

**NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ALFACE**



**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária  
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina  
UEPAE de Teresina  
Teresina, PI

**NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ALFACE**

Aderson Soares de Andrade Júnior  
Rosa Lúcia Rocha Duarte  
Valdenir Queiroz Ribeiro



**EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA**  
Vinculada ao Ministério da Agricultura e Reforma Agrária  
Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina  
UEPAE de Teresina  
Teresina, PI

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

UEPAE de Teresina  
Av. Duque de Caxias, 5650  
Telefone (086) 225-1141  
Telex (086) 2337  
Fax (086) 225-1142  
Caixa Postal 01  
64006-200 Teresina, PI

Tiragem: 500 exemplares

Comitê de Publicações:

Pres.: Francisco Rodrigues Freire Filho  
Sec. : Lígia Maria Rolim Bandeira  
Memb.: Milton José Cardoso  
Matias Augusto de Oliveira Matos  
José de Ribamar Costa Veloso  
Paulo Reis Pereira  
Jovita Maria Gomes Oliveira

Tratamento editorial: Lígia Maria Rolim Bandeira

ANDRADE JÚNIOR, A.S. de; DUARTE, R.L.R.; RIBEIRO, V.  
Q. Níveis de irrigação na cultura da alface. Teresina: EMBRAPA-UEPAE Teresina, 1992. 16 p. (EMBRAPA-UEPAE Teresina. Boletim de Pesquisa, 13).

1. Alface - Irrigação. I. Duarte, R.L.R., colab.  
II. Ribeiro, V.Q., colab. III. EMBRAPA. Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina (PI).  
IV. Título. V. Série.

CDD: 635.52

© EMBRAPA 1992

## SUMÁRIO

Resumo .....	4
Abstract .....	5
Introdução .....	6
Material e métodos .....	7
Resultados e discussão .....	11
Conclusões .....	14
Literatura citada .....	15

## NÍVEIS DE IRRIGAÇÃO NA CULTURA DA ALFACE

Aderson Soares de Andrade Júnior<sup>1</sup>

Rosa Lúcia Rocha Duarte<sup>1</sup>

Valdenir Queiroz Ribeiro<sup>2</sup>

RESUMO - No estado do Piauí, a alface (*Lactuca sativa* L.) apresenta baixa produtividade, resultante de uma série de fatores, dentre eles um ineficiente manejo de água de irrigação, que compromete a exploração dessa hortaliça. O conhecimento da resposta da cultura às condições de umidade do solo e demanda evaporativa da atmosfera são os elementos básicos para o manejo adequado da irrigação. Este trabalho avaliou os efeitos de quatro níveis de irrigação: 50%, 75%, 100% e 125% sobre os valores de evaporação do Tanque Classe "A" sobre o desenvolvimento de quatro cultivares de alface: duas lisas (Glória e Piracicaba 65) e duas crespas (Brisa e Verônica). A análise estatística constatou diferença significativa para cultivares e tratamentos isoladamente, não se evidenciando interação entre ambos. Verificou-se que para todas as características estudadas as cultivares lisas foram superiores às crespas, em todos os níveis de irrigação. Os dados de peso médio de cabeça e produtividade apresentaram resposta quadrática, sendo que para ambos, o nível de irrigação correspondente a 75% da evaporação do Tanque Classe "A" apresentou os melhores resultados com 184 g e 23.671 kg/ha, respectivamente. Em termos de eficiência do uso de água verificou-se uma resposta linear decrescente. As cultivares lisas com 156,92 e 159,37 kg/ha/mm de água aplicada mostraram-se mais eficientes quanto ao

---

<sup>1</sup>Eng.-Agr., BS., EMBRAPA/Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina (UEPAE de Teresina), Caixa Postal 01, CEP 64006.200 Teresina, PI.

<sup>2</sup>Eng.-Agr., M.Sc., EMBRAPA/UEPAE de Teresina.

uso de água de irrigação que as cultivares crespas que apresentaram 122,44 e 124,44 kg/ha/mm de água aplicada.

Palavras-chaves: alface (*Lactuca sativa* L.), cultivares, irrigação.

**ABSTRACT** - The low yield of the lettuce crop in Piauí state is mainly related to an inefficient irrigation management. The basic elements to an adequate irrigation are knowledge of the soil moisture conditions and the water requirement. The trial was carried out in order to evaluate the effects of four irrigation levels: 50%, 75%, 100% and 125% of a Class A Pan evaporation on the performance of four lettuce cultivars: two smooth leaves cultivars (Glória and Piracicaba 65) and two wrinkle leaves ones (Brisa and Verônica). There was significant difference among cultivars and irrigation levels separately and the interaction between the two factors was no significant. It was observed that the smooth leaves cultivars presented better results than the wrinkle leaves ones, for the investigated characteristics, under all irrigation levels. The data of head average weight and yield presented a quadratic response and the best irrigation level for both characteristics was 75% of Class A Pan evaporation with 184 g and 23.671 kg/ha, respectively. The smooth leaves cultivars were more efficient to the water use irrigation (158 kg/ha/mm of applied water) than the wrinkle leaves ones (123 kg/ha/mm of applied water).

Key-words: lettuce (*Lactuca sativa* L.), cultivars, irrigation.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, o maior cultivo de alface se concentra no estado de São Paulo, onde são exploradas cultivares de verão e inverno em diferentes épocas, em áreas com disponibilidade de água e que ficam perto dos centros de consumo, onde são comercializadas rapidamente, dada a sua alta perecibilidade.

No estado do Piauí, embora a alface seja uma das principais olerícolas comercializadas, segundo dados fornecidos pela CEASA-PI, foram comercializadas em 1991 cerca de 223,49 t. Estima-se que 98,17% do total comercializado são provenientes de outros estados como Ceará (211,86 t) e Maranhão (7,54 t). Neste Estado, que participa com apenas 1,83% do que é comercializado, o cultivo da alface se restringe a pequenas áreas que apresentam problemas de baixa produtividade em decorrência, principalmente, de um ineficiente manejo de água de irrigação, comprometendo a exploração dessa hortaliça no Estado.

As hortaliças têm o seu desenvolvimento e rendimento influenciados pelas condições de clima e umidade do solo. O nível de umidade do solo exerce influência tanto por deficiência como por excesso (Marouelli et al.; Reichardt 1987).

A alface é uma hortaliça exigente em água. Segundo Filgueira (1982), experimentos com irrigação controlada demonstraram que o peso da planta e a produtividade aumentaram com a quantidade de água aplicada. Também a qualidade das plantas é afetada, pois, quando adequadamente supridas produzem folhas tenras e suculentas. A máxima utilização de água ocorre durante a fase de formação da cabeça, quando há um maior incremento no peso da planta e na produtividade.

Singh & Alderfer (1966) observaram que o peso da planta, a qualidade de cabeça e a produtividade da alface diminuíram à medida que aumentaram os valores de tensão de água no solo, indicando que a cultura é sensível a elevados déficits de água no solo.

Maciel & Couto (1979) constataram que a produção total da alface cresceu à medida que se elevou os teores de água útil do solo. Concluíram ainda que o maior peso

médio de planta foi obtido quando o solo apresentava o nível de 60% de água útil. No entanto, Demattê & Moretti Filho (1981) observaram que o nível de 80% de água disponível apresentou os melhores resultados para peso médio e peso total de plantas.

Leoni et al. (1983), utilizando irrigação por gotejamento em alface, concluíram que o peso médio/planta e a produtividade foram influenciadas pelas diferentes quantidades de água aplicadas, obtendo valores máximos de 557 g/planta e 8,92 kg/m<sup>2</sup>, quando se utilizou seis gotejadores/m<sup>2</sup>, aplicando um volume de 18 l/h/m<sup>2</sup> de parcela.

O conhecimento da resposta da cultura às condições de umidade do solo e demanda evaporativa da atmosfera são os elementos básicos para um manejo adequado da irrigação. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de irrigação sobre o desenvolvimento da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) nas condições edafoclimáticas de Teresina, PI.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado na área Experimental da EMBRAPA/UEPAE de Teresina, localizada a 05°05' S de latitude, 42°43' W de longitude e a uma altitude de 72 m, em um solo classificado como Latossolo Amarelo textura média, cuja caracterização físico-química encontra-se na Tabela 1.

Utilizou-se quatro cultivares de alface, duas crespas (Brisa e Verônica) e duas lisas (Glória e Piracicaba 65), as quais destacaram-se nos ensaios de competição realizados nas condições de Teresina (Duarte et al. 1991).

A semeadura foi feita em 09/10/91, em copinhos plásticos com quatro sementes/copo, com futuro desbaste para uma muda/copo. O transplante para o local definitivo, no espaçamento de 30 cm x 25 cm, foi realizado quando as mudas estavam apresentando de quatro a seis folhas definitivas. Efetuou-se nos canteiros uma adubação de fundação com 20 g/m<sup>2</sup> de sulfato de amônio, 14 g/m<sup>2</sup> de superfosfato simples, 28 g/m<sup>2</sup> de cloreto de potássio e 3 kg/m<sup>2</sup> de

TABELA 1. Caracterização física e química do solo da área experimental. Teresina, Piauí, 1991.

Horizonte Profundidade (cm)	Granulometria			Densidade (g.cm <sup>-3</sup> )		Constantes Hídricas (%)			
	Areia	Silte	Argila	Aparente	Real	Umidade 1/3 atm	Umidade 15 atm	A. Disp máxima	
0 - 20	79	12	9	1,4	-	10	5	5	
-----									
pH em água	Complexo Sortivo (meq/100 de solo)							Mat. Org. (%)	P (ppm)
	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	H <sup>+</sup> Al	T		
5,3	1,9	0,9	0,20	0,02	3,0	2,2	5,2	0,71	29

Fonte: Laboratório de Análises de Solos/Universidade Federal do Piauí.

esterco caprino. Posteriormente fez-se duas adubações de cobertura, aos sete e quinze dias após o transplântio, na dosagem de 30 g/m<sup>2</sup> de sulfato de amônio.

O ensaio foi instalado em canteiros medindo 1,20 m de largura por 10,0 m de comprimento, divididos em quatro sub-parcelas de 1,20 m de largura por 2,50 m de comprimento, dispostos em um delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições e parcelas subdivididas. As variedades distribuídas nas sub-parcelas e os níveis de irrigação nas parcelas. A área útil da subparcela constituiu-se das duas fileiras centrais, retirando-se as duas plantas das extremidades, em um total de oito plantas úteis. Os tratamentos analisados no ensaio foram:

Tratamento A: lâmina de irrigação correspondente a 50% da evaporação do Tanque Classe "A";

Tratamento B: lâmina de irrigação correspondente a 75% da evaporação do Tanque Classe "A";

Tratamento C: lâmina de irrigação correspondente a 100% da evaporação do Tanque Classe "A";

Tratamento D: lâmina de irrigação correspondente a 125% da evaporação do Tanque Classe "A";

Os dados referentes à evaporação do Tanque Classe "A" e as lâminas de irrigação aplicadas por tratamento encontram-se na Tabela 2.

Foi utilizado um sistema de irrigação por microaspersão, com as linhas de irrigação suspensas do solo em 0,50 m. Essas linhas de irrigação, contendo os microaspersores, foram colocadas lateralmente e paralelas aos canteiros, distanciadas entre si de 2,0 m e funcionaram sempre duas a duas, controladas por um registro de gaveta. Os microaspersores utilizados apresentaram como características técnicas uma vazão de 120 l/h a uma pressão de serviço de 15 m.c.a e raio de cobertura de 1,50 m. Entre as linhas de irrigação de tratamentos vizinhos foi mantida uma distância de 2,0 m para evitar a influência entre os tratamentos.

Após o transplântio das mudas para o local definitivo e antes do início das irrigações diferenciais (aplicação dos tratamentos) foram efetuadas quatro irrigações

iniciais, em um total de 30 mm, com a finalidade de uniformizar o teor de umidade no solo em todos os blocos e favorecer o estabelecimento da cultura.

TABELA 2. Dados de evaporação do Tanque Classe "A" (ECA) e lâminas de irrigação aplicadas por tratento. Teresina, Piauí, 1991.

Período	ECA* (mm)	Lâmina de irrigação/tratamento (mm)			
		A	B	C	D
06.11/08.11	25.38	12.69	19.03	25.38	31.72
09.11/11.11	22.29	11.14	16.72	22.29	27.86
12.11/14.11	21.42	10.71	16.06	21.42	26.77
15.11/17.11	19.28	9.64	14.46	19.28	24.10
18.11/20.11	20.78	10.39	15.58	20.78	25.97
21.11/23.11	25.53	12.76	19.15	25.53	31.91
24.11/26.11	22.95	11.47	17.21	22.95	28.69
22.11/29.11	24.88	12.44	18.66	24.88	31.10
30.11/01.12	16.03	8.01	12.02	16.03	20.04
Total	198.54	99.25	148.89	198.54	248.16

\*Os valores da evaporação do Tanque Classe "A" foram obtidos na Estação Agroclimatológica da SUDENE instalada na sede da UEPAE de Teresina.

O monitoramento e o controle da umidade do solo foram efetuados em todos os tratamentos, mediante a utilização de tensiômetros de mercúrio, instalados a uma profundidade de 15 cm, onde se concentra 80% do sistema radicular da alface, conforme recomendam Faria & Costa (1987).

A colheita ocorreu no dia 02/12/1991 e as características avaliadas foram: número de folhas/planta, peso médio de cabeça, produtividade e eficiência do uso de água.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi constatada diferença significativa para cultivares e tratamentos isoladamente, não se evidenciando uma interação entre ambos, ou seja, os níveis de irrigação estudados influenciaram o comportamento das cultivares de uma maneira geral, não se observando interação específica entre níveis de irrigação e cultivares.

Na Tabela 3 são apresentados os dados relativos a número de folhas/planta, peso de cabeça (g), produtividade de (kg/ha) e eficiência do uso de água (kg/ha/mm) das cultivares de alface sob os diferentes níveis de irrigação. Verificou-se que para todas as características estudadas as cultivares lisas (Glória e Piracicaba 65) foram superiores às cultivares crespas (Brisa e Verônica), sob qualquer nível de irrigação, seguindo a mesma tendência dos dados obtidos por Duarte et al. (1991).

TABELA 3. Médias referentes a número de folhas/planta, peso de cabeça, produtividade e eficiência do uso de água de quatro cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de irrigação. Teresina, Piauí, 1991.

Cultivares	Nº de folhas/planta	Peso de cabeça (g)	Produtividade (kg/ha)	Eficiência do uso de água (kg/ha/mm)
Glória	29.71 a	188.48 a	24.434,38 a	159,37 a
Piracicaba 65	31.77 a	189.33 a	24.227,85 a	156,92 a
Brisa	27.25 b	138.29 b	18.185,22 b	124,44 b
Verônica	22.61 c	139.36 b	17.957,67 b	122,93 b
DMS (%)	2.13	2.45	4.928,15	29,77

OBS: Médias na vertical seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados de peso médio de cabeça mostraram resposta quadrática, com efeito significativo para os tratamentos estudados (Fig. 1), significando aumento no peso

médio de cabeça à medida que se aumentou as lâminas de irrigação até o nível de 75% da evaporação do Tanque Classe "A". Resultados semelhantes foram obtidos por Pryor (1944) e Simão (1956) que apenas obtiveram resposta linear para peso médio de cabeça, em virtude das quantidades de água definidas para cada tratamento terem sido insuficientes para atingir-se o peso máximo de cabeça.

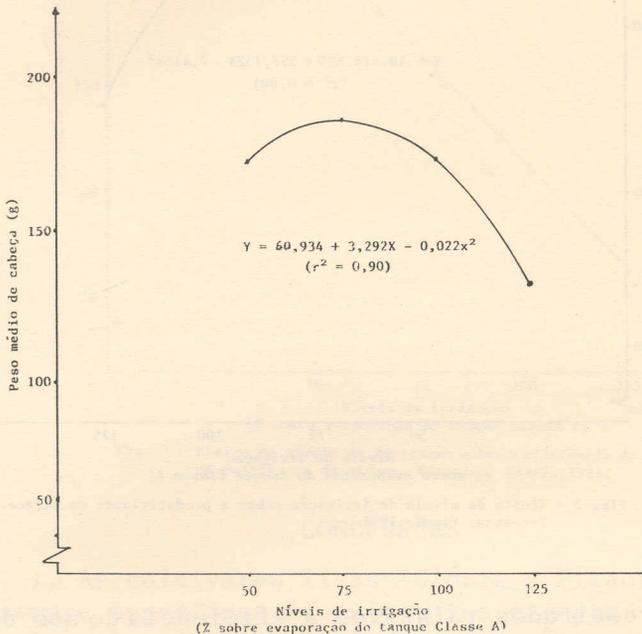


Fig. 1 - Efeito de níveis de irrigação médio de cabeça de alface. Teresina, Piauí, 1991.

Os resultados de produtividade seguem a mesma tendência de peso médio de cabeça, conforme mostra a Fig. 2. Verificou-se que a produtividade máxima foi também obtida com o nível de irrigação correspondente a 75% da evaporação do Tanque Classe "A". Esses resultados concordam com os obtidos por Bar-Yosef citado por Cohen (1984) que obteve produtividade máxima com um nível de irrigação correspondente a 80% da evaporação do Tanque Classe "A".

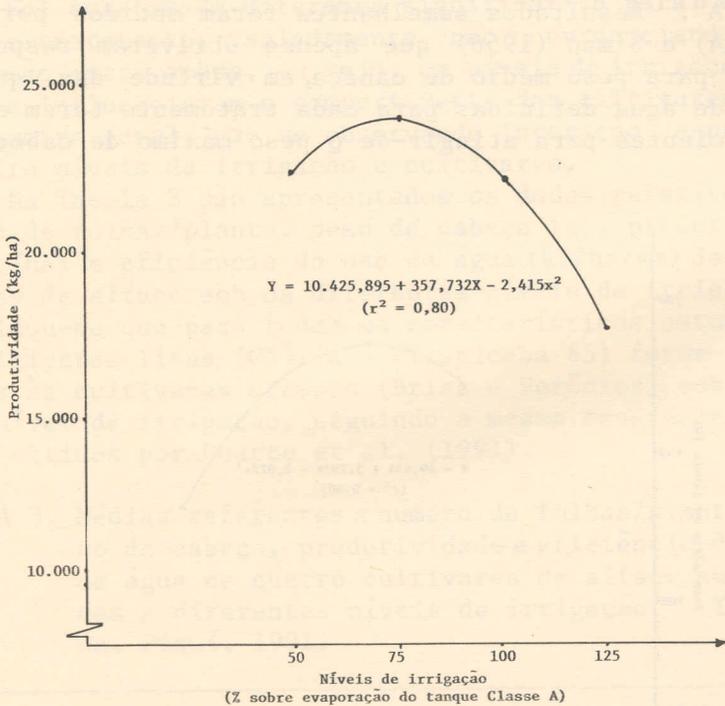


Fig. 2 - Efeito de níveis de irrigação sobre a produtividade de alface. Teresina, Piauí, 1991.

Os resultados relativos à eficiência do uso de água (Fig. 3) revelam resposta linear decrescente, significando que à medida que os níveis de irrigação aumentam a eficiência do uso de água diminui, ou seja, para cada 1% de acréscimo no nível de irrigação observa-se uma diminuição na eficiência do uso de água de 2.058 kg/ha/mm de água aplicada. Essa tendência é normal, uma vez que de acordo com Sammis (1980), a alface sendo uma cultura de raízes superficiais apresenta melhores respostas quanto à eficiência do uso de água quando suprida com pequenas lâminas de irrigação, porém com uma alta frequência.

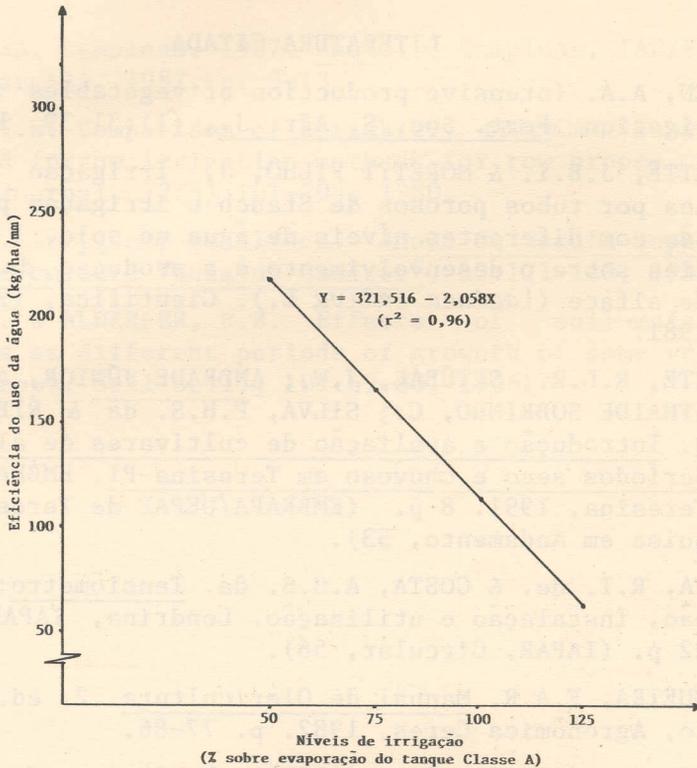


Fig. 3 - Efeito de níveis de irrigação sobre a eficiência do uso de água em cultivares de alface. Teresina, Piauí, 1991.

## CONCLUSÕES

1. As cultivares lisas (Glória e Piracicaba 65) foram sempre superiores às cultivares crespas (Brisa e Verônica), sob qualquer nível de irrigação.
2. O peso médio de cabeça apresentou resposta quadrática, atingindo o valor máximo de 184 g com o nível de irrigação correspondente a 75% da evaporação do tanque Classe "A".
3. A produtividade também apresentou resposta quadrática, alcançando o valor máximo de 23.671 kg/ha com o nível de irrigação correspondente a 75% da evaporação do tanque Classe "A".
4. A eficiência do uso de água pela cultura é maior quando suprida com pequenas lâminas de irrigação.

## LITERATURA CITADA

- COHEN, A.A. Intensive production of vegetables under irrigation. Fert. Soc. S. Afr. J., (1):31-39, 1984.
- DEMATTE, J.B.I. & MORETTI FILHO, J. Irrigação subterrânea por tubos porosos de Stauch e irrigação por aspersão com diferentes níveis de água no solo. 1 - Influências sobre o desenvolvimento e a produção da cultura de alface (*Lactuca sativa* L.). Científica, (9):45-51, 1981.
- DUARTE, R.L.R.; SETÚBAL, J.W.; ANDRADE JÚNIOR, A.S. de; ATHAIDE SOBRINHO, C.; SILVA, P.H.S. da & RIBEIRO, V. Q. Introdução e avaliação de cultivares de alface nos períodos seco e chuvoso em Teresina-PI. EMBRAPA/UEPAE Teresina, 1991. 8 p. (EMBRAPA/UEPAE de Teresina. Pesquisa em Andamento, 53).
- FARIA, R.T. de. & COSTA, A.C.S. da. Tensiômetro: construção, instalação e utilização. Londrina, IAPAR, 1987, 22 p. (IAPAR. Circular, 56).
- FILGUEIRA, F.A.R. Manual de Olericultura. 2. ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1982. p. 77-86.
- LEONI, S.; GRUDINA, R. & CABITZA, F. Irrigazione localizzata a goccia e calcolo dei volumi di intervento idrico su lattuga "Iceberg" in serra fredda. Informatore Agrario, 30(3):26875-26878, 1983.
- MACIEL, R.F.P. & COUTO, F.A.A. Estudo sobre a influência do espaçamento, níveis de irrigação e adubação na cultura da alface (*Lactuca sativa* L.). Revista de Olericultura, 12:27-28, 1979.
- MAROUELLI, W.A.; SILVA, H.R. da. & SILVA, W.L.C. Manejo da irrigação em hortaliças. Brasília, EMBRAPA/CNPH, 1986. 12 p. (EMBRAPA/CNPH. Circular Técnica, 2).
- PRYOR, E.D. The big vein diseases of lettuce in relation to soil moisture. J. Agr. Research, 68(1):1-9, 1944.
- REICHARDT, K. Parâmetros do solo que influenciam o manejo de água. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE ÁGUA NA AGRICULTURA

CULTURA, Campinas. 1987. Anais... Campinas, IAC/Funda  
ção Cargill, 1987. p. 3-13.

SAMMIS, T.W. Comparison of sprinkler, trickle, subsurfa  
ce and furrow irrigation methods for row crops. Agro  
nomy Journal. 72(5):701-704, 1980.

SIMÃO, S. Irrigação de alface. Anais da Escola Superior  
de Agricultura "Luiz de Queiroz", 13:121-128, 1956.

SINGH, R. & ALDERFER, R.B. Effects of soil-moisture  
stress at different periods of growth of some vegeta  
ble crops. Soil Scil., 101:69-80, 1966.