



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

VICTOR VINICIUS SILVA BARROS

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE ALFACE EM DIFERENTES MALHAS DE
SOMBREAMENTO E CAMPO ABERTO**

URUÇUÍ

2022

VICTOR VINICIUS SILVA BARROS

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE ALFACE EM DIFERENTES MALHAS DE
SOMBREAMENTO E CAMPO ABERTO**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientador: Prof. Dr. Alexson Filgueiras Dutra

URUÇUÍ

2022

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE ALFACE EM DIFERENTES MALHAS DE SOMBREAMENTO E CAMPO ABERTO

Victor Vinicius Silva Barros¹
Alexson Filgueiras Dutra²

RESUMO

A temperatura elevada é um fator limitante para a produção de alface, pois induz o pendoamento precoce, resultando em perdas consideráveis para o agricultor. Dessa forma, o uso de telas de sombreamento pode ser uma alternativa para produzir alface em ambientes ou épocas com essa limitação climática. Portanto, com presente trabalho objetivou-se avaliar o desenvolvimento de alface sob diferentes malhas de sombreamento e campo aberto nas condições edafoclimáticas de Uruçuí-PI. Foi conduzido o experimento na área experimental da Fazenda Escola do Instituto Federal do Piauí - *Campus Uruçuí*, organizado no delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições e quatro tratamentos constituídos de diferentes malhas de sombreamento: malha preta (MP), malha prata (MPTA), malha vermelha (MV) e controle – campo aberto (CA). Cada parcela foi formada por 1,0 m² contendo 16 plantas, distribuídas no espaçamento de 0,25 m x 0,25 m, considerando como parcela útil as quatro plantas centrais, descartando as bordaduras. Avaliou-se as seguintes características: altura da planta (AP), número de folhas (NF), massa seca parte aérea (MSPA), temperatura da folha (TF) e produtividade (PROD). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Todas as variáveis foram influenciadas pelos tratamentos, sendo que as telas de sombreamento condicionaram maior NF, AP, MSPA e PROD em relação ao cultivo em campo aberto. Especialmente, as malhas vermelha e preta que proporcionam o melhor desenvolvimento das plantas de alface

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; sombrite; luminosidade; tela fotoconversora; hortaliça folhosa

ABSTRACT

High temperature is a limiting factor for lettuce production, as it induces early tasseling, resulting in considerable losses for the farmer. Thus, the use of shading screens can be an alternative to produce lettuce in high temperature environments. Therefore, the present work aimed to evaluate the growth and production of curly lettuce cultivated in different shading nets and open field in the edaphoclimatic conditions of Uruçuí-PI. An experiment, carried out in the experimental area of the Fazenda Escola of the Federal Institute of Piauí - *Campus Uruçuí*, was organized in a randomized block design with

¹ Graduando em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, campus Uruçuí. E-mail:

² Professor Doutor em Agronomia. Orientador do Curso de Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Uruçuí. E-mail: alexson.dutra@ifpi.edu.br

four replications and four treatments consisting of different screens of shading meshes, namely: control - open field (CA), black mesh (MP), silver mesh (MPTA) and red mesh (MV). Each plot consisted of 1.0 m² containing 16 plants, spaced 0.25 m x 0.25 m apart, considering the four central plants as a useful plot, discarding the borders. The following agronomic characteristics were evaluated: plant height, number of leaves, shoot dry mass, leaf temperature and productivity. Data were subjected to analysis of variance and means were compared using Tukey's test at 5% probability. The characteristics evaluated in lettuce differed significantly in the open field cultivation treatments and in the different shading nets. The red colored mesh provided better production in the lettuce crop, especially when compared to the open field. All shaded environments favored better development conditions when compared to the open field.

Keywords: *Lactuca sativa* L.; shade; luminosity; photoconverting screen; leafy vegetable.

Data de aprovação: 22/12/2022 (data de apresentação do TCC)

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça de grande valor econômico e alimentar por ter elevado teor de vitaminas e sais minerais (SANTI et al., 2013). Seu consumo pela população tem crescido devido a busca por hábitos alimentares mais saudáveis, fato que tem promovido a maior procura desta folhosa nos mercados e feiras, o que impulsiona a necessidade de aumentar a produção nas áreas cultivadas (GUALBERTO et al., 2018; RUIZ et al., 2019). Esta hortaliça é destaque na preferência dos olericultores, pois apresenta ciclo curto, de fácil cultivo e pode ser cultivada o ano todo, além de ter grande aceitação no mercado consumidor (SCHERER et al., 2016).

O cultivo da alface pode ser realizado em campo aberto ou ambiente protegido, sendo as condições climáticas do ambiente determinante para a escolha do sistema de cultivo, uma vez que as plantas apresentam melhor desenvolvimento em temperaturas amenas, com dificuldades de adaptação em ambientes com temperaturas superiores a 27 °C (SUINAGA et al., 2013; RESENDE, 2015). Temperaturas elevadas e dias longos constituem-se elementos climáticos limitantes para o cultivo de alface, pois acelera seu ciclo reprodutivo evidenciado com o pendoamento precoce, que torna as folhas amargas resultando em perda de qualidade (FONTES, 2005; FILGUEIRA, 2008).

Dessa forma, o cultivo dessa hortaliça, em campo aberto em regiões com altas temperaturas e elevada radiação solar, é limitado e apresenta baixa produtividade, sendo, portanto, necessário para seu cultivo utilizar de coberturas com telas para promover um sombreamento sobre as plantas, reduzindo a incidência da radiação solar e temperatura no ambiente, proporcionando condições adequadas para o cultivo. Assim, as telas de sombreamento têm como finalidade reduzir a intensidade de energia radiante e melhoram sua distribuição, permitindo melhor desempenho da cultura (COSTA et al., 2011).

O sombreamento artificial é a estratégia mais adquirida pelos produtores para o cultivo de alface em locais com elevadas temperaturas, pois ela melhora a qualidade da incidência de radiação sobre as plantas e promove redução na temperatura do ambiente (GAZOLLA NETO et al., 2013). Por esse motivo tem sido recomendado o uso de telas de sombreamento de polietileno em ambientes onde a temperatura não é favorável para o cultivo da alface, pois elas reduzem a passagem da radiação solar para o interior dos abrigos sombreados, e consequentemente podem reduzir a temperatura do ar e aumentar a umidade relativa dentro desses ambientes, criando, dessa forma, um microclima propício ao cultivo da planta (RAMPAZZO et al., 2014).

Todavia, o tipo de material e a cor da malha de sombreamento podem promover variações na absorção e bloqueio de luminosidade para o ambiente, o que influencia nas respostas das plantas (RAMPAZZO et al., 2014).

A utilização de malhas de sombreamento com diferentes colorações tem ganhado notoriedade nos ambientes de produção de hortaliças folhosas por alterar o espectro radiante podendo potencializar a produção. O cultivo de rúcula em ambiente protegido pode apresentar vantagens na sua produtividade, já que hortaliças quando produzidas com sombrite tem resultado significativo quando comparados com cultivada em céu aberto (PURQUEIRO et al., 2007). O uso de telas de sombreamento proporcionam melhores resultados no cultivo de cebolinha (NEVES et al., 2016) e pimenteirias (COSTA et al., 2017). Assim, as telas coloridas apresentam um novo conceito agrotecnológico, tendo como finalidade combinar a proteção física com a filtração diferencial da radiação solar, proporcionando diferentes aspectos em

comprimento de onda de luz para promover respostas fisiológicas específicas que são reguladas pela entrada de luz no ambiente (BRANT et al., 2009). Nesse contexto, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a produção de alface sob diferentes malhas de sombreamento nas condições edafoclimáticas de Uruçuí-PI.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de outubro a dezembro de 2022 na área experimental da Fazenda Escola do Instituto Federal do Piauí - *Campus Uruçuí*, localizado no município de Uruçuí, Piauí (7° 16' 32,7" S e 44° 30' 21,2" O, altitude de 173 m). O clima da região é classificado como Aw de acordo com Köppen, com temperatura média de 27,2 °C e pluviosidade média anual de 1.069 mm com vegetação predominantemente de Cerrado (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004; CLIMATE-DATE.AGR, 2020). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico (EMBRAPA, 2013). Durante a condução do experimento, os dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação foram coletados na estação meteorológica automática de Uruçuí-PI cadastrada na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (Figura 1).

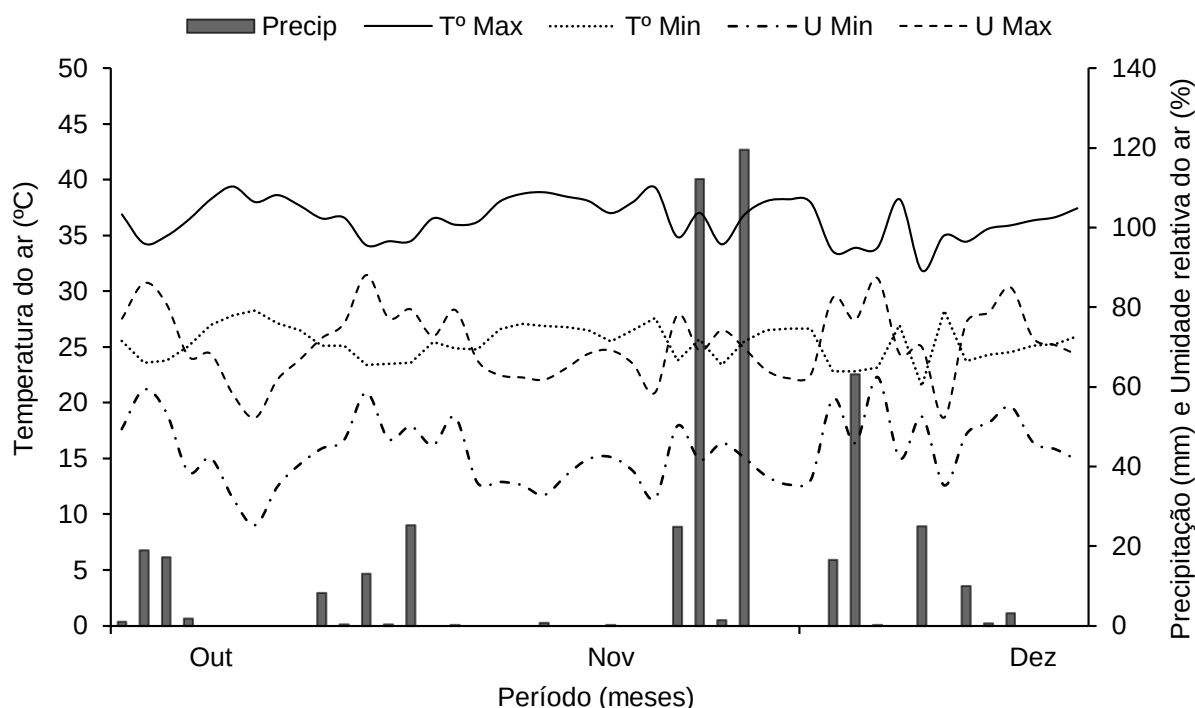


Figura 1. Precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar e temperatura máxima e mínima durante o experimento.

Previamente à implantação do experimento, amostras do solo foram coletadas nas profundidades de 0 a 0,20 m, armazenados e encaminhados para determinação laboratorial dos parâmetros físico-químicos do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental do IFPI, Uruçuí.

Camada (cm)	pH (CaCl ₂)	P (mg/kg)	Ca	Mg	K	H+Al ⁺³ (cmol/dm ³)	Al ⁺³	SB	CTC	V -----%	m	M.O (g/kg)
0-20	4,8	2,0	1,98	0,89	0,06	3,44	0,00	2,93	6,37	36,0	0,0	18,1
Areia			Silte			Argila						
----- (g/kg) -----												
0-20	540		130			330						

H+Al³⁺: acidez potencial ou total; CTC: capacidade de troca de cátions do solo a pH 7,0; SB: Soma de bases; V: percentagem de saturação de bases; m: percentagem de saturação por alumínio; M.O.: matéria orgânica.

Fonte: Barros (2022)

O experimento foi organizado no delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições e quatro tratamentos constituídos de diferentes malhas de sombreamento, sendo elas: malha preta (sombrite® 50%), malha prata (Aluminet® 50%), malha vermelha (Chromatinet® 50%) e o controle (campo aberto). Cada parcela foi composta por 1,0 m² contendo 16 plantas, distribuídas no espaçamento de 0,25 m x 0,25 m, considerando como parcela útil as quatro plantas centrais, descartando as bordaduras. As malhas de foram instaladas a uma altura de 30 cm cobrindo toda a área de cada parcela, sendo realizado o ajuste conforme o desenvolvimento das plantas.

As mudas de alface crespa verde foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 128 células preenchidas com substrato formado pela mistura de esterco bovino, areia e terra vegetal na proporção 2:1:2 (v/v). Foram mantidas em viveiro e transplantadas aos 21 dias após a semeadura.

Os canteiros foram confeccionados com 20 m de comprimento, 1,0 m de largura e com 0,20 m de altura. Para correção do pH do solo foi utilizado calcário que foi incorporado no canteiro. A adubação de plantio foi realizada conforme análise de solo e baseada nas recomendações de Trani et al. (2018). Aplicou-se 40 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de K₂O, 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 40 t ha⁻¹ de esterco bovino. Na adubação de cobertura foi utilizada a dose de 80 kg ha⁻¹ de N, parcelado aos 14 e 28 dias após o transplante (DAT) e 20 kg ha⁻¹ de K₂O. As fontes de fertilizantes foram ureia, cloreto de potássio e MAP para fornecer N, K e P, respectivamente. A irrigação foi realizada por aspersão e os demais tratos culturais exigidos pela cultura realizados conforme a necessidade. O controle de ervas daninhas foi feito de forma manual, conforme a necessidade.

Aos 43 dias após o transplante, por ocasião da colheita foi medido a incidência luminosa (IL) abaixo da tela de sombreamento utilizando um luxímetro (modelo Ak 305) e a temperatura do ar utilizando um termômetro digital, para cada tratamento foram coletadas quatro medidas e logo após a coleta feita a média. Posteriormente, procedeu-se a coleta das plantas para determinação dos seguintes parâmetros:

- Produtividade (PROD – t ha⁻¹) – as plantas coletadas foram pesadas em balança para obter a massa fresca da parte aérea (MFPA) que, em seguida, foi utilizada para estimar os valores de produtividade.
- Massa seca da parte aérea (MSPA – g planta⁻¹) – as plantas colhidas foram

separadas em folhas e caule, e em seguida secas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até atingir massa constante. Posteriormente, o material seco foi pesado em balança de precisão.

- Altura da planta (AP – cm) – determinou-se a altura das plantas medindo da base da planta até o meristema apical com o auxílio de uma régua.
- Número de folhas (NF) – nas plantas coletadas foram contadas as folhas por planta.
- Temperatura da folha (TF – °C) – no momento da colheita foi determinado a temperatura da folha, a temperatura foi medida na quinta folha cmecando a contagem do apice da planta, utilizando um termômetro infravermelho.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F ($\alpha \leq 5\%$) e ao teste de Tukey ($p < 5\%$), empregando-se, para as análises, o Software estatístico AgroEstat (BARBOSA; MALDONADO JÚNIOR, 2015).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis altura de planta (AP), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), temperatura da folha (TF) e produtividade (PROD) de alface foram influenciadas significativamente, a 1% de significância, pelos tratamentos de malhas de sombreamento (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as variáveis altura de planta (AP), número de folhas (NF), massa seca da parte aérea (MSPA), temperatura da folha (TF) e produtividade (PROD) de alface cultivadas sob diferentes telas de sombreamento.

Fontes de Variação	Quadrados médios					
	G.L.	AP (cm)	NF	MSPA (g)	TF – (°C)	PROD (t ha ⁻¹)
Tratamentos	3	61,88**	9,19**	4,54**	3,25**	40,85**
Bloco	3	0,68 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,36 ^{ns}	4,01 ^{ns}
Resíduo	9	2,14	0,84	0,41	0,20	1,21
C.V. (%)		9,03	5,63	13,53	1,63	7,49

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$); ns: não significativo ($p \geq 0,05$); G.L.: graus de liberdade; C.V.: coeficiente de variação.

O sombreamento da alface resultou em plantas maiores que se resultou em 19,30 (MV), 18,96 (MP) e 15,71 (15,71) independentes da coloração da malha/tela utilizada comparado ao cultivo em campo aberto (Tabela 3). As plantas de alface apresentaram maior altura quando sombreadas com sombrites de malha vermelha (MV) e malha preta (MP), sendo obtido resultados 78,4% e 75,2%, respectivamente, maiores que os valores de altura das plantas cultivadas em campo aberto (CA). Esse resultado pode ter ocorrido devido a redução da temperatura promovida por estas malhas, pois conforme observado tanto a luminosidade quanto a temperatura do ar abaixo das malhas MV e MP foram menores que em CA.

Os valores de intensidade luminosa e temperatura do ar obtida abaixo das telas de sombreamento foram, respectivamente (Tabela 2):

Tabela 2. Valores de intensidade de luminosidade e temperatura do ar.

	Temperatura (°C)	Luminosidade (LUX)
Campo aberto (CA)	35,5	37.400
Malha vermelha (MV)	34,7	28.100
Malha preta (MP)	30,5	30.600
Malha prata (MPTA)	34,30	26.600

Quando há uma radiação luminosa disponível acima da capacidade fotossintética da planta pode ocasionar fotoinibição, o que resulta em perda na habilidade das reações fotoquímicas da planta (LEMOS FILHO, 2000).

Os distintos tipos de malha criam um microclima que proporcionam redução da radiação e temperatura do ar, bem como, umidade relativa do ar, o que promove condições mais adequadas para o crescimento das plantas de alface (COSTA JÚNIOR, 2018). Pinheiro (2013) constatou que o tipo e a cor das malhas de sombreamento modificam o microclima do ambiente, principalmente a intensidade e a qualidade da radiação solar que chega sobre as plantas de alface. Fato observado no presente estudo, uma vez que o microclima proporcionado pela MV e MP promoveram um ambiente mais adequado para as plantas de alface, já que favoreceram um melhor aspecto de luz. Os resultados encontrados foram similares aos constatados por Nohama et al. (2011) e Brzezinski et al. (2017) ao evidenciarem que a malha de sombreamento preta 50% resultou em plantas de alface maiores. Estudos de Oliveira et al. (2021) mostraram que mudas de alface apresentaram menor tamanho da parte aérea quando cultivadas em campo aberto.

Tabela 3. Resultados da produção da altura da planta (AP), número de folhas (NF), massa seca parte aérea (MSPA), temperatura da folha (TF) e produtividade (PROD).

Característica	Altura da planta (cm)	Número de folhas (und)	Massa seca (g)	Temp. folha (°C)	Prod. (t/ha)
CA	10,82 c	15,00 b	3,43 b	28,66 a	11,75 c
MV	19,30 a	17,62 a	6,03 a	27,38 b	18,80 a
MP	18,96 a	17,56 a	4,84 ab	26,46 b	15,55 b
MPTA	15,71 b	14,93 b	4,75 ab	27,43 b	12,60 c
DMS	3,23	2,02	1,42	0,99	2,42

CA – campo aberto; MV – malha vermelha; MP – malha preta; MPTA – malha prata; DMS – diferença mínima significativa

Com relação aos resultados de número de folhas (NF), as plantas cultivadas em malha de sombreamento vermelha (MV) e preta (MP) apresentaram maior número de folhas (Tabela 3). Isso pode ser explicado, pois a quantidade de folhas presente na planta é considerada um atributo genético, no qual varia de acordo com o desenvolvimento da planta, cultivar, fotoperíodo e temperatura (OLIVEIRA, 2003). O número de folhas por planta é uma característica importante, uma vez que elas se constituem na parte comestível da planta de alface e sobretudo quando há maior emissão de folhas, o que pode alterar a área foliar da planta (COSTA JUNIOR, 2018).

O número de folhas está diretamente relacionado com a comercialização das hortaliças folhosas, visto que as mesmas são vendidas em maços, e o maior número de folhas atrai a atenção do consumidor (CAVALLARO JUNIOR et al., 2009). Os resultados observados foram semelhantes aos obtidos por Guerra et al. (2017) que certificaram menor número de folhas quando as plantas foram cultivadas em pleno sol.

Com relação à massa seca da parte aérea, os tratamentos com malha de coloração vermelha se diferiram estatisticamente das demais, os valores foram de 6,03 cm bastante superiores, resultado que pode ter sido em função da menor luminosidade e temperatura, que permitiram maior adaptação a essa condição de cultivo (Tabela 3). Quando há baixa intensidade de luz, as plantas tendem a estiolar e as folhas tornam-se flácidas. Entretanto, para algumas hortaliças folhosas, o cultivo sob menor luminosidade, até determinado nível, pode ser vantajoso porque as folhas ficam mais tenras devido a redução do tecido paliçádico e ao acréscimo do lacunoso, dessa forma apresentando uma maior área foliar (FONTES, 2015).

A temperatura do ar é um dos elementos climáticos que mais influenciam sobre o desenvolvimento das plantas Pereira et al. (2002). A temperatura interfere sobre a velocidade das reações químicas e os processos internos de transporte da planta. Yuri et al. (2002) e Feltrim et al. (2005) verificaram diferenças nas cultivares em razão da baixa temperatura, o que favoreceu expressão máxima do potencial produtivo da planta.

Essa baixa luminosidade proporcionada pelo sombrite vermelhou, proporcionou a planta um melhor desenvolvimento. Pinheiro (2013) constatou que o tipo e a coloração das malhas de sombreamento, modificam o microclima do ambiente, principalmente a intensidade e a qualidade da radiação solar que chega sobre as plantas de alface. Segundo Calaboni (2014) dependendo do nível de sombreamento as malhas de coloração vermelha possibilitam passar pouca luz e diminuem a incidência dos raios solares na planta. Leite et al. (2003) avaliando desenvolvimento da alface sobre telas fotoconversoras de cor azul e vermelha constatou que o resultado da malha vermelha foi superior à de cor azul, provavelmente o aspecto de luz transmitida pela vermelha foi de melhor qualidade para a planta.

A temperatura da folha foi maior nas plantas cultivadas em campo aberto (CA), no entanto não houve diferença significativa entre os demais tratamentos (Tabela 3). O cultivo em campo aberto expôs as plantas a condições de maior luminosidade e temperatura do ar, logo, as folhas dessas plantas apresentaram temperatura foliar superior. As altas temperaturas nas folhas de alface comprometeram seu crescimento e sua produção final, resultando em menor produtividade quando comparados com os outros tratamentos. Quando a planta é colocada em temperaturas acima do seu potencial fotossintético a planta tende a entrar em estresse, dessa forma não se tendo um bom desenvolvimento e antecipando seu estágio reprodutivo.

A produtividade de maneira geral é um fator primordial para mensurar o desenvolvimento de uma planta ao longo do seu ciclo. O tratamento que apresentou maior produtividade foi no ambiente com malha vermelha (18,80 t/ha), apresentando incremento de 20,9, 12,6, e 60% em relação aos tratamentos de malha preta, malha prata e campo aberto, respectivamente (Tabela 3). Resultado que pode estar relacionado à qualidade da luz transmitida pela malha vermelha, aos demais tratamentos. Essa superioridade na produtividade obtida na malha de coloração vermelha (18,80 t/ha) deve-se ao maior número de fluxo de fótons no ambiente, consequentemente maior fotossíntese e produção de fotossintatos. Bezerra Neto (2005) observou ganhos de produtividade na malha de coloração branca de 25,45%,

malha verde de 17,50% e malha preta de 9,07% quando comparados com o cultivo a céu aberto.

4 CONCLUSÃO

O sombreamento com malha vermelha proporciona maior crescimento e produção da alface comparada ao cultivo em campo aberto. Todos os ambientes sombreados favoreceram melhores condições de desenvolvimento das plantas quando comparados ao campo aberto.

O sombreamento com as malhas vermelha e preta proporcionam o melhor desenvolvimento das plantas de alface.

REFERÊNCIA

ANDRADE JÚNIOR, A. S. S.; BASTOS, E. A. A.; DA SILVA, C. GOMES, A. A. N. FIGUEREDO JÚNIOR, L. G. M. Atlas Climatológico do Estado do Piauí. Teresina: Embrapa Meio Norte (Embrapa Meio Norte. Documentos; 101), 2004.

BARBOSA, J. C.; MALDONADO JUNIOR, W. AgroEstat - Sistema para Análises Estatísticas de Ensaios Agronômicos. Jaboticabal: UNESP, 2015.

BEZERRA NETO, F. et al Produtividade de alface em função de condições de sombreamento, temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.

BRANT, R. Da S.; PINTO, J. E. B. P.; ROSA, L. F.; ALBUQUERQUE, C. J. B.; FERRI, P. H.; CORRÊA, R. M. Crescimento, teor e composição do óleo essencial de melissa cultivada sob malhas fotoconversas. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1401-1407, 2009.

BRZEZINSKI, C. R.; ABATI, J.; GELLER, A.; WERNER, F.; ZUCARELI, C. **Produção de cultivares de alface americana sob dois sistemas de cultivo**. Revista Ceres, Viçosa, MG, v. 64, n. 1, p. 083-089, jan/fev, 2017.

CALABONI, Cristiane. **Utilização de malhas coloridas em cultivo protegido no desenvolvimento de duas espécies de helicônias em vaso**. 2014. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Fisiologia e Bioquímica de Plantas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2014. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11144/tde-23042015-094302/pt-br.php>>. Acesso em: 30 nov. 2022.

CAVALLARO JÚNIOR, M. L.; TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; KUHN NETO, J.; TIVELLI, S. W. **Rocket salad and tomato yield correlated to organic and mineral fertilization N and P**. Bragantia, v. 68, n. 2, p. 347-356, 2009.

CLIMATE-DATE.AGR. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/americas-do-sul/brasil/piaui/urucui-42385/>. Acesso em: 17 dez. 2020.COSTA, C. M. F. da et al. 2011. **Desempenho de cultivares de rúcula sob telas de sombreamento e campo aberto**. Semina: ciências agrárias (Brasil) 32(1):93-102.

COSTA JÚNIOR, Claudio de Oliveira. **Produção e qualidade de híbridos de alface em função de níveis de sombreamento**. 2018. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018. Disponível em:<<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/3142/1/CLAUDIO%20DE%20OLIVEIRA%20COSTA%20J%20c3%9aNIO%20%20DISSERTA%20c3%87%20c3%83O%20-%20PPGHT%20-%20ACAD%20c3%8aMICO%202018.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

COSTA, E.; SANTO, T.L.E.; BATISTA, T.B.; CURI, T.M.R.C. Diferentes tipos de ambiente protegido e substratos na produção de pimenteiras. **Horticultura Brasileira**, Vitoria da Conquista, v. 35, n. 3, p. 458-466, 2017.

EMBRAPA SOLOS – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação dos solos. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro, 2013.

FELTRIM, A. L.; CECÍLIO FILHO, A. B.; BRANCO, R. B. F.; BARBOSA, J. C.; SALATIEL, L. T. Produção de alface americana em solo e em hidroponia, no inverno e verão, em Jaboticabal, SP. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 505-509, 2005.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 ed. rev. e ampl. Viçosa, MG: Editora UFV, 2008. 421 p.

FONTES, P. C. R. **Olericultura**: teoria e prática. Viçosa, MG: UFV, 2005. 486 p.

GAZOLLA NETO, A. et al. 2013. Ação de níveis de luminosidade sobre o crescimento de plantas de Maria-pretinha (*Solanum americanus*). **Revista Brasileira de Biociências** 11(1):88-92.

GAZOLLA NETO, A., AUMONDE, T.Z., PEDÓ, T., OLSEN, D., VILLELA, F.A. 2013. Ação de níveis de luminosidade sobre o crescimento de plantas de maria-pretinha (*Solanum americanum* Mill.). **Revista Brasileira de Biociência** 11: 88-92.

GUALBERTO, R.; ALCALDE, G. L. L.; SILVA, C. L. **Desempenho de cultivares de alface crespa produzidas em hidroponia a partir de mudas produzidas em floating e espuma fenólica**. Colloquium Agrariae, Presidente Prudente, v. 14, n.1, Jan-Mar. 2018, p.147-152.

GUERRA, A. M. N. M.; COSTA, A. C. M.; TAVARES, P. R. F. **Atividade fotossintética e produtividade de alface cultivada sob sombreamento**. Revista Agropecuária Técnica, Areia-PB, v. 38, n. 3, p. 125-132, 2017.

LEITE, Cícero Alexandre et al. **Viabilidade do uso de telados para produção de alface em larga escala**. Mogi-das-cruzes, 2003. 4 p. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/olfg4145c.pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

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.

NEVES, J.F.; NODARI, I.D.E.; SEABRA JR.S.; DIAS, L.D.E.; SILVA, L.B.; DALLACORT, R. Produção de cultivares de alface americana sob diferentes ambientes em condições tropicais. Revista **Agro@mbiente On-line**, v. 10, n. 2, p. 130 - 136, 2016.

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.

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.

OLIVEIRA, C. P.; DAMASCENO, S. F. P.; SILVA, S. M. A.; Avaliação do desenvolvimento de mudas de *Lactuca sativa* sobre diferentes formas de sombreamentos, **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 5, p. 2130-2142, 2021.

Pereira, A.R.; Angelocci, L.R.; Sentelhas, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Ed. Guaíba: Agropecuária, 2002.

PINHEIRO, Renes Rossi. **Malhas de sombreamento fotoseletivas no crescimento e produção de alface hidropônico**. 2013. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Agronomia: Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria Centro de Educação Superior Norte - RS, Frederico Westphalen, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/4917>>. Acesso em: 25 nov. 2022.

PINHEIRO, Renes Rossi. **Malhas de sombreamento fotoseletivas no crescimento e produção de alface hidropônico**. 2013. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Agronomia: Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria Centro de Educação Superior Norte - RS, Frederico Westphalen, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufsm.br/handle/1/4917>>. Acesso em: 11 dez. 2022.

PURQUEIRO, L. F. V.; DEMANT, L. A. R.; GOTO, R.; VILLAS BOAS, R. L. Efeito da adubação nitrogenada de cobertura e do espaçamento sobre a produção de rúcula. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 464-470, jul./set. 2007.

RAMPAZZO, R. et al. 2014. **Eficiência de telas termorrefletoras e de sombreamento em ambiente protegido tipo telado sob temperaturas elevadas**. Engenharia na Agricultura, Viçosa, MG, 22(1): 01-04.

RAMPAZZO, R.; SEABRA JUNIOR, S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, S. M. A.; FERREIRA, R. F. Eficiência de telas termorrefletoras e de sombreamento em ambiente protegido tipo telado sob temperaturas elevadas. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa-MG, v. 22, n. 1, p.33-42, 2014.

RAMPAZZO, R.; SEABRA JÚNIOR, S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, S. M. A. S.; FERREIRA, R. F. Eficiência de telas termorefléticas e de sombreamento em ambiente protegido tipo telado sob temperaturas elevadas. **Engenharia na Agricultura**, v. 22, n. 1, p. 33-42, 2014.

RESENDE, G. M. Alface- **Qual cultivar?** Embrapa semi-árido; Cultivar HF Fev-Mar; p.9-11; 2015. Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/125472/1/Milanez.pdf> >; Acesso em: 30 de nov de 2022.

RUIZ, A. S.; SOUZA, S. V.; SABBAG, O. J. Sustentabilidade em cultivos tradicional e hidropônico de alface. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. Maringá (PR), v. 12, n. 3, p. 815-835, 2019.

SANTI, A.; SCARAMUZZA, W. L. M. P.; NEUHAUS, A.; DALLACORT, R.; KRAUSE, W.; TIEPPO, R. C. Desempenho agrônomico de alface americana fertilizada com torta

de filtro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 338-343, 2013.

SCHERER, K. et al. Avaliação bacteriológica e físico-química de águas de irrigação, solo e alface (*Lactuca sativa* L.). *Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, v. 11, n. 3, p. 665–675, 2016.

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. da S. **Métodos de avaliação do florescimento precoce e identificação de fontes de tolerância ao calor em cultivares de alface do grupo varietal crespa**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2013, 4 p.

TRANI, P. E.; PURQUERIO, L. F. V.; FIGUEIREDO, G. J. B.; TIVELLI, S. W.; BLAT, S. F. **Alface, almeirão, agrião-d'água, chicória, coentro, espinafre e rúcula**.

TRANI, P. E.; RAIJ, B. VAN; CANTARELLA, H.; FIGUEIREDO, G. J. B. (Eds.). Hortaliças: recomendações de calagem e adubação para o Estado de São Paulo. Campinas: CATI, 2018. 88p. (Boletim Técnico, 251).

YURI, J. E.; SOUZA, R. J.; FREITAS, S. A. C.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C.; MOTA, J. H. Comportamento de cultivares de alface tipo americana em Boa Esperança. **Horticultura Brasileira**, v. 20, n. 2, p. 229-232, 2002.