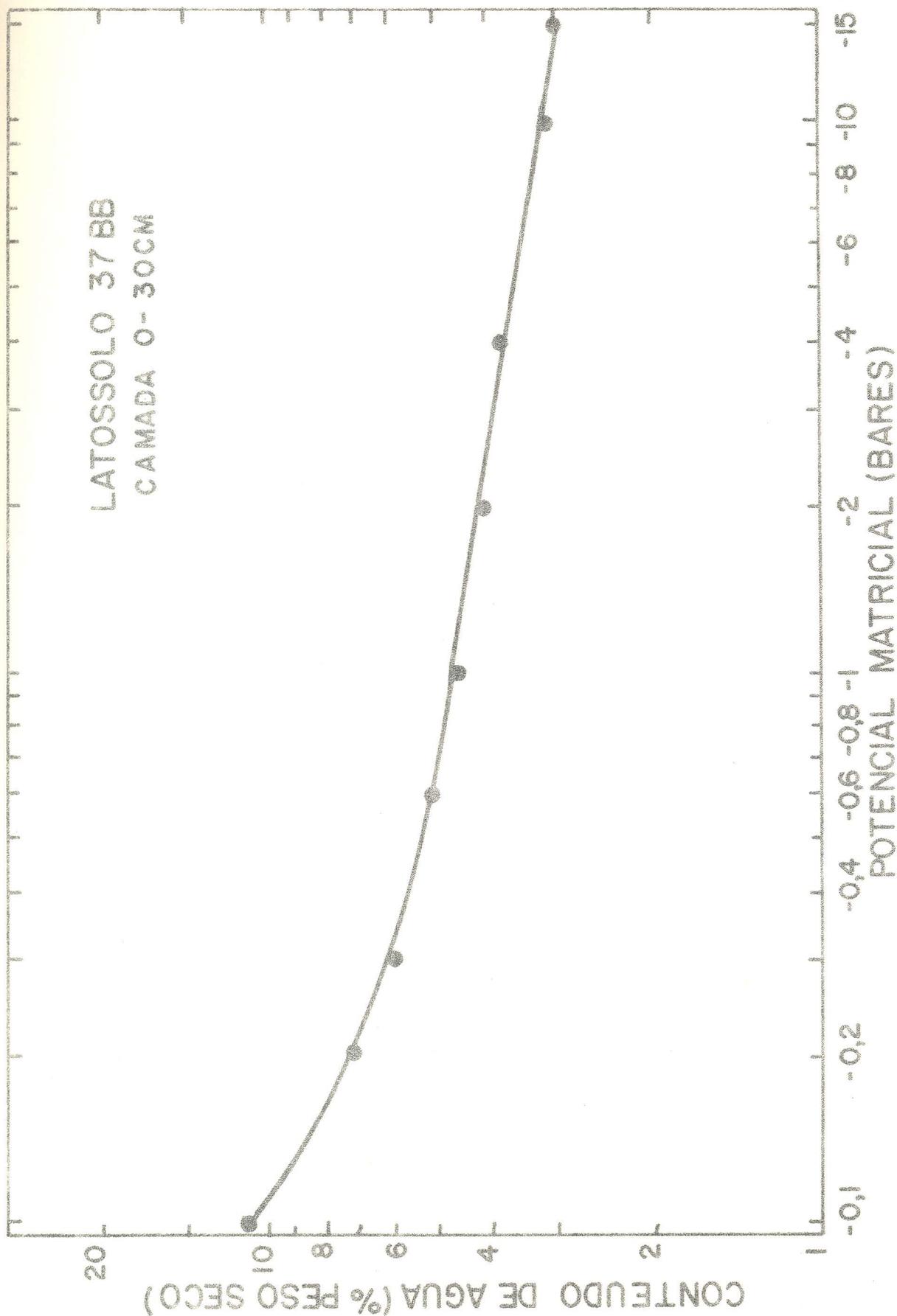


Figura 1. Curva de retenção da umidade do solo

Tratamento	Método de Irrigação	Frequência de Irrigação	Fator em relação ao Classe A
1 (G-2-0,5)	Gotejo	2 dias	0,50
2 (G-2-0,75)	Gotejo	2 dias	0,75
3 (G-2-1,0)	Gotejo	2 dias	1,00
4 (G-5-0,5)	Gotejo	5 dias	0,50
5 (G-5-0,75)	Gotejo	5 dias	0,75
6 (G-5-1,0)	Gotejo	5 dias	1,00
7 (S-5)	Sulco	5 dias	-
8 (S-8)	Sulco	8 dias	-
9 (S-10)	Sulco	10 dias	-

3. Manejo da Irrigação

Para a condução do experimento foram utilizados os métodos de irrigação por sulco e gotejo. Os sulcos de irrigação foram construídos em nível com 12 m de comprimento, apresentando uma profundidade e largura médias de 30 e 40 cm, respectivamente. A vazão aplicada nos sulcos foi de 0,5 l/s, através de um sistema de condutos fechados de polietileno flexível, com o volume de água aplicado controlado por hidrômetro.

O volume de água aplicado nos sulcos foi calculado para elevar a umidade do solo à capacidade de campo segundo DAKER (2), através da equação:

$$V = \frac{100 (C-u) d.p}{E}$$

V = Volume de água (m³/ha) necessário para elevar a umidade (u) do solo à capacidade de campo (C).

d = Densidade global (g/cm³)

p = Profundidade do sistema radicular (m)

E = Eficiência de irrigação (%)

Para o método de gotejo foi empregado um equipamento fornecido pela firma IRRIGA (Técnicas de Irrigação S/A) constituindo-se de um conjunto moto-bomba, filtros de areia e tela, injetor de fertilizantes, reguladores de pressão, válvulas metricas automáticas, hidrômetros, tubulações e gotejadores.

O gotejador adotado se apresenta com múltipla saída através de microtubos em número de 4, formando em cada saída uma vazão de 3,0 l/h, sob uma pressão de trabalho de 10 m. Baseado nos resultados obtidos anteriormente por OLITTA et al (11), usou-se a disposição de uma saída do gotejador por cova de plantas em todos os tratamentos.

O volume de água através da irrigação por gotejo foi calculado através do seguinte relacionamento empírico (12):

$$V = \frac{E_a \cdot f \cdot K \cdot A}{E}$$

onde: V = Volume de água/cova/dia em litros

E_a = Média de evaporação do tanque Classe A em mm/dia

f = Fator de consumo de água

A = Área correspondente ao espaçamento da cultura em m²

K = Fator de cobertura relacionando a percentagem da área total coberta pela planta

E = Eficiência de irrigação.

4. Condução da cultura

O plantio do melão (Cucumis melo L.) foi realizado em 17.08.77, utilizando-se a variedade Valenciano Amarelo, com espaçamento de 2 m entre fileiras e 1 m entre covas. O tamanho das parcelas foi de 8 m x 12 m, com

4 fileiras, sendo considerado como área útil as duas fileiras centrais reduzidas de 1 m em cada extremidade. Visando proporcionar uma maior densidade de plantas por unidade de área que no caso atinge a 10.000 plantas/ha, utilizou-se duas plantas por cova.

Aplicou-se no plantio 3 kg de esterco por cova e uma adubação mineral de 60-100-54 kg/ha de NPK na forma de sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio, respectivamente. Em ambos os métodos a adubação nitrogenada foi parcelada com intervalos de 15 dias, sendo que no sulco o parcelamento foi até 30 dias e no gotejo até 45 dias. Nos tratamentos de irrigação por sulcos o fertilizante foi aplicado em cobertura, entretanto nos tratamentos irrigados por gotejo, a aplicação foi através da própria água de irrigação. Quando a planta atingiu 5 folhas definitivas foi condicionada através de podas, a conduzir apenas dois ramos, e em cada ramo permitiu-se o desenvolvimento de no máximo 2 frutos.

Por ocasião da colheita, além da produção de frutos foram avaliados peso médio do fruto, peso seco da parte aérea e o comprimento dos ramos. Os dados de desenvolvimento vegetativo, foram tomados de 30 em 30 dias, retirando-se duas plantas por repetição em todos os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Produção

Os dados de produção de melão, em t/ha em função dos tratamentos utilizados com o respectivo estudo de comparação das médias são apresentados no Quadro 2. No Quadro 3 são mostrados os resultados da análise da variância, onde o efeito significativo das diferenças encontradas nos tratamentos, aparece ao nível de 1% de probabilidade.

A análise do Quadro 2 nos mostra que as maiores produções foram obtidas quando a cultura foi irrigada por gotejo, dentro de uma frequência de 2 dias e tomando para cálculo da lâmina aplicada os fatores 0,75 e 1,00 do tanque Classe A. Quando se utilizou a frequência de 5 dias para o gotejo a produção não foi afetada pelos fatores do tanque Classe A, não havendo diferença significativa entre os métodos. Para o método de sulco não houve diferença significativa entre as três frequências utilizadas.

O aumento relativo da produção causado pelo método de gotejo na frequência de 2 dias utilizando o fator 0,75 do tanque Classe A, foi de 51% quando comparado com o método de sulco na frequência de 10 dias. Verifica-se ainda, um aumento de até 53% quando se compara o método de gotejo nas duas frequências estudadas. Dentro do método de sulco nota-se apenas um aumento de 11,8% na produção quando variou a frequência de irrigação de 10 para 5 dias, vindo a confirmar os dados apresentados por MILLAR (10) que mostram ser o melão uma cultura bastante resistente à seca.

Resultados obtidos por SHMUELI et al (14), HALEVY et al (7), WILLARDSON et al (15), ABREU et al (1), em várias partes do mundo, com irrigação por gotejo em melão, demonstraram a eficiência do método em aumentar a produção, quando comparado com o método de sulco. Contudo tem-se observado ao se usar frequências altas, que os resultados tendem a igualar a métodos menos eficientes. GOLDBERG (14) obteve redução de 30% na produtividade quando passou a frequência de 1 para 5 dias.

Quadro 2. Produção de melão em t/ha e rendimento relativo em %, em função dos tratamentos (*).

Tratamento	Produção (t/ha)	Rendimento relativo (%)
1 (G-2-0,5)**	32,9 b	114,9
2 (G-2-0,75)	43,4 a	151,4
3 (G-2-1,0)	39,6 ab	138,2
4 (G-5-0,5)	28,2 c	98,45
5 (G-5-0,75)	34,7 bc	121,2
6 (G-5-1,0)	29,1 c	101,4
7 (S-5)	32,0 bc	111,8
8 (S-8)	30,9 c	107,7
9 (S-10)	28,7 c	100,0

(*) Os valores seguidos pela mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

** (Métodos - frequência - fator do tanque Classe A)

Quadro 3. Resumo da análise de variância da produção de melão obtidos em função dos tratamentos.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio
Blocos	3	16851128,9
Tratamentos	8	108326394,1**
Resíduo	24	11154951,2

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Outro fator diretamente ligado à frequência de irrigação, é a lâmina a ser aplicada. Trabalhos realizados em gotejo por MANCINA (9) estudando 3 frequências de irrigação (1, 3 e 5 dias) e duas lâminas (0,6 e 0,8 da evaporação do tanque Classe A) mostraram que a irrigação diária e a lâmina correspondente a 0,8 da evaporação do tanque Classe A foi a mais recomendada. Em outro trabalho realizado pelo mesmo autor encontrou-se que entre seis lâminas estudadas (0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 e 0,9 da evaporação do tanque Classe A) para frequência diária, a que deu melhor resultados foi usando o fator 0,8.

Na Figura 2 apresenta-se em forma esquemática a comparação entre as produções em t/ha e a eficiência de utilização da água em kg/cm de água aplicada, observando-se que as maiores eficiências são obtidas no método de sulco, correspondendo, entretanto, às menores produções.

A irrigação por sulcos, apresentou os maiores valores de eficiência de uso da água, devido a suas características, de um comprimento pequeno, aliado a uma vazão relativamente grande de irrigação.

2. Peso médio de fruto

No Quadro 4 tem-se os resultados de peso médio de fruto, em função dos tratamentos. O resumo da análise de variância dos dados (Quadro 5) mostra que o peso de fruto não foi afetado pelos tratamentos.

3. Desenvolvimento da planta

Para comparar o desenvolvimento vegetativo, tomou-se a média dos tratamentos dos métodos de irrigação.

Peso da matéria seca. Os pesos da matéria seca para os métodos de irrigação estão representados graficamente na Figura 3, em função do número de dias após o plantio. Observa-se uma superioridade, embora pequena, do método de gotejo sobre o método de sulco, em promover um desenvolvimento mais rápido da planta, contudo, a taxa de acumulação diária de matéria

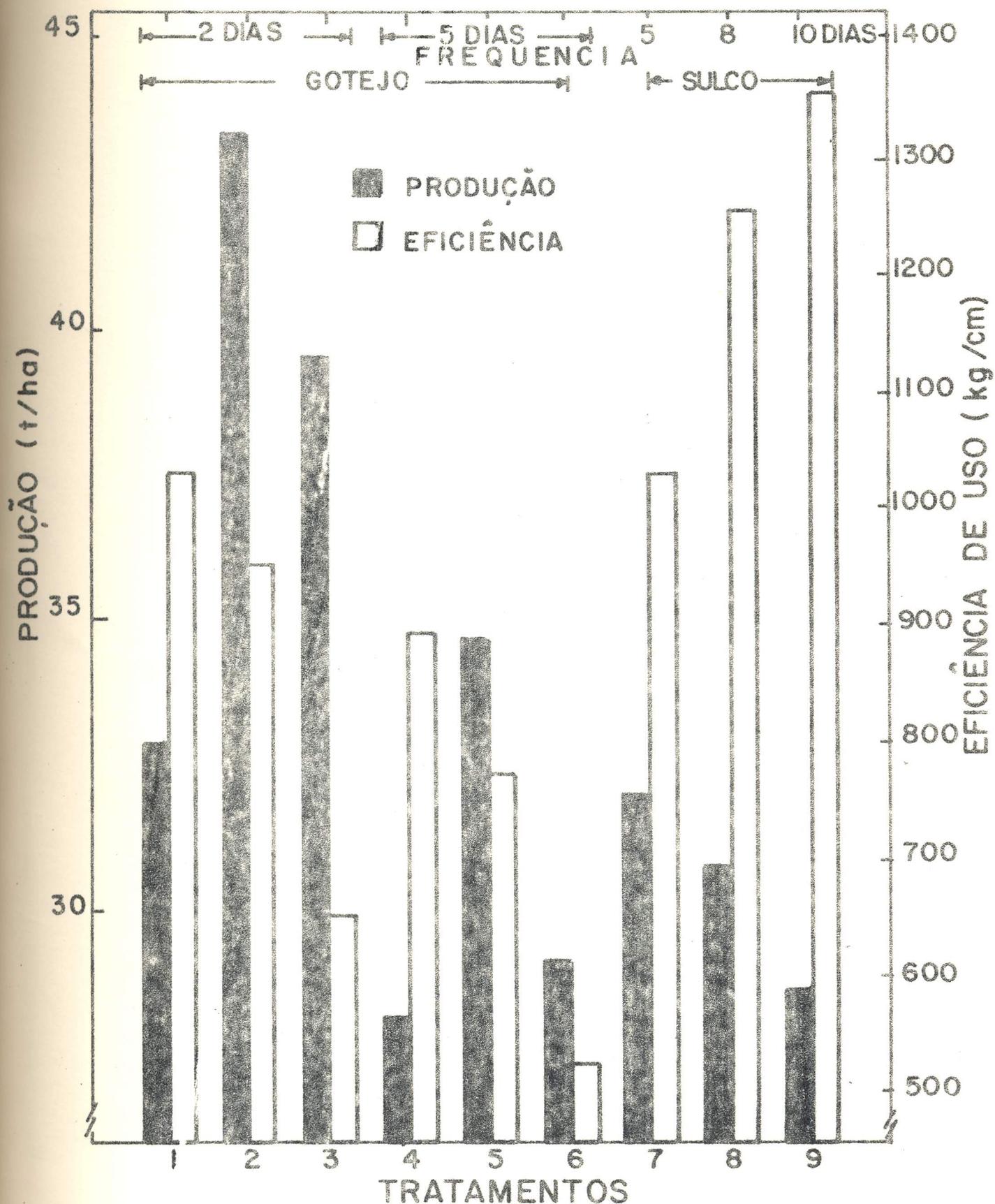


Figura 2. Diagrama esquemático da comparação das produções e eficiência do uso da água aplicada.

Quadro 4. Peso médio de fruto, em gramas em função dos tratamentos.

Tratamentos	Peso médio de fruto (g)
1 (G-2-0,5)	842
2 (G-2-0,75)	974
3 (G-2-1,0)	949
4 (G-5-0,5)	907
5 (G-5-0,75)	884
6 (G-5-1,0)	903
7 (S-5)	966
8 (S-8)	981
9 (S-10)	1019

Quadro 5. Resumo de análise de variância para peso de fruto obtido em função dos tratamentos.

Fonte de Variação	G.L	Quadrado Médio
Blocos	3	20510,5
Tratamentos	8	12386,4 NS
Resíduo	24	14082,3

NS - Não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

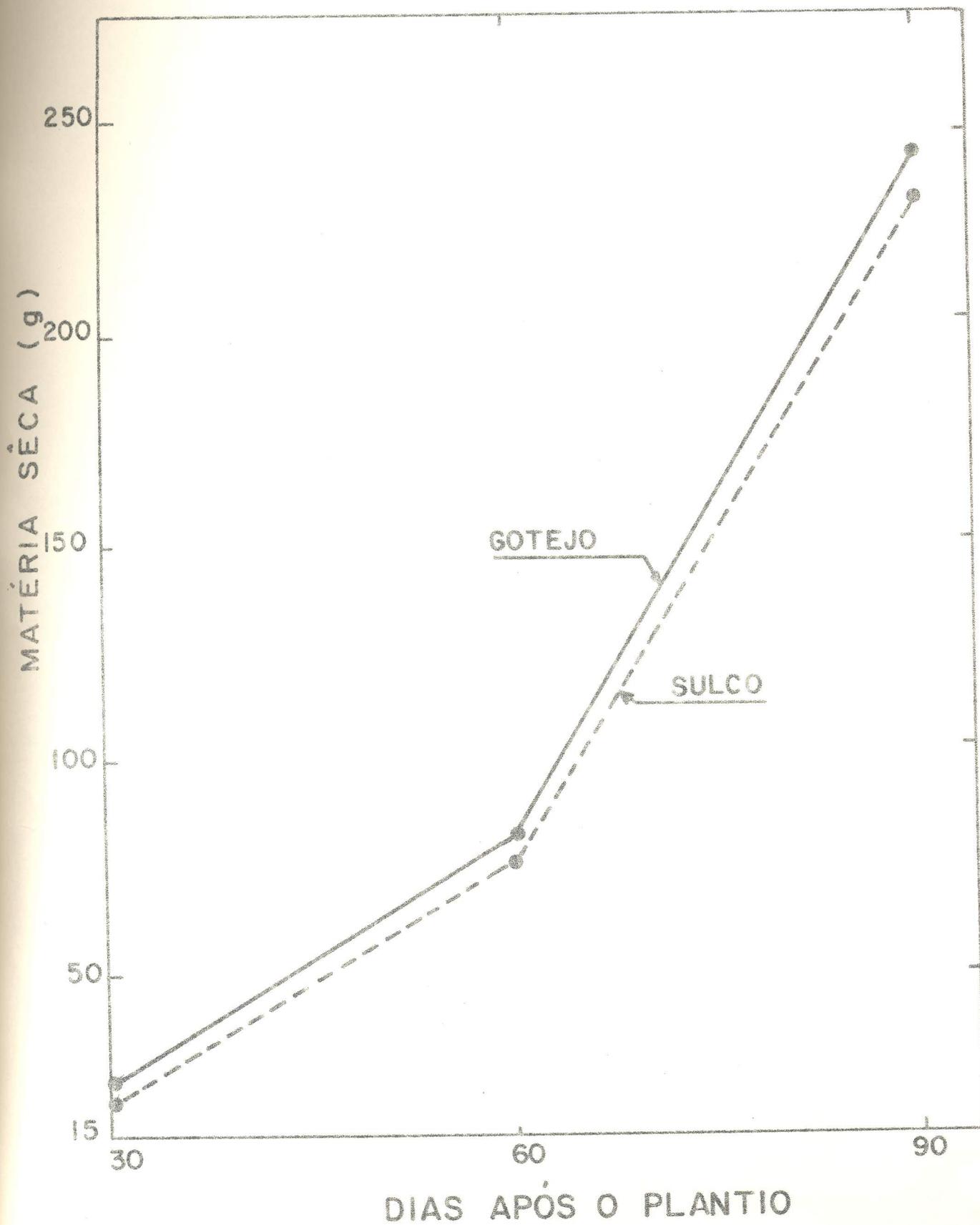


Figura 3. Peso da matéria seca para os métodos de irrigação, em função do número de dias após o plantio.

seca foi aproximadamente igual para os dois métodos. Resultados semelhantes obtidos por HALEVY et al (7), e GOLDBERG mostram um desenvolvimento mais rápido da planta, utilizando o gotejo com frequência de 1 dia do que com os métodos de sulco e aspersão.

Comprimento do ramo. Os dados de comprimento de ramo nos métodos de irrigação estão representados na Figura 4, em função do número de dias após o plantio. Verifica-se um desenvolvimento mais rápido dos ramos no método de gotejo, até próxima aos 90 dias, época em que os dois métodos se igualaram. Observa-se ainda, que a taxa de crescimento é aproximadamente igual até 60 dias.

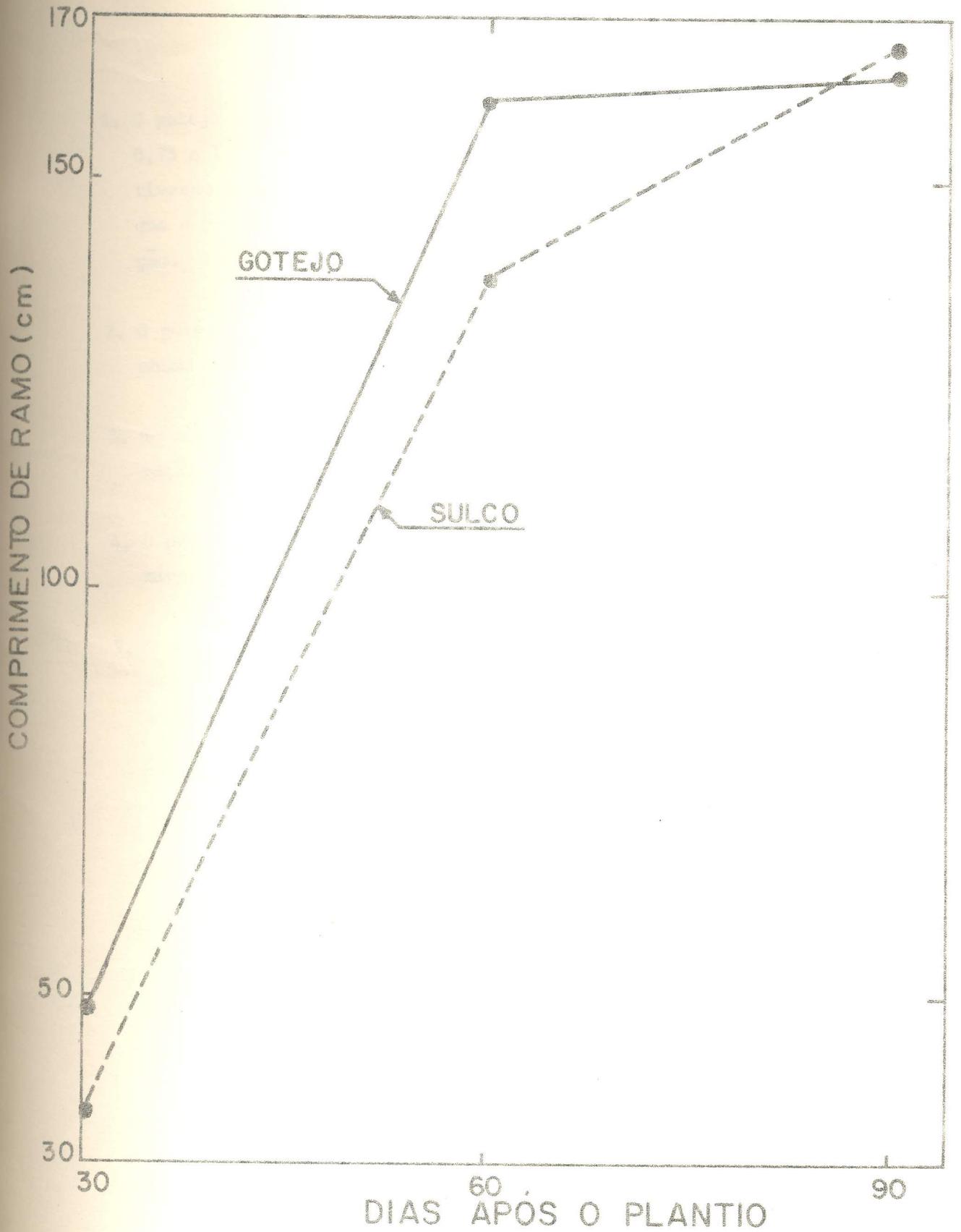


Figura 4. Comprimento do ramo para os métodos de irrigação, em função do número de dias após o plantio.

CONCLUSÕES

1. O gotejo na frequência de 2 dias associado às lâminas correspondente a 0,75 e 1,00 da evaporação do tanque Classe A, foram os tratamentos que tiveram as maiores produções, sendo 51,4 e 38,2%, respectivamente, maior que a produção no método de sulco com 10 dias de frequência de irrigação.
2. O gotejo na frequência de 5 dias não diferiu do método de sulco em nenhuma das frequências estudadas.
3. No método de sulco a produção não foi afetada pela frequência de irrigação.
4. O peso médio de fruto não foi afetado pelo método de irrigação, pela lâmina aplicada e nem pela frequência de irrigação.
5. O método de gotejo promoveu um desenvolvimento vegetativo ligeiramente maior do que o método de sulco, contudo as taxas de crescimento foram semelhantes.

LITERATURA CITADA

1. ABREU, T.A., OLITTA, A.F. e MARCHETTI, D.A. 1977. Comparação dos métodos de irrigação por sulco e por gotejo na cultura do melão. Resumo de atividades de pesquisa do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido. 2 (1): 158-160.
2. DAKER, A. 1973. A água na agricultura. São Paulo, SP. Livraria Freitas Bastos S/A. Vol. 3. 453 p.
3. GOLDBERG, S.D. 1975. Métodos Y técnicas de riego en Israel. Centro Regional de Ayuda Técnica, México 12 p.
4. GOLDBERG, S.D. 1975. Técnicas y metodos para uso eficiente del agua en la agricultura. Centro Regional de Ayuda Técnica, México, 14 p.
5. GOLDBERG, S.D., GORNAT, B y SHMUELI, M. 1974. Aumento del uso agrícola de agua salina por medio del riego por goteo. Centro Regional de Ayuda Técnica, México, 12 p.
6. GOLDBERG, S.D.B. GORNAT and SHMUELI 1970. Increasing the agricultural use of saline water by means of trickle irrigation. Water Resources Bulletin 7 (4) 803-809.
7. HALEVY, I., BOAZ, Y ZOHAR, M. SHANI and H. DAN. 1973. Trickle Irrigation. FAO. Irrigation and drainage paper. M. 14 Rome.
8. HARGREAVES, G.H. Potential evapotranspiration and Irrigation requirements for northeast Brazil. Utah State University. Utah, 55 p.
9. MANCINA, F.V. 1977. Rendimiento del cultivo de melón, bajo condiciones de riego por goteo en la Region Lagunera. Anais do II Seminário Latino americano Sobre Riego por Goteo. TORREON, México.

10. MILLAR, A.A. 1975. Respuesta de los cultivos al deficit de agua como informacion básica para el manejo del riego. Seminário sobre Manejo de Água. CODEVASF/FAO/USAID/ABID: Brasília, DF.
11. OLLITA, A.F., ABREU, T.A. e MARCHETTI, D.A. 1977. Comparacion de los metodos di riego por sulco y goteo en melón del Vale do São Francisco. Anais do II Seminário Latinoamericano sobre Riego por Goteo. Torron, México. 17 p.
12. OLLITA, A.F. 1977. Os métodos de irrigação. Livraria Nobel S/A. São Paulo, PS. 267 p.
13. RICHARDS, L.A. 1949. Methods of measuring soil moisture tension. Soil Science. 68 (1): 95-112.
14. SHMUELI, M. y GOLDBERG, S.D. 1971. Riego por aspersion, por sulco y por goteo del melón en una zona arida. s.n.t. Universidad Hebrea de Jerusalém, Israel. 5 p.
15. WILLARDSON, L.S., G.W. BOHN and M.J. HOBER. 1974. Contalupe response to drip irrigation. Proceeding of the second Internacional - Drip Irrigation Congress, San Diego, California, p. 474 - 477.