

BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R.H.C.; ROCHA, R.C.C.; NEGREIROS, M.Z.; LEITÃO, M.M.V.B.R.; NUNES, G.H.S.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; QUEIROGA, R.C.L.F. Sombreamento para produção de mudas de alface em alta temperatura e ampla luminosidade. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.23, n.1, p.133-137, jan.-mar. 2005.

Sombreamento para produção de mudas de alface em alta temperatura e ampla luminosidade

Francisco Bezerra Neto¹; Railene Hérica C. Rocha¹; Ricardo Cezar C. Rocha¹; Maria Z. de Negreiros¹; Mário de M.V.B.R. Leitão²; Glauber Henrique S. Nunes¹; José Espínola Sobrinho¹; Roberto Cleiton F. de Queiroga¹

¹ESAM, C. Postal. 137, 59625-900-Mossoró-RN; E-mail: bezerra@esam.br; ²UFMG, DCA/CCT, Av. Aprígio Veloso 882, 58109-970 Campina Grande-PB

RESUMO

O cultivo de alface nas regiões tropicais tem sido dificultado pelas altas temperaturas e ampla luminosidade, afetando substancialmente o ciclo e a produção da cultura. Neste trabalho avaliou-se a produção de mudas de alface sob três tipos de tela de sombreamento, postas em quatro alturas em relação à sementeira, sob as condições de altas temperaturas e ampla luminosidade de Mossoró. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com três repetições, com um tratamento adicional nas parcelas. O fator alocado às parcelas foi constituído pela cor da tela de sombreamento [branca, verde ou preta e uma testemunha sem tela (alface cultivada a céu aberto)] e o outro alocado às subparcelas foi constituído pelas alturas das telas em relação ao nível do solo das sementeiras (20; 30; 40 e 50 cm). Avaliou-se a altura e diâmetro de planta, número de folhas por planta, massa fresca de folhas por planta e taxa de crescimento da cultura. Houve interação significativa entre a cor da tela e a altura dela no número de folhas por planta, massa fresca de folhas por planta e taxa de crescimento das mudas. A tela verde foi significativamente superior à branca com relação à altura das plantas. A tela verde foi significativamente superior às telas branca e preta para diâmetro das plantas. As maiores alturas e diâmetros de plantas foram registrados nas mudas a céu aberto. As maiores quantidades de massa fresca de folhas por planta e taxa de crescimento das mudas sombreadas foram obtidos sob tela de cor branca a uma altura ao redor de 30 cm.

Palavras-chave: *Lactuca sativa*, produção de folhas, taxa de crescimento.

ABSTRACT

Shading for lettuce seedlings production under high temperatures and ample luminosity

The growing of lettuce plants in tropical regions has been painful under high temperatures and ample luminosity, substantially affecting the crop cycle and yield. The effect of shading on lettuce seedlings production was evaluated in relation to three types of shading-net in four heights from the bed, under high temperature conditions and ample luminosity. An experiment was conducted in Mossoró, Rio Grande do Norte State, Brazil, in a completely randomized design in split-plot scheme, with three replications. The factor assigned to the plots was constituted by shading-net colors (white, green and black) plus a control (without net) and the other assigned to the subplots was constituted by net heights in the bed (20; 30; 40 and 50 cm above soil surface). Evaluations of plant height and diameter, number of leaves per plant, shoot fresh mass and plant growth rate were made on lettuce seedlings. There was a significant interaction between types of nets and their distances on leaf number per plant, shoot fresh mass and growth rate of lettuce seedlings. Seedlings grown under green net were significantly taller than those under white net. On the other hand, seedlings grown under green net were significantly larger than those under white and black net. Tallest and largest seedlings were obtained from lettuce cultivated under open sky. Highest quantity of shoot fresh mass and plant growing rate were obtained under white net shading at about 30 cm above soil surface.

Keywords: *Lactuca sativa*, leaf production, growth rate.

(Recebido para publicação em 5 de dezembro de 2003 e aceito em 16 de novembro de 2004)

Alface é uma das hortaliças folhosas mais presentes na dieta da população brasileira, ocupando importante parcela do mercado nacional. Nos segmentos locais de comercialização são exigidos a qualidade, quantidade e principalmente regularidade de oferta do produto. Isto tem refletido diretamente nos locais/regiões de produção de alface, que se localizam próxima aos grandes centros consumidores, dada a alta perecibilidade do produto (Vidigal *et al.*, 1995).

O cultivo da alface restringe-se a pequenas áreas no Rio Grande do Norte, caracterizado por baixos rendimentos, falta de assistência técnica e plantio de cultivares pouco adaptadas às condições climáticas da região. O sucesso do cultivo de alface e outras hortaliças está intimamente ligado com a qualidade das mudas produzidas. Segundo Minami (1993), embora a produção de mudas em olerícolas tenha sido considerada uma etapa normal e até obriga-

tória, há uma grande variabilidade dos sistemas empregados e a tendência atual, é de sofisticar o processo, para aprimorar a qualidade das mudas, pela introdução de novas técnicas.

Telas de polipropileno, sombrite, são cada vez mais utilizadas, reduzindo a incidência direta dos raios solares nas espécies que necessitam de menor fluxo de energia radiante. Setubal e Silva (1992) ressaltam que a alface, procedente de regiões de clima temperado, quan-

Tabela 1. Valores médios para altura e diâmetro de plantas de alface na fase de sementeira. Mossoró (RN), ESAM, 1999.

Tipos de Telas	Altura de plantas (cm)	Diâmetro de plantas (cm)
Branca	7,42 b+	9,92 b
Verde	9,21 a	10,99 a
Preta	7,98 a b	9,46 b
Sem Tela	11,80*	11,77

+ Nas colunas, as médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

* Significativamente diferente da média dos três tipos de tela de sombreamento.

do cultivada em condições de temperatura e luminosidade elevadas, deixa de manifestar todo seu potencial genético, havendo redução do ciclo e antecipação da fase reprodutiva.

Ramos (1995) verificou que o sombreamento da alface proporcionou maior altura de plantas e maior produção de massa seca, tanto na fase de formação de mudas, quanto na fase de campo. Silva (1999), utilizando tela de náilon de cor preta, com malha de 2 mm, colocada a 25 cm de altura do leito da sementeira, em três cultivares de alface e seis espaçamentos em Mossoró, observou interação entre cultivar e espaçamento na produtividade.

A produção de mudas de alface sob telas de polipropileno em regiões de temperatura e luminosidade elevadas pode contribuir na diminuição dos efeitos maléficis da radiação, resultando em mudas vigorosas, boas para o transplante e conseqüentemente, aumento na produtividade e na qualidade das folhas para consumo (Silva, 1999).

Neste trabalho avaliou-se a produção de mudas de alface sob três tipos de tela de sombreamento, em quatro alturas em relação à sementeira, sob condições de alta temperatura e ampla luminosidade de Mossoró.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta da Escola Superior de Agricultura de Mossoró, localizada a 5° 11' S e 37° 20' de W e altitude de 18 m. O clima da região segundo Thornthwaite, é semi-árido e de acordo com Köppen é BSw^h, seco e muito quente, com duas estações climáticas: uma seca (junho a janeiro) e uma chuvosa (fevereiro a maio). No período de condução do experimento

(12/6 a 12/08/99), a temperatura média diurna foi de 29,6°C e insolação de 10 horas diárias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com três repetições, com um tratamento (testemunha) adicional nas parcelas. O fator alocado às parcelas foi constituído pelas cores da tela de sombreamento (branca, verde e preta) além da testemunha sem tela, (alface cultivada a céu aberto) e o outro alocado às subparcelas foi constituído pelas alturas das telas acima do leito da sementeira (20; 30; 40 e 50 cm). A cultivar Great Lakes empregada, caracteriza-se por ser repolhuda crespa e de coloração verde escura, plenamente adaptada a regiões de temperatura e luminosidade elevadas.

Foram confeccionados quatro estruturas com caibros de madeira, espaçadas de 2 m, no sentido leste-oeste, a 20; 30; 40 e 50 cm do solo. Cada estrutura tinha 12 m de comprimento e 1 m de largura, totalizando 12 m² de área sombreada, compreendendo três segmentos de 4 m² de área, na seguinte ordem: telas branca e verde, com malha formando quadrados de 2 mm de aresta, fios uniformes e secção transversal circular e tela preta com malha aproximada de 1,5 mm x 3,0 mm, formando retângulos, com duas seções transversais de fios, chatos os longitudinais e circulares os transversais. Desta forma, o sistema totalizou 12 microclimas sob sombreamento e um a céu aberto que serviu de testemunha.

Em cada microclima foram distribuídos 198 copinhos de polietileno com 300 ml de substrato constituindo-se a unidade experimental. Os copinhos foram arranjados em seis fileiras longitudinais encostados uns aos outros, sob cada tipo

de tela e altura, e também no tratamento testemunha, deixando-se um espaço entre as estruturas e o tratamento sem tela de dois metros para evitar o efeito bordadura. Nas unidades experimentais sob as telas, foram utilizadas como área útil as quatro fileiras centrais de copos, deixando-se nas cabeceiras cerca de quatro linhas de copos como bordadura.

O substrato utilizado foi adquirido no mercado local, composto por mistura de vermiculita e húmus na proporção de 1:2. A sementeira foi realizada no dia 19/07/99, colocando-se aproximadamente cinco sementes por copo, a uma profundidade média de 0,5 cm. Durante as primeiras 72 horas, após a sementeira, toda a área do experimento permaneceu coberta com palha de coqueiro, até o início da germinação, sendo então retirada, ficando as mudas submetidas à exposição conforme o tipo de tela. Foram realizados dois desbastes, o primeiro cinco dias após o início da emergência deixando duas plantas por copo, e o segundo seis dias após, resultando em uma planta por copo. Por ocasião dos desbastes fizeram-se o arranquio de outras plantas emergidas no interior de cada copo, como também, nos espaços entre eles.

A irrigação por microaspersão foi diária, quatro vezes ao dia, nos intervalos das 7 às 7:30, das 11 às 11:30, das 14 às 14:30 e das 17 às 17:30 horas.

Em 30/07/99 foi realizada adubação foliar com um produto contendo 14,0% N; 4,0% P₂O₅; 6,0% K₂O; 0,8% S; 1,5% Mg; 2,0% Zn; 1,5% Mn; 0,1% B e 0,05% Mo, na proporção de 30 ml/20 L de água.

Uma amostra de dez plantas representativa da parcela, escolhida aleatoriamente aos 24 dias após a sementeira, foi usada para a determinação das características: altura de plantas (média da distância do nível do solo até a extremidade da folha mais alta das plantas); diâmetro de plantas (valor médio da distância em cm das margens opostas da projeção foliar das plantas); número médio de folhas verdes por planta (desprezou-se as folhas amarelecidas e/ou secas); massa fresca média da parte aérea das plantas (excluiu-se as folhas amarelecidas e/ou secas) e taxa de crescimento da cultura, determinada por

Tabela 2. Funções de respostas ajustadas para as características avaliadas na alface na fase de sementeira. Mossoró (RN), ESAM, 1999.

Ordem	Características	Funções de respostas ajustadas	Valor		R ²
			Máx. y	x	
A	Altura de plantas	$y = -9,886^* + 6,643^* x - 0,591^* x^2$	8,78	31,59	0,98*
	Diâmetro de plantas	Nenhuma função ajustada			
B	Número de folhas dentro da tela branca	$y = 6,670^{**} - 6,558 \cdot 10^{-23^{**}} e^{-x}$	6,70	46,00	0,99**
C	Número de folhas dentro da tela verde	$y = 7,000^{**} - 6,558 \cdot 10^{-23^{**}} e^{-x}$	7,00	46,00	0,99**
D	Número de folhas dentro da tela preta	$y = 10,855^{**} - 0,097^{**} x - 892,053^{**}/x^2$	7,00	26,38	0,99*
E	Massa fresca de folhas/planta dentro da tela branca	$\ln y = 1,640^{**} - 0,030^{**} x - 4,18 \cdot 108^{**} e^{-x}$	2,49	23,36	0,99*
F	Massa fresca de folhas/planta dentro da tela verde	$y-1 = 0,332^* + 0,008^* x + 2,276 \cdot 107^* e^{-x}$	1,85	23,00	0,93*
G	Massa fresca de folhas/planta dentro da tela preta	$y-1 = 1,697^* - 0,014^* x - 3,041 \cdot 108^* e^{-x}$	1,36	23,84	0,98*
H	Taxa de crescimento de mudas dentro da tela branca	$y = 2,240^{**} - 0,013^{**} x - 3,590 \cdot 108^{**} e^{-x}$	1,91	24,04	0,99**
I	Taxa de crescimento de mudas dentro da tela verde	$y = 1,593^{**} - 5,851 \cdot 10^{-23^{**}} e^{-x}$	1,59	20,00	0,99**
J	Taxa de crescimento de mudas dentro da tela preta	$y = 1,773^{**} - 0,018^{**} x - 2,636 \cdot 108^{**} e^{-x}$	1,35	23,44	0,99**

+Estimativas dos parâmetros das funções de respostas (b_0 , b_1 e b_2) testadas pelo teste 't' de Student e o coeficiente de determinação (R²) testado pelo teste 'F'

*= p<0,05; **= p<0,01

meio de duas amostragens do peso seco da parte aérea, sendo uma por ocasião do transplantio, e outra dez dias antes, expressa em g.cm⁻².dia⁻¹, conforme modelo matemático a seguir:

$T_{cc} = M_{s2} - M_{s1} / E_c \cdot P$, onde: T_{cc} = taxa de crescimento da cultura, M_{s2} = massa seca na segunda amostragem (g), M_{s1} = massa seca na primeira amostragem (g), E_c = espaçamento das mudas (cm²) e P = período entre amostragens (dias).

A análise de variância dos dados coletados foi realizada através do software SAS, usando o método de redução na variação dos modelos, denotada por R(.), próprio para experimentos em parcelas subdivididas com um tratamento adicional (testemunha) na parcela (Costa *et al.*, 2000). O teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade foi usado para comparar as médias das características avaliadas em função dos tipos de tela de sombreamento e a análise de regressão usada para ajustar as curvas de resposta para as características avaliadas em função das alturas da tela de sombreamento (Jandel Scientific, 1991; Alvarez V. e Alvarez, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação significativa entre os tipos de tela de sombreamento e altura da tela na altura de

diâmetro das mudas de alface (Tabela 1). A altura das plantas sombreadas pela tela verde foi significativamente maior que das sombreadas pela tela branca, não havendo diferença significativa em relação à tela preta. A maior altura de plantas, porém, foi observada nas mudas desenvolvidas a céu aberto, significativamente maior que o valor médio das alturas de mudas dos três tipos de tela (Tabela 1). Este resultado é discordante dos encontrados por Ramos (1995), trabalhando com a mesma cultivar Great Lakes nas condições de Mossoró, onde obteve maior altura de mudas sob sombreamento. Isto presumivelmente foi devido à orientação dos cloroplastos em direção à luz em condições de baixa luminosidade, o que permitiu a absorção máxima.

Uma regressão raiz-quadrada foi observada entre as alturas de telas de sombreamento e a altura da planta de alface, com altura máxima de planta (8,78 cm) atingida na altura de tela de 31,59cm, decrescendo após esta altura de tela (Função A, Tabela 2). Como mencionado anteriormente, este comportamento foi devido à orientação dos cloroplastos em direção à luz, permitindo que a absorção máxima acontecesse até a altura de 31,59 cm.

Com relação ao diâmetro de plantas de alface, foi observado efeito significativo dos tipos de tela de

sombreamento, com a tela de cor verde significativamente superior às telas branca e preta. Nenhuma diferença significativa foi registrada entre as plantas cultivadas a céu aberto e o valor médio das mudas sob os três tipos de tela (Tabela 1). Nenhuma equação de regressão foi encontrada, que relacionasse as alturas de tela de sombreamento com esta característica (Tabela 2). A tendência dos diâmetros das plantas de alface foi descendente a partir da altura de tela de 30 cm.

O fato das mudas produzidas a céu aberto apresentarem maior altura e diâmetro de planta pode ser explicado pela morfologia particular que as folhas das plantas produzidas a céu aberto desenvolveram, quando comparadas às demais mudas, obtidas sob tela de sombreamento: A exposição direta à radiação solar provocou a formação de folhas alongadas e estreitas ao contrário do que aconteceu às mudas sombreadas que produziram folhas com formato oval, ou seja, curta e larga do ápice para a base. As mudas produzidas sob tela de sombreamento, embora sendo menores que as produzidas a céu aberto, tiveram melhor desempenho fisiológico, pois excesso de radiação e temperatura alta podem levar a muda a um estado de estresse fisiológico, impedindo o seu desenvolvimento normal. A literatura pertinente ressalta que a tempera-

Tabela 3. Valores médios de número de folhas por planta, massa fresca de folhas por planta (g) e taxa de crescimento de mudas de alface ($\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) em função dos tipos de tela dentro de cada altura de tela de sombreamento na fase de sementeira. Mossoró (RN), ESAM, 1999.

Tipos de tela	Alturas de Tela de Sombreamento (cm)											
	20			30			40			50		
	NFPP	MFPP	TCM	NFPP	MFPP	TCM	NFPP	MFPP	TCM	NFPP	MFPP	TCM
Branca	6,67 a	1,20 b	1,24 b	6,67a	2,13 a	1,86 a	6,67a	1,50 a	1,70 a	6,33 ab	1,20 a	1,60 a
Verde	7,00 a	1,57 a	1,59 a	7,00a	1,70 b	1,59 a	7,00a	1,40 a	1,60 a	6,66 a	1,33 a	1,29 a
Preta	6,67 a	0,80 c	0,88 c	7,00a	1,27 c	1,26 b	6,33a	1,20 b	1,05 b	5,67 b	1,00 b	0,91 b
C. Va. (%)				7,23	6,20	14,23						
C. Vb (%)				5,98	7,00	13,48						
Branca	6,58	1,51	1,52									
Verde	6,75	1,46	1,36									
Preta	6,42	1,07	1,03									
Sem Tela	7,00	3,07*	2,40*									

¹Nas colunas as médias seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

²**NFPP** = Número de folhas por planta; **MFPP** = Massa fresca de folhas por planta; **TCM** = Taxa de crescimento de mudas de alface

*Significativamente diferente da média dos três tipos de tela de sombreamento.

tura ideal para a produção de alface fica entre 15 e 20°C, o que não aconteceu nesta região onde a temperatura média oscilou em torno de 29°C.

Houve interação significativa entre os tipos de tela de sombreamento e altura da tela no número de folhas por planta, na massa fresca de folha por planta e na taxa de crescimento da cultura (Tabelas 2 e 3). Desdobrando-se a interação altura de tela dentro da cor de tela de sombreamento, registraram-se diferentes comportamentos das alturas dentro de cada cor (Tabela 2). Sob as telas branca e verde os números máximos de folhas de alface por planta (6,7 e 7,0) permaneceram constantes até bem próximo da altura de 46 cm, decrescendo após este valor. Sob a tela preta, o número máximo de folhas por planta (7,0) foi alcançado na altura de 26,38 cm, decrescendo após este valor à medida que se aumentou a altura de tela de sombreamento (Funções B, C e D, Tabela 2). Não se observou qualquer diferença significativa entre o número de folhas das plantas cultivadas a céu aberto e o número médio nos três tipos de telas de sombreamento (Tabela 3). Este resultado é concordante com os obtidos por Ramos (1995) trabalhando com a mesma cultivar nas condições de Mossoró.

Para massa fresca de folhas por planta foram observados comportamentos semelhantes da altura das telas de sombreamento dentro de cada cor. As quantidades máximas de massa fresca de folhas (2,49 g; 1,85 g e 1,36 g) sob as tela de cor branca, verde e preta fo-

ram alcançadas na altura de tela ao redor de 23 cm, decrescendo após este valor (Funções E, F e G, Tabela 2). Para taxa de crescimento das mudas, comportamentos diferentes da altura de tela dentro de cada cor foram observados. A taxa máxima de crescimento das mudas de 1,91 $\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ foi obtida na altura de 24 cm sob a tela branca; a de 1,59 $\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ foi registrada na altura de 20 cm sob a tela verde e a de 1,35 $\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ foi observada na altura de 23,44 cm sob a tela preta (Funções H, I e J, Tabela 2). De modo geral, os valores máximos destas características decresceram com o sombreamento estabelecidos pelas telas branca, verde e preta. Isto presumivelmente pode ser atribuído ao tipo de radiação que chega à superfície da folha, com o teor de radiação fotossinteticamente ativa maior sob a tela branca seguido da verde e por fim, da tela preta.

Desdobrando-se a interação tipo de tela (cor) dentro de cada altura de sombreamento foram observadas diferenças significativas entre os tipos de tela no número de folhas por planta, massa fresca de folhas e taxa de crescimento das mudas. No número de folhas por planta foi observada diferença significativa apenas na altura de 50 cm, com o número significantemente maior sob a tela verde comparado com o da preta, embora não diferindo estatisticamente do da branca (Tabela 3). Com relação à massa fresca de folhas por planta e taxa de crescimento das mudas,

na altura de 20 cm, a tela verde registrou os maiores valores destas características em relação à branca e a preta. Na altura de 30 cm, a massa fresca de folhas foi maior sob a tela branca, enquanto que a taxa de crescimento das mudas foi maior sob as telas branca e verde. Para as alturas de sombreamento de 40 e 50 cm, estas características registraram maiores valores sob as telas de cor branca e verde (Tabela 3).

Diferenças significativas foram observadas entre os valores destas características quando a alface foi cultivada a céu aberto (3,07 g/planta e 2,4 $\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$) e os valores médios nos três tipos de tela; branca: 1,51 g/planta e 1,52 $\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$; verde: 1,46 g/planta e 1,36 $\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ e preta: 1,07 g/planta e 1,03 $\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$ (Tabela 3). Portanto, todo tipo de sombreamento das mudas reduziu acentuadamente, tanto a massa fresca das folhas quanto a taxa de crescimento das mudas, em comparação com as mudas formadas a céu aberto.

De modo geral, os maiores valores de massa fresca da parte aérea das mudas sombreadas (2,13 g/planta) e a taxa de crescimento delas (1,86 $\text{g cm}^{-2} \text{ dia}^{-1}$), foram registrados sob a tela de cor branca, ao redor da altura de 30 cm do solo.

LITERATURA CITADA

- ALVAREZ V., V.H.; ALVAREZ, G.A.M. Apresentação de equações de regressão e suas interpretações. *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v.28, n.3, p.28-32, 2003.
COSTA, J.R. Obtenção das somas de quadrados tipo

- I, II e III em experimentos em parcelas subdivididas com testemunhas na parcela. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.24, n.4, p.998-1007, 2000.
- JANDEL SCIENTIFIC. *Tablecurve user's manual*. Corte Madera, CA: Jandel Scientific, 1991. 280 p.
- MINAMI, K. *Produção de mudas em recipientes*. Piracicaba: ESALQ, 1993. 16 p.
- NUNES, M.U.C. *Produtividade de cultivares de alface (Lactuca sativa L.) sob cobertura plástica em campo aberto no Acre*. Rio Branco: UEPAE, 1986. 3 p.
- RAMOS, J.E.L. *Sombreamento e tipos de recipientes na formação de mudas e produção em alface*. 1995. 53 f. (Tese mestrado) - ESAM, Mossoró.
- SETUBAL, W.J.; SILVA, A.R. *Avaliação do comportamento de alface de verão em condições de calor no município de Teresina-PI*. Teresina: UFPI, 1992. 17 p. (Mimeografado).
- SILVA, V.F. *Cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas*. 1999. 25 f. (Tese mestrado) - ESAM, Mossoró.
- VIDIGAL, S.M.; RIBEIRO, A.C.; CASALI, V.W.D.; FONTES, L.E.F. Resposta da alface (*Lactuca sativa L.*). II – Ensaio de casa de vegetação. *Revista Ceres*, Viçosa, v.42, n.239, p.89-97, 1995.
-