

## Avaliação do desenvolvimento de mudas de *Lactuca sativa* sobre diferentes formas de sombreamentos

Celso Pereira de Oliveira<sup>1\*</sup>, Savio Francisco Pereira Damasceno<sup>2</sup>, Selma Maria de Arruda Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Docente do Centro Universitário São Lucas de Ji-Paraná, Departamento de Agronomia, Ji-Paraná, Rondônia, Brasil, <sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Jaru, Rondônia, Brasil, <sup>3</sup>Doutoranda em Geografia e Pesquisadora Associada ao Laboratório de Geografia e Planejamento Ambiental da Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Rondônia, Brasil. \*[celso.oliveira@saolucasjiparana.edu.br](mailto:celso.oliveira@saolucasjiparana.edu.br)

Recebido em: 15/05/2021

Aceito em: 15/11/2021

Publicado em: 30/12/2021

### RESUMO

Na produção de olerícolas de qualidade, a utilização de mudas sadias é de extrema importância, visto que influencia diretamente no desempenho produtivo da cultura. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de diferentes níveis de sombreamento sobre o desenvolvimento de mudas de alface. Para a realização do experimento foram utilizadas duas cultivares de alface, sendo elas: alface crespa cv. Amanda e alface americana cv. Lucy Brown e quatro ambientes de cultivo (céu aberto, sombreamento 50%, sombreamento 70% e lona plástica transparente) plantadas em bandejas de isopor. O delineamento experimental utilizado foi o esquema fatorial 4x2 em blocos inteiramente casualizados. Os parâmetros avaliados foram comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea, massa fresca da raiz, massa seca da parte aérea, massa seca da raiz e número de folhas. Pode-se verificar que os efeitos da alta temperatura e luminosidade incidente sobre as plantas podem ser minimizados com o uso de telas de sombreamento, visto que o sombreamento foi responsável por proporcionar um maior crescimento de parte aérea e raiz. Desse modo, foi possível obter mudas mais vigorosas e, conseqüentemente, mais resistentes a danos mecânicos que possam vir a ocorrer no momento do transplante.

**Palavras-chave:** Hortaliça. Luminosidade. Níveis de sombra. Produção

## Evaluation of the development of *Lactuca sativa* seedlings on different forms of shading

### ABSTRACT

Healthy seedling using plays key role in quality-vegetable production processes, since it directly affects the productive performance of crops. The aim of the present study is to assess the influence of different shading levels on lettuce seedling development. Two lettuce cultivars (green-leaf lettuce cv. Amanda and iceberg lettuce cv. Lucy Brown) planted in Styrofoam trays, and four culture environments (open sky, 50% shading, 70% shading and transparent plastic canvas) were used in the experiment, which followed a completely randomized block design, at 4x2 factorial arrangement. The following parameters were evaluated: shoot and root length, fresh shoot and root weight, dry shoot and root weight, and number of leaves. Results have shown that the effects of high temperature and light incidence on plants can be minimized through shading screen using, since shading accounted for enabling higher shoot and root growth. Thus, it was possible obtaining stronger seedlings that, consequently, were more resistant to mechanical damages likely to take place at transplantation time.

**Keywords:** Vegetables. Luminosity. Shading levels. Production.

## INTRODUÇÃO

Originária do Mediterrâneo, a alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa de maior importância mundialmente, sendo consumida principalmente *in natura*. É uma planta herbácea, da família Asteraceae que possui caule carnoso no qual as folhas se prendem em forma de roseta. Podem ser lisas ou crespas, apresentando uma grande variedade de folhas, cores, tamanhos e texturas, de acordo com a cultivar (FILGUEIRA, 2013).

A produção de mudas de alface constitui uma das mais importantes etapas do processo produtivo, pois dela dependerá o desempenho final da cultura em campo. O clima da região pode interferir diretamente na produção de mudas de alface, visto que seu desenvolvimento é diminuído por fotoinibição; ou seja, luminosidade elevada (SILVA et al., 2015).

Atualmente, os produtores têm adotado cada vez mais novas técnicas de cultivo, associadas ao uso de cultivares mais adaptadas as diferentes regiões. O uso de telas de sombreamento na produção de mudas de alface vem sendo adotado por grande parte dos agricultores, pois as telas de sombreamento auxiliam na diminuição dos efeitos extremos de radiação, proporcionando mudas vigorosas (SILVA et al., 2000).

O uso de telas de sombreamento na produção de mudas em locais com temperatura e luminosidade elevadas proporciona uma melhor variação de luminosidade. Além disso, contribui para o aumento da fotorrespiração, auxiliando para um melhor desempenho da cultura, quando comparado ao cultivo a céu aberto (COSTA et al., 2011).

Em estudos realizados por Santos et al. (2010), foi possível verificar que o uso de telas de sombreamento pode ser eficaz na diminuição da temperatura do ar e do solo, reduzindo a temperatura em aproximadamente 7% quando utilizado sombreamento de 40 e 50% se comparadas as condições de campo aberto.

Aquino et al., (2014) ao realizarem estudos com plantas de alface romana (cv. Sophia), mantidas em diferentes ambientes (campo aberto, telas de sombreamento 30 e 50%), constataram que aquelas plantas que foram cultivadas nos ambientes com maior porcentagem de sombreamento demoraram mais a pender.

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a influência de diferentes níveis de sombreamento sobre o desenvolvimento de mudas de alface.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na cidade de Jaru, nas coordenadas geográficas latitude 10°26'07.1" S, longitude 62°27'16.4" W. O clima da região é equatorial com transição do tipo Aw. A temperatura média anual da região é superior a 18°C em todo o ano, e a precipitação pluviométrica varia em torno de 1.300 a 2.600 mm/ano, com uma umidade relativa em torno de 80% a 90% no verão e 75% no outono-inverno.

A cultura utilizada no experimento foi a alface (*Lactuca sativa* L.). Foram utilizadas duas cultivares da marca comercial Seminis Sementes adquiridas no município de Jaru/RO, sendo elas: Alface crespa cv. Amanda, alface americana cv. Lucy Brown.

O delineamento utilizado foi o esquema fatorial 4x2, em blocos inteiramente casualizados (DBC) sendo 4 níveis de sombreamento e 2 cultivares. Foi realizado o sorteio das cultivares dentro de cada tratamento citado, correspondente a 8 tratamentos e 4 repetições, totalizando 32 parcelas. Em seguida, foi mantida uma plântula em cada célula e, por fim, foram avaliadas 5 plantas por parcela, totalizando 160 plantas. Posteriormente, foram excluídas as bordaduras, que não foram avaliadas.

O substrato utilizado para a semeadura foi do tipo comercial, da marca Carolina Soil®, composto por turfa, vermiculita, resíduo orgânico, resíduo orgânico agroindustrial classe A e calcário.

Para a semeadura foram utilizadas bandejas de isopor de 200 células. Foram utilizadas 8 bandejas, onde cada bandeja foi cortada ao meio. As sementes foram semeadas utilizando-se três sementes por célula e dez dias após a semeadura foi realizado o desbaste, deixando apenas uma plântula por célula (STOCKER et al., 2016).

Para a realização do experimento as bandejas foram postas sobre uma bancada de madeira a 1m de altura do solo, medindo 80x80 cm. As bandejas foram submetidas a diferentes níveis de sombreamento, sendo: campo aberto, sombreamento 50%, sombreamento 70% e lona plástica transparente posicionadas a 50 cm de altura das bandejas (SOUZA et al., 2007). O sombreamento permaneceu até a retirada das mudas.

As malhas de sombreamento e proteção que foram utilizadas são da linha Polysombra Plus, da marca comercial Ginegar Polysack®. De acordo com a marca, essas telas trazem o benefício de proteger as plantas de vento, granizo, pássaros e morcegos, produz sombra uniforme e auxilia no controle da circulação de ar, proporcionando um microclima adequado.

A irrigação foi realizada duas vezes ao dia, respeitando a necessidade hídrica da cultura (MEDEIROS et al., 2008).

As avaliações ocorreram vinte e quatro dias após a semeadura, quando as mudas apresentavam em torno de 5 folhas definitivas (DE SOUZA, 2007). Foram avaliados os dados referentes ao comprimento de parte aérea (CPA), comprimento de raiz (CR), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca de raiz (MFR), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR) e número de folhas (NF).

O comprimento da parte aérea foi determinado utilizando-se régua graduada, medindo a distância do colo da planta até o ápice da planta (MEDEIROS, et al., 2008).

Para a determinação do comprimento de raiz, as raízes foram lavadas e posteriormente medidas com o auxílio de uma régua graduada, desde o colo até o ápice da raiz (MEDEIROS et al., 2008).

A massa fresca da parte aérea foi separada do sistema radicular e posteriormente, foi determinada através da pesagem em balança digital de precisão (0,01g) e os dados foram expressos em gramas (OLIVEIRA, 2011).

A massa fresca da raiz foi obtida por meio da pesagem em balança de precisão após a lavagem em água corrente para a retirada do substrato aderido (MARTINS, 2018).

Para a determinação da massa seca da parte aérea e massa seca da raiz, foi realizada a separação da parte aérea da planta de sua raiz e em seguida foram colocadas em sacos de papel e em seguida acondicionadas em estufa à 65°C de temperatura por 72 horas (BLAT et al., 2011).

O número de folhas foi obtido através da contagem do número de folhas presente em cada muda (CHAVES, 2015).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do software Assistat 7.7 (SILVA; AZEVEDO, 2016).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Para o comprimento da parte aérea (Tab. 1) para as mudas de alface das cultivares Amanda e Lucy Brown, verifica-se que para ambas as cultivares, foi possível obter maiores comprimentos de parte aérea quando submetidas a nível de sombreamento de 70%.

**Tabela 1** - Comprimento da parte aérea (CPA) de mudas de alface (*Lactuca sativa*), cultivares (CT) Amanda (AM) e Lucy Brown (LB), submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Ji-Paraná/RO, 2019.

CT	Tratamentos utilizados				
	0%	50%	70%	LP	Média
AM	4,06aD	8,47aB	9,87bA	6,30aC	7,17
LB	4,61aD	8,87aB	11,12aA	6,19aC	7,70
Média	4,33	8,67	10,49	6,24	7,43
CV	3,73%				

CV: coeficiente de variação; LP: lona plástica; \*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e média seguida pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Esse sentido, quando avaliando o desempenho das cultivares, a cultivar Lucy Brown foi a que obteve um melhor desempenho, apresentando uma média de 7,70 cm por planta.

Além disso, pode-se verificar também que as mudas que apresentaram menores tamanhos de parte aérea foram aquelas que ficaram submetidas a campo aberto, ou seja, com 0% de sombreamento. Isso pode ter ocorrido pois a maior radiação solar incidente, possivelmente, levou a planta a reduzir sua fotossíntese. Plantas jovens quando expostas a alta incidência de luz e altas temperaturas podem sofrer uma diminuição na quantidade de água nas folhas, provocada pela elevada evaporação e pelo envolvimento do controle estomático.

A quantidade de radiação luminosa na parte aérea da planta é de vital importância para a realização da fotossíntese e para o desenvolvimento do comprimento da planta (NEGRINI, 2007). No entanto, quando há uma grande quantidade de radiação luminosa disponível acima da capacidade fotossintética, pode ocasionar fotoinibição. Esse estresse pode resultar em perda ou ganho na habilidade das reações fotoquímicas (LEMOS FILHO, 2000).

Estudos semelhantes foram realizados por Nohama et al., (2011) objetivando avaliar a influência dos ambientes em plantas de salsa. Ao fim do estudo puderam observar que os ambientes sombreados propiciaram uma maior altura de plantas quando comparadas aquelas cultivadas em campo aberto.

Quando cultivadas sob condições favoráveis, plantas podem apresentar um maior comprimento, favorecendo um alto desempenho fotossintético e gerando uma maior quantidade de fotoassimilados. Ou ainda, quando expostas à deficiência luminosa, podem alongar seus órgãos como estratégia a fim de alcançar a luz em extrato mais altos (SILVA, 2014).

Com relação aos ambientes de cultivo (Tab. 2), o ambiente com 70% de sombreamento proporcionou um maior CR para a cultivar Lucy Brown. No entanto, para a cultivar Amanda, apesar de o ambiente com 70% de sombreamento ter proporcionado maiores médias, não diferiu estatisticamente entre os ambientes com 50% de sombreamento e o coberto com lona plástica transparente.

**Tabela 2** - Comprimento de raiz (CR) de mudas de alface (*Lactuca sativa*), cultivares (CT) Amanda (AM) e Lucy Brown (LB), submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Ji-Paraná/RO, 2019.

CT	Tratamentos utilizados				
	0%	50%	70%	LP	Média
AM	5,99aB	7,83aA	7,94bA	7,20aA	7,24
LB	5,48aD	7,81aB	9,09aA	6,69aC	7,26
Média	5,73	7,82	8,51	6,94	7,25
CV	4,24%				

CV: coeficiente de variação; LP: lona plástica; \*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e média seguida pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O ambiente com 0% de sombreamento ou campo aberto (Tab. 2) não apresentou resultados satisfatórios, ficando abaixo da média de todos os tratamentos.

Tendo em vista que a cultura da alface é altamente exigente em nutrientes, é de extrema importância um adequado desenvolvimento de raízes. A deficiência de N, por exemplo, retarda o crescimento da planta, induz a má formação da cabeça e o amarelecimento das folhas mais velhas (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Durante o desenvolvimento da planta a quantidade de N absorvida oscila de acordo com a quantidade de raízes e a taxa de absorção por unidade de peso de raiz. A assimilação do N compreende os processos de redução do nitrato à amônio e a incorporação do amônio em aminoácidos. A taxa e a quantidade de nitrogênio assimilado pelas plantas durante o seu ciclo dependem da atividade das enzimas envolvidas no ciclo do nitrogênio e da disponibilidade de energia necessária para os processos de assimilação (BREDEMEIER; MUNDSTOCK, 2000).

Uma vez absorvido, o N é assimilado na raiz ou, pode ser conduzido para as folhas para assim transcorrer a assimilação. Quando metabolizado nas raízes, a energia necessária para esse processo é originada do citosol e nos mitocôndrios e, faz-se necessário a importação de carboidratos processados nas folhas para que, após metabolizados, gerem energia e proporcionem esqueletos de carbono para que ocorra a assimilação do N em aminoácidos (OAKS; HIREL, 2003).

Desse modo, raízes bem desenvolvidas conseguem uma melhor exploração e maior captação de água e de nutrientes mais solúveis em água como o nitrogênio, cálcio e magnésio, visto que eles tendem a descer para as camadas mais profundas do solo (GONÇALVES; LYNCH, 2014).

Ao analisarmos os valores de massa fresca da parte aérea (Tab. 3), é possível observar aquelas mudas submetidas ao sombreamento obtiveram maiores valores em comparação as mudas que ficaram condicionadas a céu aberto, apresentando novamente maiores médias aquelas mudas cultivadas com 70% de sombreamento.

**Tabela 3** - Massa fresca da parte aérea (MFPA) de mudas de alface (*Lactuca sativa*), cultivares (CT) Amanda (AM) e Lucy Brown (LB), submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Ji-Paraná/RO, 2019.

CT	Tratamento utilizado				
	0%	50%	70%	LP	Média
AM	0,41aB	0,74aA	0,80bA	0,77aA	0,68
LB	0,48aC	0,84aB	1,22aA	0,82aB	0,84
Média	0,44	0,79	1,01	0,80	0,76
CV	10,76%				

CV: coeficiente de variação; LP: lona plástica; \*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e média seguida pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em se tratando das cultivares, a cultivar Amanda obteve um melhor desempenho quando comparada a cultivar Lucy Brown (Tab. 3), apresentando resultados satisfatórios para todos os tratamentos cobertos (50% sombreamento, 70% sombreamento e lona plástica), diferindo estatisticamente apenas daquelas mudas cultivadas sob 0% de sombreamento, que obtiveram os menores ganhos de MFPA.

A cultivar Lucy Brown apresentou maiores valores de MFPA (Tab. 3) quando as mudas foram cultivadas em ambiente com 70% de sombreamento; porém, não apresentou diferenças estatísticas entre os ambientes 50% e lona plástica.

O maior desempenho de MFPA para as mudas cultivadas em ambiente sombreado pode estar associado ao maior acúmulo de graus-dia, responsável por promover uma maior produção de folhas e, pelo maior sombreamento, que auxilia na retenção de boa parte da radiação solar incidente, proporcionando intensidades menores de irradiações e temperatura dentro desses ambientes (RADIN et al., 2004).

Essa diminuição na radiação sobre a cultura auxilia na produção de folhas maiores e, conseqüentemente, contribui para uma maior quantidade de massa por planta (SOUZA, 2007).

Costa et al., (2011) ao avaliarem duas cultivares de rúcula em quatro ambientes de cultivo na região de Cáceres-MT, puderam observar que quando cultivadas sob telas de sombreamento de 50%, essas plantas obtiveram resultados superiores em relação plantas as cultivadas sob campo aberto.

Com relação a massa fresca da raiz (Tab. 4), o ambiente com lona plástica transparente proporcionou maiores médias para ambas as cultivares, diferindo estatisticamente de todos os outros tratamentos.

**Tabela 4** - Massa fresca da raiz (MFR) de mudas de alface (*Lactuca sativa*), cultivares (CT) Amanda (AM) e Lucy Brown (LB), submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Ji-Paraná/RO, 2019.

CT	Tratamento utilizado				Média
	0%	50%	70%	LP	
AM	0,21aB	0,18aB	0,26aB	0,37aA	0,25
LB	0,24aB	0,16aB	0,14bC	0,31bA	0,21
Média	0,23	0,17	0,20	0,34	0,23
CV	11,34%				

CV: coeficiente de variação; LP: lona plástica; \*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e média seguida pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A cultivar Amanda (Tab. 4), não apresentou diferença estatística para a MFR das mudas cultivadas sob céu aberto, 50% de sombreamento e 70%, diferindo estatisticamente apenas das mudas cultivadas em ambiente com lona plástica transparente.

Já a cultivar Lucy Brown, (Tab. 4), obteve seu desempenho abaixo da outra cultivar para MFR quando cultivadas com 70% de sombreamento, diferindo estatisticamente dos outros tratamentos. Para os ambientes com 0% e 50% de sombreamento não ocorreu diferença estatística.

Pinheiro et al., (2012) ao avaliarem a MFR para mudas de rúcula cultivadas em quatro diferentes ambientes (malhas de 35% de sombreamento nas cores vermelho, azul, termo-refletora e sem malha), não observaram diferença estatística entre os tratamentos.

Para a variável MSPA, (Tab. 5), houve diferença estatística entre os tratamentos. Analisando os resultados obtidos, é possível observar que aquelas mudas submetidas ao sombreamento de 50%, 70% e lona plástica, obtiveram ganhos superiores quando comparadas as que foram submetidas a campo aberto.

**Tabela 5** - Massa seca da parte aérea (MSPA) de mudas de alface (*Lactuca sativa*), cultivares (CT) Amanda (AM) e Lucy Brown (LC), submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Ji-Paraná/RO, 2019.

CT	Tratamento utilizado				
	0%	50%	70%	LP	Média
AM	0,04aB	0,07aA	0,07aA	0,12aA	0,07
LB	0,04aB	0,09aA	0,08aA	0,16aA	0,09
Média	0,04	0,08	0,07	0,14	0,08
CV	54,30%				

CV: coeficiente de variação; LP: lona plástica; \*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e média seguida pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O ambiente com 0% de sombreamento (Tab. 5), propiciou um desempenho abaixo dos outros tratamentos para as características avaliadas. As menores médias de massa seca da parte aérea observadas nesse experimento para aquelas mudas que não foram submetidas a sombreamento, pode ter ocorrido devido às altas temperaturas e luminosidade incidente sobre essas mudas, que prejudicaram o seu crescimento.

Com relação a cultivar (Tab. 5), ambas obtiveram um desempenho semelhante para o parâmetro MSPA em todos os tratamentos avaliados, não diferindo estatisticamente entre os tratamentos. Plantas de alface acumulam uma menor quantidade de matéria seca na parte aérea durante as épocas mais quentes, devido ao estresse térmico que elas sofrem ocasionado por altas temperaturas.

Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et al., (2011). Ao avaliarem o desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto aos 30 e 37 dias após a semeadura, não observaram diferenças estatísticas para MSPA entre os ambientes de cultivo.

Souza et al., (2007) avaliando a MSPA de mudas de alface produzidas em casa de vegetação e campo aberto, com parcelas sombreadas e não sombreadas, encontraram valores médios de 0,03g de MSPA para as mudas produzidas em campo aberto resultados estes abaixo do encontrado neste experimento.

Ao analisar a massa seca das raízes, (Tab. 6), foi possível observar uma maior média de MSR para aquelas mudas cultivadas com 50% de sombreamento. No entanto, nota-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos para as duas cultivares. Ou seja, a menor intensidade luminosa das malhas de sombreamento não interferiu na biomassa radicular das mudas.

**Tabela 6** - Massa seca da raiz (MSR) de mudas de alface (*Lactuca sativa*), cultivares (CT) Amanda (AM) e Lucy Brown (LC), submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Ji-Paraná/RO, 2019.

CT	Tratamento utilizado				
	0%	50%	70%	LP	Média
AM	0,03aA	0,04aA	0,03aA	0,04aA	0,03
LB	0,04aA	0,06aA	0,03aA	0,04aA	0,04
Média	0,03	0,05	0,03	0,04	0,04
CV	31,74%				

CV: coeficiente de variação; LP: lona plástica; \*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e média seguida pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Costa et al., (2012) avaliando a formação de mudas de berinjela obtiveram resultados semelhantes, ao utilizar sombrite com malha de 50% sombreamento associado ao uso de Plantmax®+composto orgânico, apresentando uma média de 0,03g de MSR.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Pinheiro et al., (2012) ao avaliarem o efeito de diferentes malhas de sombreamento na emergência e na produção de mudas de rúcula. As mudas foram avaliadas aos 30 dias após a semeadura e não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos para a característica MSR.

Com relação aos resultados de NF (Tab. 7), pode-se observar que os tratamentos não diferiram estatisticamente para as duas cultivares. Isso pode ser explicado pois o número de folhas é considerado como um atributo genético, no qual varia de acordo com o crescimento da planta, cultivar, fotoperíodo e temperatura (OLIVEIRA, 2003).

**Tabela 7** - Número de folhas (NF) de mudas de alface (*Lactuca sativa*), cultivares (CT) Amanda (AM) e Lucy Brown (LC), submetidas a diferentes níveis de sombreamento. Ji-Paraná/RO, 2019.

CT	Tratamento utilizado				
	0%	50%	70%	LP	Média
AM	4,00aA	4,10aA	4,10aA	4,00aA	4,05
LB	3,90aA	4,10aA	4,10aA	4,00aA	4,02
Média	3,95	4,10	4,10	4,00	4,03
CV	2,61%				

CV: coeficiente de variação; LP: lona plástica; \*Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e média seguida pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O número de folhas (NF) é um importante parâmetro de avaliação pois indica a adaptação do material genético ao ambiente. Temperaturas elevadas aceleram a fase vegetativa contribuindo para a ocorrência do pendoamento precoce e, conforme o

pendão floral vai sendo emitido, ocorre uma redução no número de folhas. Desse modo, a utilização de cultivares adaptadas é de extrema importância para uma boa produção (SEDIYAMA et al., 2009).

Resultados semelhantes foram observados por Bezerra Neto (2005) ao avaliarem a produção de mudas de alface em diferentes tipos e cores de sombrite em cultivo tradicional, no qual não observaram diferença estatística com relação ao número de folhas.

Pinheiro (2013) ao avaliar quatro microambientes na produção de mudas de alface produzidas em sistema hidropônico, puderam observar que o NF não diferiu estatisticamente daquelas mudas produzidas com malha de sombreamento para as sem malha.

## CONCLUSÃO

Os efeitos da alta temperatura e luminosidade incidente sobre as plantas podem ser minimizados com o uso de telas de sombreamento, visto que o sombreamento foi responsável por proporcionar um maior crescimento de parte aérea e raiz.

Foi possível obter mudas mais vigorosas e, conseqüentemente, mais resistentes a danos mecânicos que possam vir a ocorrer no momento do transplante.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, C. R., SEABRA JUNIOR, S., CAMILI, E. C., DIAMANTE, M. S., PINTO, E. S. C. Produção e tolerância ao pendoamento de alface Romana em diferentes ambientes. **Revista Ceres**, v. 61, p. 558-566, 2014.

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

BLAT, S. F.; SANCHEZ, S. V.; ARAÚJO, J. A. C; BOLONHEZI, D. Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 135-138. 2011.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M.; Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciência Rural**, v. 30, n. 2, p. 365-372, 2000.

CHAVES, P. P. N. **Qualidade de mudas de alface inoculadas com Trichoderma e reação de plantas adultas a nematoides de galhas na presença de Trichoderma**. 2015, 114 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2015.

COSTA, E.; PEGORARE, A. B.; LEAL, P. A. M.; ESPÍNDOLA, J. S.; SALAMENE, L. C. P. Formação de mudas e produção de frutos de berinjela. **Revista Científica**, v. 40, n. 1, p.1 2-20, 2012.

- COSTA, C. M. F.; SEABRA JÚNIOR, S.; ARRUDA, G. R.; SOUZA, S. B. S. Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto. **Semina**, v. 32, n. 1, p. 93- 102, 2011.
- DE SOUZA, S. R., SALDANHA, C. S., FONTINELE, Y. R., NETO, S. E. A., KUSDRA, J. F. Produção de mudas de alface em sistema floating sob tela de sombreamento e cobertura plástica. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 191-195, 2007.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3. ed. Viçosa/MG: UFV, 2008. 421p.
- GONÇALVES, S. L.; LYNCH, J. P. **Raízes de plantas anuais**: tolerância a estresses ambientais, eficiência na absorção de nutrientes e métodos para a seleção de genótipos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Londrina: Embrapa Soja, 2014.
- LEMOS-FILHO, J. P. Fotoinibição em três espécies do cerrado (*Annona crassifolia*, *Eugenia dysentericae* e *Campomanesia adamantium*) na estação seca e na chuvosa. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 23, p. 45-50, 2000.
- MARTINS, J. K. D.; LUZ, S. R. O. T.; MACHADO, P. C.; ENCK, B. F.; KEFFER, J. F. Desempenho de cultivares de alface na formação de mudas em bandejas de isopor com diferentes números de células. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27. p. 113-120, 2018.
- MEDEIROS, D. C., FREITAS, K. C. S; VERAS, F. S.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; NUNES, G. H. S.; FERREIRA, H. A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 186-189, 2008.
- NEGRINI, A. C. A. **Desempenho de alface (*Lactuca sativa* L.) consorciada com diferentes adubos verdes**. 2007. 113 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
- NOHAMA, M. T. R.; RODRIGUES, L. F. O. S.; SEABRA JUNIOR, S.; SILVA, M. B.; OLIVEIRA, R. G.; NUNES, M. C. M. Desempenho de salsa sob diferentes telas de sombreamento. **Horticultura Brasileira**. v. 29, n. 2, p. 103-109, 2011.
- OAKS, A.; HIREL, B. Nitrogen metabolismo in roots. **Annual Review of Plant Physiology**, v. 36, p. 345-365, 1985.
- OLIVEIRA, F. A., CARRILHO, M. J. S. de O., MEDEIROS, J. F., MARACAJÁ, P. B., OLIVEIRA, M.K.T. Desempenho de cultivares de alface submetidas a diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n. 8, p. 771-777, 2011.
- OLIVEIRA, A. C. B.; PEDROSA, M. W.; GARCIA, N. C. P.; SEDIYAMA, M. A. N. Divergência genética e descarte de variáveis em alface cultivada sob sistema hidropônico. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 26, n. 2, p. 211-217, 2003.
- PINHEIRO, R. **Malhas de sombreamento fotoseletivas no crescimento e produção de alface hidropônico**. 2013. 87 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, RS. 2013.
- PINHEIRO, R. R.; SCHMIDT, D.; CARON, B. O.; BOSCAINI, R. Efeito de diferentes malhas de sombreamento na emergência e produção de mudas de rúcula. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 757-766. 2012.
- RADIN, B.; REISSER JÚNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 178-181, 2004.
- SANTOS L. L.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M. Luminosidade, temperatura do ar e do solo em ambientes de cultivo protegido. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v. 8, p. 83- 93, 2010.

SEDIYAMA, M. A. N./ PEDROSA, M. W.; SAÇGADO, L. T.; PEREIRA, P. C. Desempenho de cultivares de alface para cultivo hidropônico no verão e no inverno. **Científica**, v. 37, n. 2, p. 98-106. 2009

SILVA, D. F. Utilização de malhas de sombreamento coloridas na produção de mudas e frutos de espécies do gênero *Physalis* L. 2014. 139 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras: 2014a.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African journal of agricultural research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740. 2016.

SILVA, E. M. N. C. de P.; FERREIRA, R. L. F; RIBEIRO, A. M. A. de S.; ARAÚJO NETO, S. E. de.; KUSDRA, J. F. Desempenho agrônômico de alface orgânica influenciado pelo sombreamento, época de plantio e preparo do solo no Acre. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 50, n. 6, p. 468-474, 2015.

SOUZA, S. R.; SALDANHA, C. S.; FONTINELE, Y. R.; ARAÚJO NETO, S. E.; KUSDRA, J. F. Produção de mudas de alface em sistema floating sob tela de sombreamento e cobertura plástica. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 3, p. 191-195, 2007.

STOCKER, C. M., MONTEIRO, A. B., SILVA, D. R., KUNDE, R. J., ARAÚJO, T. B. G. Substratos alternativos para a produção de mudas de alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema orgânico. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa**. 13ª Jornada, 2016.

TAIZ, L. E.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013