

TAXAS DE CRESCIMENTO DE QUATRO VARIEDADES DE ALFACE SUBMETIDAS À DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

James do Nascimento Costa¹, Pedro Oliveira Filho¹, Cicero Lima de Almeida²,
Joilson Silva Lima³, Manoel Valnir Júnior⁴, Dimitri Matos Silva⁵

RESUMO: A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça mundialmente conhecida e consumida *in natura*, em forma de salada, devido ao seu sabor agradável e facilidade de preparo, entretanto apresenta desenvolvimento afetado pelos fatores climáticos que a impedem de expressar todo o seu potencial genético. Desse modo, o presente trabalho, conduzido de forma inteiramente casualizada em esquema fatorial de 4x4 com 5 repetições, teve como objetivo avaliar as taxas de crescimento absoluto e relativo de quatro variedades de alface (V1 – crespa; V2 – americana; V3 - roxa; e V4 – lisa) submetidas a diferentes lâminas de reposição da ETc (40%; 60%; 80% e 100%). As taxas de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR) foram obtidas à partir de avaliações realizadas aos 7, 23, 30 e 36 dias após o transplante, para as variáveis número de folhas (NF) e altura da planta (AP). As cultivares Regina (lisa) e Lucy Brown (americana), destacaram-se por apresentar a maior e a menor média de taxa de crescimento respectivamente. As lâminas influenciaram as taxas de crescimento do número de folhas, com destaque da reposição de 60% da ETc na TCA. Na interação entre os fatores ressalta-se as variedades roxa, cultivar Mimosa Vermelha, e lisa, cultivar Regina, que foram influenciadas pelas lâminas de 60% e 40% respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE: *Lactuca sativa* L., ambiente protegido, manejo da irrigação

GROWTH RATES OF FOUR LETTUCE VARIETIES SUBMITTED TO DIFFERENT IRRIGATION DEPTHS

¹ Graduando Tecnologia em Irrigação e Drenagem; IFCE – Campus Sobral, Av. Dr. Guarani, 317 - Derby Clube, Sobral - CE, 62042-030, e-mail: jamesnascimento07@gmail.com; pedrooliveira1998.pfo@gmail.com

² Dr. Eng. Agrícola; IFCE – Campus Sobral, e-mail: cicero.almeida@ifce.edu.br

³ Dr. Fitotecnia; IFCE – Campus Sobral, e-mail: joilson.lma@ifce.edu.br

⁴ Prof. Eixo de Recursos Naturais; IFCE – Campus Sobral, e-mail: valnirjvm@yahoo.com.br

⁵ Ms. Solos e Nutrição de Plantas; IFCE – Campus Sobral, e-mail: dimitri.silva@ifce.edu.br

ABSTRACT: Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a worldwide known vegetable and consumed fresh in the form of salad, due to its pleasant taste and ease of preparation, however development is affected by climatic factors that prevent it from expressing its full genetic potential. Thus, the present work, conducted in a completely randomized design in a 4x4 factorial scheme with 5 replications, aimed to evaluate the absolute and relative growth rates of four lettuce varieties (V1 - crisp; V2 - american; V3 - purple; and V4 - smooth) submitted to different ETc replacement depths (40%; 60%; 80% and 100%). Absolute (TCA) and relative (TCR) growth rates were obtained from evaluations performed at 7, 23, 30 and 36 days after transplantation for the variables number of leaves (NF) and plant height (AP). The cultivars Regina (smooth) and Lucy Brown (american) stood out for presenting the high and the low growth rate averages respectively. The depths influenced leaf number growth rates, especially the 60% ETc replacement in the ACT. In the interaction between the factors, we highlight the varieties purple, cultivate red mimosa, and smooth, cultivate Regina, which were influenced by depths of 60% and 40% respectively.

KEYWORDS: *Lactuca sativa* L., plant development, water availability

INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça mundialmente conhecida e consumida *in natura*, em forma de salada, devido ao seu sabor agradável e facilidade de preparo. Conforme o último levantamento divulgado pela ABCSEM (2014), apresenta-se como a hortaliça folhosa de maior consumo, ocupando a 3ª posição entre as hortaliças mais produzidas nacionalmente, com produção de 1,5 milhão de toneladas, movimentando anualmente R\$ 8 bilhões de reais, apenas no varejo.

Quando produzida em locais cujo fatores climáticos não favorecem o seu desenvolvimento, apresenta-se impedida de expressar todo o seu potencial genético, afetando diretamente sua taxa de crescimento, uma vez que, as relações entre as condições climáticas e a produção agrícola são complexas, causando diretamente de formas distintas, diferenças no crescimento e no desenvolvimento das plantas (Caron et al. 2007).

Como exemplo cita-se a reposição de água às plantas, principalmente quando comparado o sistema de produção em ambiente protegido com o de campo, onde os fatores que influenciam na evapotranspiração proporcionam valores divergentes, influenciando diretamente na lâmina d'água.

Segundo Gomes et al. (2005), o cultivo da alface apresenta limitações, principalmente em virtude de sua sensibilidade às condições adversas de temperatura, umidade e chuva. Dessas, a temperatura do ar é a principal variável que determina a taxa de crescimento da cultura, alterando o período total de crescimento, necessário para a planta atingir o ponto de colheita (Beckmann-Cavalcante et al., 2009).

Desta forma, atribui-se devida importância ao estudo destes parâmetros, pois através deles é que podem ser conhecidas a eficiência do crescimento e a habilidade de adaptação às condições ambientais em que estas plantas crescem (Maia Júnior et al., 2011). A análise quantitativa do crescimento é a ferramenta e o meio mais acessível, bastante preciso, para avaliar a contribuição de diferentes processos fisiológicos sobre o desempenho das plantas nas diferentes condições a que são submetidas (Peixoto et al., 2011).

Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo avaliar as taxas de crescimento absoluto e relativo de quatro variedades de alface submetidas a diferentes lâminas de reposição da evapotranspiração da cultura (ETc).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos meses de outubro e dezembro de 2018 em ambiente protegido, pertencente ao Instituto Federal do Ceará, *Campus* Sobral, estruturado com hastes metálicas e tela com 50% de sombreamento, e um sistema de nebulização para aclimação das plantas. Segundo a classificação de Koppen, o clima da região é do tipo “Aw”, com precipitação média (1961 – 2016) de 896,7 mm, concentradas entre janeiro e maio, com temperaturas máximas variando de 37,7°C em outubro e 29,4°C em maio, e temperaturas mínimas variando de 24,7°C em dezembro e 18,5°C em julho, com umidade relativa do ar média de 70% e insolação anual média de 2.648 h (BRASIL, 2018).

As plantas foram conduzidas em vasos plásticos com capacidade de 7 dm³, preenchidos com substrato composto por areia e esterco caprino na proporção de 2:1, e dispostos no ambiente com espaçamento de 0,30 m entre plantas e 0,25 m entre linhas.

O transplântio foi realizado aos 23 dias após a semeadura (DAS), quando as mudas apresentavam entre três e quatro folhas definitivas, sendo uma muda por vaso. Durante os sete primeiros dias após o transplântio (DAT) foi aplicada lâmina de irrigação uniforme para todos os tratamentos, correspondente a 100% da evapotranspiração da cultura (ETc). Somente a partir desse período é que as parcelas foram submetidas a diferenciação dos tratamentos.

O sistema de irrigação utilizado foi o localizado, tipo gotejamento, com linhas laterais representadas por fitas gotejadoras de polietileno PN 30 mca, diâmetro nominal 16 mm e 6 m de comprimento com emissores equidistantes 0,30 m e vazão de 1,43 L h⁻¹, operando a uma pressão de 200 KPa O coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), foi determinada seguindo a metodologia proposta por Keller e Karmeli (1975) calculado segundo a equação 1. Em cada linha lateral foi instalado um registro com a finalidade de atender ao esquema de distribuição das lâminas entre os tratamentos.

$$CUD = 100 \times \left[\frac{\bar{q}}{\bar{Q}} \right] \quad (1)$$

Em que: CUD – coeficiente de uniformidade de distribuição, em %; \bar{q} - média dos 25% menores valores de vazões; \bar{Q} - média das vazões de todos os emissores avaliados.

O monitoramento das variáveis climáticas temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação e evapotranspiração potencial da cultura (ETc) foi realizado diariamente no horário das 09:00 h e 16:00 h. A temperatura e a umidade do ar foram obtidas por meio de um termohigrômetro digital instalado no centro do telado agrícola à 1,8 m de altura do solo. A precipitação foi obtida por pluviômetro Ville de Paris, enquanto a ETc foi determinada pela evaporação do minitanque com metade das dimensões do tanque classe “A” padrão, ambos instalados dentro do telado agrícola.

Para a determinação da ETc (equação 2) adotou-se o coeficiente do tanque (kt) igual a 1,0, segundo Lopes Filho (2002), e os coeficientes de cultivo de acordo com Lima (2007), correspondendo a 0,7; 0,85; 1,0 e 0,95 para as fases I (Inicial), II (vegetativa), III (Produção) e IV (Maturação) respectivamente.

$$ETc = ETo \times kc \times kt \times FCS \quad (2)$$

Em que: ETc - evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹); ETo - evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹); kc- coeficiente da cultura (adimensional); kt – coeficiente do tanque (adimensional) e, FCS - fator de cobertura do solo (adimensional).

Utilizou-se inicialmente um valor correspondente a 0,33 (33%) para FCS, na qual é fração mínima recomendado para regiões áridas e semiáridas segundo Mantovani et al. (2012). O FCS foi alterado à medida que a planta se desenvolvia, através de avaliações semanais realizadas nas plantas correspondente ao tratamento com lâmina de 100%.

A reposição da ETc para todos os tratamentos foi quantificada em forma de tempo, obtido através do software “Sistema Ômega de Manejo da Microirrigação”, desenvolvido por Valnir Júnior et al. (2017).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4, com 5 repetições. Os tratamentos consistiram na reposição de quatro lâminas de irrigação (L₁ - 40%; L₂ - 60%; L₃ - 80% e L₄ - 100% da ETc) em quatro variedades de alface (V1 - variedade crespa solta, cultivar Elba; V2 - variedade repolhuda crespa ou americana, cultivar Lucy Brown; V3 - variedade solta crespa roxa, cultivar Mimosa Vermelha; e V4 - variedade solta lisa, cultivar Regina).

As variáveis analisadas foram as taxas de crescimento absoluto (TCA) e as taxas de crescimento relativo (TCR), para o número de folhas (NF, adimensional) e a altura da planta (AP, cm), com avaliações realizadas aos 7, 23, 30 e 36 DAT. As taxas de crescimento absoluto e de crescimento relativo foram determinadas segundo as equações 4 e 5, respectivamente.

$$TCA = \frac{Vc_{i+n} - Vc_i}{T_{i+n} - T_i} \quad (4)$$

$$TCR = \frac{\ln Vc_{i+n} - \ln Vc_i}{T_{i+n} - T_i} \quad (5)$$

Em que: TCA - taxa de crescimento absoluto; TCR - taxa de crescimento relativo; Vc_i - variável de crescimento anterior; Vc_{i+n} - variável de crescimento atual (número de folhas ou altura da planta); T_i - número de dias do experimento; n - intervalo de dias entre duas avaliações; ln - logaritmo natural;

Os resultados obtidos para as taxas de crescimento foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, no qual as variáveis apresentaram distribuição normal (P<0,05). Em seguida aplicou-se a análise de variância (ANOVA) pelo teste de F (P<0,05) e quando observado efeito significativo entre as variáveis aplicou-se teste de Tukey (P<0,05) para as variáveis qualitativas (variedades), e a análise de regressão (P<0,05) para as variáveis quantitativas (lâminas). O software utilizado foi o Sisvar (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valor acumulado para a evaporação do minitank e precipitação, e a média diária para temperatura e umidade relativa do ar, durante o período de estudo foi de 108,43 mm, 72,60 mm, 33,5°C e 61,4%, respectivamente. Ressalta-se que as nebulizações foram realizadas entre os dias 9 e 23 DAT, sendo cessadas devido as chuvas que ocorreram ao final do ciclo.

Os resultados da ANOVA (Tabela 1) demonstram que houve efeito significativo ($P < 0,05$) nas taxas de crescimento absoluto e relativo para o número de folhas e altura das plantas em ambos os fatores analisados [Variedades (qualitativo) e Lâminas (quantitativo)], sendo observado também na interação entre os mesmos. Ressalta-se que os níveis de significância observados foram diferentes nas diversas situações.

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA) para a taxas de crescimento absoluto (TCA) e a taxas de crescimento relativo (TCR) do número de folhas (NF) e da altura da planta (AP), obtidas para quatro variedades de alface (V) submetidas a diferentes lâminas de irrigação (L) aos 36 dias após o transplântio

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS			
		Taxa de crescimento absoluto (TCA)		Taxa de crescimento relativo (TCR)	
		NF	AP	NF	AP
V	3	2,184***	0,687***	0,00034**	0,00391***
L	3	0,066*	0,018 ^{ns}	0,00032**	0,00007 ^{ns}
L x V	9	0,026 ^{ns}	0,044*	0,00005 ^{ns}	0,00014 ^{ns}
Erro	64	0,018	0,019	0,00006	0,00007
CV (%)		21,11	23,59	16,98	10,78
Média		0,648	0,583	0,045	0,078

Nota: ns – Não significativo pelo teste de F; *, **, *** - Significativos a 5%, 1% e 0,1% de significância pelo teste de F, respectivamente. FV – fonte de variação; CV – coeficiente de variação; GL – graus de liberdade.

A variedade lisa, cultivar Regina, destacou-se das demais, apresentando as maiores taxas de crescimento (Tabela 2), com médias para a taxa de crescimento absoluto de 1,140 folha dia^{-1} e 0,828 $\text{cm} \cdot \text{dia}^{-1}$ referentes ao número de folhas e à altura da planta, respectivamente. Na taxa de crescimento relativo a média para o número de folhas foi de 0,052 folha folha dia^{-1} enquanto que para a altura da planta foi de 0,094 $\text{cm} \cdot \text{cm} \cdot \text{dia}^{-1}$.

Tabela 2. Médias das taxa de crescimento absoluto (TCA) e taxa de crescimento relativo (TCR) do número de folhas (NF) e da altura da planta (AP), para as quatro variedades de alface submetidas a diferentes lâminas de irrigação aos 36 dias após o transplântio

Variedades	Taxa de crescimento absoluto (TCA)		Taxa de crescimento relativo (TCR)	
	NF	AP	NF	AP
Crespa	0,535 b	0,612 b	0,044 b	0,082 b
Americana	0,441 b	0,399 c	0,043 b	0,061 d
Roxa	0,475 b	0,493 c	0,044 b	0,075 c
Lisa	1,140 a	0,828 a	0,052 a	0,094 a

*médias na vertical seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Entre os aspectos que podem ter influenciado nos resultados obtidos para as taxas de crescimento do número de folhas em relação às variedades destaca-se as características morfofisiológicas das plantas que caracterizam os tipos de alface utilizados, associadas às condições meteorológicas observadas durante a condução do experimento. Por ser uma cultura de clima temperado, a alface não suporta temperaturas elevadas, ocorrendo desta forma o florescimento precoce da planta (estiolamento) (Queiroga et al., 2001), o que provavelmente pode ter ocorrido com a variedade lisa, cultivar Regina, no período final de condução, influenciando na taxa média de crescimento absoluto e relativo. Desse modo, conclui-se que essa variedade em relação às demais apresentou maior sensibilidade às variações climáticas.

Ao analisar o comportamento proporcionado pelas lâminas nas taxas de crescimento para o número de folhas (Figura 1) denota-se que em ambas, o comportamento foi semelhante, com redução no intervalo entre 23 e 30 DAT, aumentando no intervalo seguinte, entre 30 e 36 DAT. A exceção foi a lâmina correspondente à 60% da ETc, cujo comportamento em relação à taxa de crescimento absoluto foi linear crescente, embora o maior valor tenha sido proporcionado pela lâmina de 100% da ETc (0,95 folha dia⁻¹).

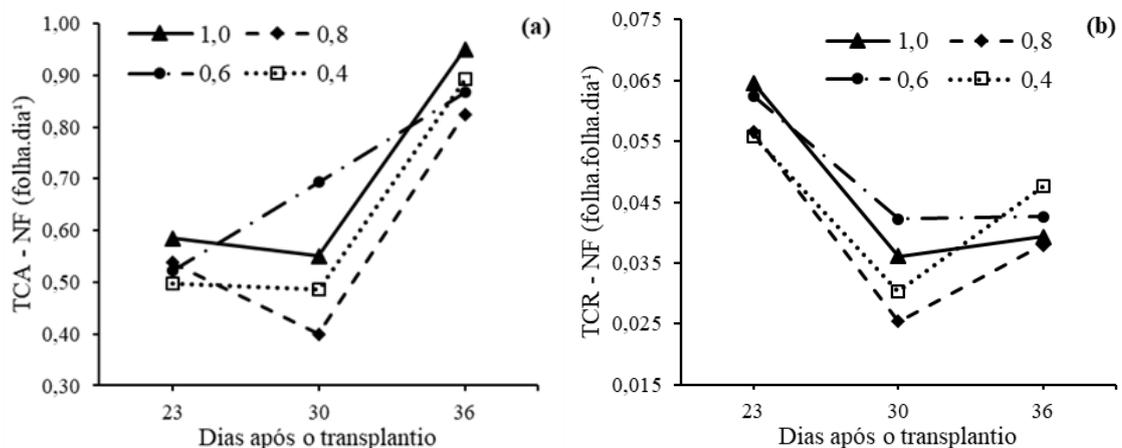


Figura 1. Taxas de crescimento absoluto (a) e relativo (b) para o número de folhas de alface em função das diferentes lâminas aplicadas.

Na taxa de crescimento relativo, a lâmina de 60% também se destacou das demais. Seu comportamento se manteve praticamente constante no intervalo entre 30 e 36 DAT, apresentando uma taxa média de $0,043 \text{ folha.folha.dia}^{-1}$, enquanto as outras lâminas houveram aumento significativo no mesmo período.

Os resultados obtidos no presente estudo diferem dos obtidos por Gonçalves et al. (2012), que ao avaliarem o crescimento da alface em ambiente protegido com e sem tela

termorrefletora, relataram que as plantas apresentaram em relação à TCA uma resposta crescente ao longo do tempo, enquanto que na TCR houve um declínio sistemático.

Na figura 2 encontra-se apresentado o efeito da interação entre as lâminas de irrigação e as variedades utilizadas. Denota-se que as variedades apresentaram resposta diferente à disponibilidade hídrica. As lâminas proporcionaram um comportamento crescente da taxa de crescimento absoluto para a altura das plantas, sendo observado que aos 36 DAT cada variedade apresentou maior taxa de crescimento com uma lâmina diferente: variedade crespada (Elba) com a lâmina de 100% ($1,15 \text{ cm dia}^{-1}$); variedade americana (Lucy Brown) com a lâmina de 80% ($0,72 \text{ cm dia}^{-1}$); variedade roxa (Mimosa Vermelha) com a lâmina de 60% ($0,79 \text{ cm dia}^{-1}$); e, variedade lisa (Regina) com a lâmina de 40% ($1,93 \text{ cm dia}^{-1}$).

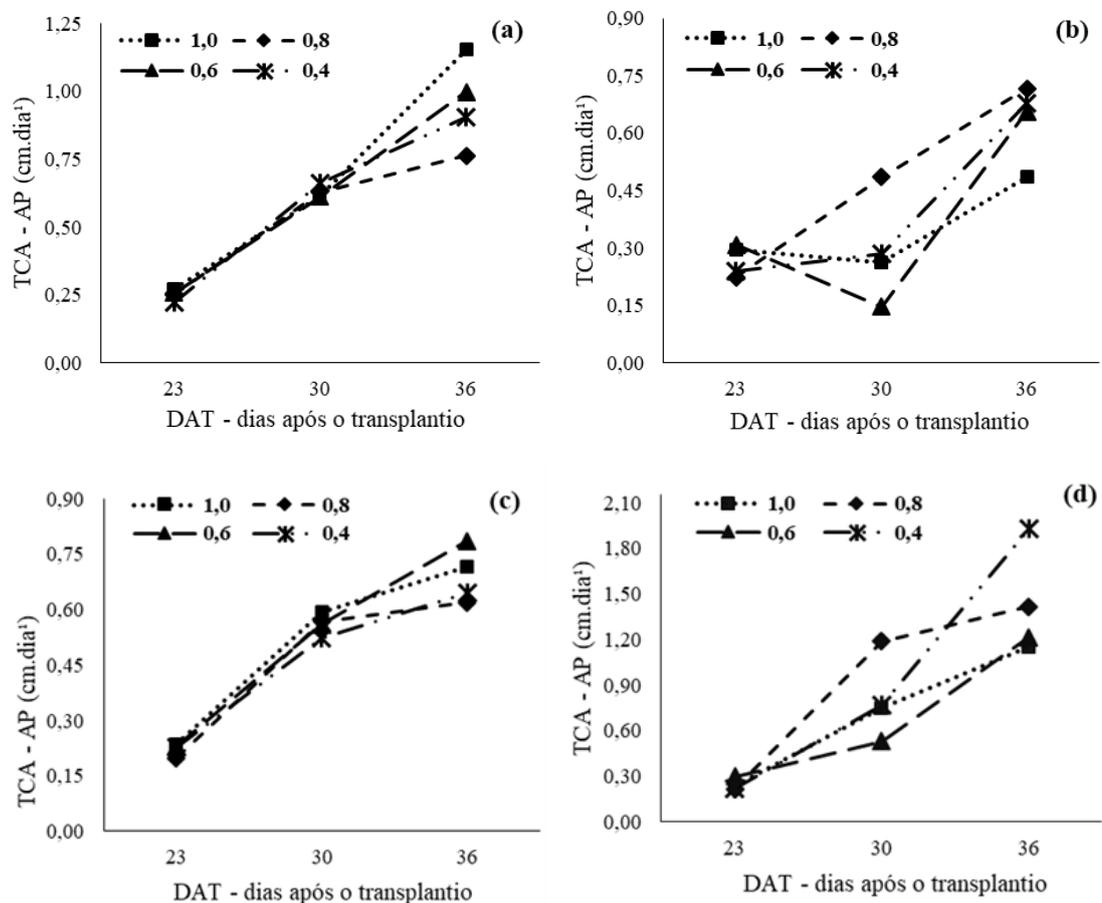


Figura 2. Efeito das lâminas de irrigação sobre a taxa de crescimento absoluto (TCA) para a altura da planta (AP) nas quatro variedades de alface: (a) crespada, cultivar Elba; (b) americana, cultivar Lucy Brown; (c) roxa, cultivar Mimosa vermelha; e (d) lisa, cultivar Regina.

Ressalta-se a questão das condições climáticas observadas, onde a temperatura e umidade relativa do ar não se mantiveram na faixa recomendada para a alface, assim como a ocorrência de precipitações, que foram mais intensas à partir dos 24 DAT, causando estabilidade na reposição das lâminas. Desta forma, conclui-se que as variedades roxa

(cultivar Mimosa Vermelha) e lisa (cultivar Regina) apresentam maior sensibilidade às variações climáticas e à disponibilidade hídrica.

Essas diferenças de expressividade indicam que as plantas podem apresentar taxas variáveis de crescimento e morfologia bem características, com modificações no ciclo vegetativo, em razão de fatores ambientais (Zárate et al., 2010), destacando-se a temperatura, a umidade relativa do ar e a disponibilidade hídrica, corroborando com o fato de a variedade americana, cultivar Lucy Brown, não ter apresentado formação da cabeça, permitindo a coleta de dados referentes ao número de folhas e à altura da planta para esta variedade.

CONCLUSÕES

As cultivares Regina (lisa) e Lucy Brown (americana), destacaram-se por apresentar as maiores e menores médias de taxa de crescimento respectivamente.

As lâminas influenciaram as taxas de crescimento do número de folhas, com destaque da reposição de 60% da ETc na TCA.

Na interação entre os fatores, ressalta-se as variedades roxa, cultivar Mimosa Vermelha, e lisa, cultivar Regina, que foram influenciadas pelas lâminas de 60% e 40% respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCSEM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E DE MUDAS. **Projeto para o levantamento dos dados socioeconômicos da cadeia produtiva de hortaliças no Brasil** <<https://www.abcsem.com.br/releases/3002/levantamento-de-dados-socioeconomicos-do-agronegocio-de-hortalicas-2013-ano-base-2012>>. Holambra, 29 de maio de 2014.

BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z.; PIVETTA, K. F. L.; CAVALCANTE, Í. H. L.; CAVALCANTE, L. F.; BELLINGIERI, P. A. Soluções nutritivas no desenvolvimento do Crisântemo cultivado em vaso. Irriga, v.14, n.2, p.205-219, 2009.

BRASIL – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa** – BDMEP. Estação meteorológica de Sobral, CE.

Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso: 25 nov. 2018.

CARON, B. O.; MANFRON, P. A.; LÚCIO, A. D.; SCHMIDT, S.; MEDEIROS, S. L. P.; BONNECARRÉRE, R. A. G.; NETO, D. D. Equações de estimativa da fitomassa da parte aérea da alface. **Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1248-1254, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GOMES, T. M.; BOTREL, T. A.; MODOLO, V. A.; OLIVEIRA, R. F. Aplicação de CO₂ via água de irrigação na cultura da alface. **Horticultura Brasileira**, v.23, n.2, p.316-319, 2005.

GONÇALVES, E. D. V.; DARTORA, J.; SANTANA, J. C.; KLOSOWSKI, E. S.; ECHER, M. M.; INAGAKI, A. M. Crescimento da alface em ambiente protegido com e sem tela termorrefletora. **Horticultura Brasileira**. v. 30, n. 2, p. 2222-2230, (Suplemento – CD Rom), 2012.

KELLER, J.; KARMELI, D. Trickle irrigation design. Rain Bird Sprinkler Manufacturing Corporation, 1975. 133 p.

LOPES FILHO, P. P. Utilização de diferentes tanques evaporímetros em ambiente protegido. 2002. 79 p. **Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem)** - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

LIMA, M. E de. Avaliação do desempenho da cultura da alface (*Lactuca sativa*) cultivada em sistema orgânico de produção, sob diferentes lâminas de irrigação e coberturas do solo. 2007. 92 p. **Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)** – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 2007.

MAIA JÚNIOR, S. O.; ANDRADE, J. R.; ARAÚJO, D. L.; SOUSA, J. S.; MEDEIROS, I. F. S. Taxas de crescimento de cultivares de girassol sob diferentes regimes hídricos. **Revista Verde (Mossoró – RN – Brasil)**, v.8, n.3, p.150-155, 2013.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **IRRIGAÇÃO: Princípios e Métodos**. 3. ed. atual. – Viçosa: UFV, 2012. 351 p.

PEIXOTO, C. C.; CRUZ, T. V.; PEIXOTO, M. F. S. P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: conceitos e prática. **Enciclopédia biosfera**, Goiânia, vol. 7, n. 13, p. 51-76, 2011.

QUEIROGA, R.C.F.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M.Z.; OLIVEIRA, A.P.; AZEVEDO, C.M.S.B. Produção de alface em função de cultivares e tipos de tela de sombreamento nas condições de Mossoró. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 19, n. 3, p. 192-196, 2001.

VALNIR JÚNIOR, M.; CARNEIRO, F. R.; ROCHA, J. P. A.; LIMA, S. C. R. V.; CARVALHO, C. M.; GOMES FILHO, R. R.; Desenvolvimento de um software para o manejo da microirrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, p. 1324-1330, 2017.

ZÁRATE, N. A. H.; VIEIRA, M. C.; HELMICH, M.; HEID, D. M.; MENEGATI, C. T. Produção agroeconômica de três variedades de alface: cultivo com e sem amontoa. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 646-653, 2010.