

CULTIVO DA ALFACE CRESPA EM RESPOSTA A DIFERENTES AMBIENTES PROTEGIDOS**CULTIVATION OF CURLY LETTUCE IN RESPONSE TO DIFFERENT PROTECTED ENVIRONMENTS****João Pedro Minatel¹**¹Faculdades Integradas de Bauru-FIB, Brasil, Rua José Santiago, quadra 15, Jardim Ferraz.
E-mail: minateljoaopedro@gmail.com**Evelize de Fatima Saraiva David²**²Faculdades Integradas de Bauru-FIB, Brasil, Rua José Santiago, quadra 15, Jardim Ferraz.
E-mail: agronomia@fibbauru.br**Edilson Ramos Gomes³**³Faculdades Integradas de Bauru-FIB, Brasil, Rua José Santiago, quadra 15, Jardim Ferraz.
E-mail: edilsonbb@gmail.com**RESUMO**

A alface crespa (*Lactuca sativa L.*) está entre um dos vegetais mais consumidos no mundo. A variedade crespa destaca-se por apresentar durabilidade de pós-colheita superior a outras variedades. O cultivo ocorre mais em campo aonde a folhosa sofre danos na parte aérea, deste modo, o cultivo em ambiente protegido traz uma série de vantagens, entre eles maior retendo umidade, proteção contra pragas e agentes abiótico. O objetivo foi investigar a influência de diferentes tipos de ambientes protegido no cultivo da alface crespa. O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo: T1 – ambiente coberto com tela de polietileno preta (50% de sombreamento); T2 – ambiente coberto com polietileno transparente (125 micras); T3 – ambiente coberto com tela de polietileno vermelha (50% de sombreamento) e T4 – ambiente sem cobertura (controle). Os parâmetros avaliados foram: altura de planta, diâmetro do caule e coração, número de folhas, comprimento da raiz, volume de raiz, biomassa fresca e seca da parte aérea e biomassa seca radicular. Os tipos de ambientes influenciam significativamente o crescimento e o desenvolvimento da alface, sendo que o ambiente coberto com polietileno transparente (T2) proporcionou o melhor desempenho geral em termos de produção de biomassa e desenvolvimento vegetativo, seguido pelo T3 (tela de polietileno vermelho), que mostrou bons resultados para altura e robustez e pelo T1 (tela de polietileno preto) para as características radiculares.

Palavras chave: *Lactuca sativa L.*, Túnel de cultivo, Estufa**ABSTRACT**

Curly lettuce (*Lactuca sativa L.*) is among the most consumed vegetables in the world. The curly variety stands out for having superior post-harvest durability compared to other varieties. Cultivation mostly occurs in fields where the leafy part suffers damage, therefore, growing in a protected environment offers several advantages, including higher moisture retention, protection against pests, and abiotic agents. The objective was to investigate the influence of different types of protected environments on the cultivation of curly lettuce. The experiment was designed in a completely randomized design (CRD) with four treatments and five repetitions, which were: T1 – environment covered with black polyethylene mesh (50%

shading); T2 – environment covered with transparent polyethylene (125 microns); T3 – environment covered with red polyethylene mesh (50% shading); and T4 – uncovered environment (control). The evaluated parameters were: plant height, stem and heart diameter, number of leaves, root length, root volume, fresh and dry biomass of the aerial part, and dry root biomass. The types of environments significantly influence the growth and development of lettuce, with the environment covered with transparent polyethylene (T2) providing the best overall performance in terms of biomass production and vegetative development, followed by T3 (red polyethylene mesh), which showed good results for height and robustness, and T1 (black polyethylene mesh) for root characteristics.

Keywords: *Lactuca sativa* L., Cultivation tunnel, Greenhouse

1 INTRODUÇÃO

A alface crespa (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça que possui uma longa história de cultivo, com origens que remontam a mais de dois mil anos na região do Mediterrâneo. Inicialmente valorizada por suas folhas nutritivas e propriedades medicinais, a alface rapidamente se espalhou pelo mundo, tornando-se um dos vegetais mais consumidos globalmente (Silva, 2020; Souza; Lima, 2015).

A variedade crespa destaca-se por sua resistência e durabilidade, apresentando um tempo de pós-colheita maior em comparação a outras variedades. Com folhas crespas e textura macia que podem variar entre verde e roxa, essa hortaliça é cultivada de forma a não formar cabeças, o que a torna especialmente atrativa para os consumidores (Almeida, 2021; Silveira, 2016).

As hortaliças são cultivadas em diferentes lugares, com destaque em campo aberto sem nenhuma cobertura. A cobertura de polietileno transparente tem a função de permitir a entrada de luz e aquecer o ambiente, criando um microclima favorável ao crescimento da alface, especialmente em climas mais frios. Essa cobertura também retém a umidade do solo, reduzindo a necessidade de irrigação frequente e prevenindo o estresse hídrico nas plantas. A luz que passa pelo polietileno favorece a fotossíntese, resultando em um crescimento mais vigoroso das alfaces (Silva *et al.*, 2015; Kawagoe, 2019).

Além disso, essa cobertura oferece proteção contra pragas e doenças, contribuindo para a saúde das plantas durante seu ciclo de desenvolvimento. Porém, a cobertura com tela de polietileno, por exemplo a tela de sombreamento preta, por sua vez, ela auxilia no controle de ervas daninhas, pois bloqueia a luz solar, inibindo seu crescimento e reduzindo a competição por nutrientes e água (Kawagoe, 2019).

O uso de cobertura ajuda a manter a umidade do solo e a regular a temperatura, protegendo as raízes das flutuações extremas que podem comprometer a saúde das plantas.

Embora bloqueie parte da luz, a tela permite a passagem de ar e água até o solo e permitindo o desenvolvimento radicular, além de atuar como barreira física contra algumas pragas. A tela de sombreamento vermelha foi selecionada devido à sua capacidade de filtrar a luz, o que pode modificar a qualidade da luz que atinge as plantas, favorecendo a fotossíntese e estimulando o crescimento das folhas (Gonçalves, 2020; Silveira, 2016).

Assim, o ambiente protegido também contribui para manter uma temperatura mais estável no solo, protegendo as raízes do calor excessivo, e atua como barreira física contra pragas, reduzindo sua incidência no cultivo. A luz vermelha é associada ao aumento da produção de clorofila, resultando em plantas mais saudáveis e vigorosas (Silveira, 2016).

O ambiente protegido é fundamental para otimizar o cultivo de hortaliças como a alface, pois cria um microclima controlado que permite regular a temperatura e a umidade, minimizando os efeitos adversos de variações climáticas extremas. Isso favorece um crescimento uniforme e uma colheita mais previsível. Além disso, a proteção reduz a exposição das plantas a pragas, diminuindo a necessidade de defensivos agrícolas e possibilitando o uso de métodos de controle mais sustentáveis. Como resultado, há uma melhoria na saúde das plantas e na qualidade dos produtos finais, tornando-os mais saudáveis para os consumidores (Epamig, 2023; Cepea/Esalq, 2022).

Deste modo, o presente estudo teve como objetivo investigar a influência de diferentes tipos de ambientes protegido no cultivo da alface crespa.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em ambiente protegido no município de Mineiros do Tietê/SP, localizado nas coordenadas 22°24'21" S e 48°27'13" W, a 600 m de altitude no período de 01/03/2025 a 14/04/2025 ciclo 1, 30/04/2025 a 06/06/2025 ciclo 2. Antes da implantação, foi coletada uma amostra composta de solo na camada de 0 a 0,20 m de profundidade para análise (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da análise química do solo da área experimental.

M.O. g dm ⁻³	pH (CaCl ₂)	P mg dm ⁻³	K mmolc dm ⁻³	Ca mmolc dm ⁻³	Mg mmolc dm ⁻³	Al ³ mmolc dm ⁻³	H + Al ³ mmolc dm ⁻³	S.B. mmolc dm ⁻³
24,0	6,0	37,5	13,2	80,0	19,0	00	15,0	52,1
C.T.C. mmolc dm ⁻³	V %	S mg dm ⁻³	B mg dm ⁻³	Fe mg dm ⁻³	Mn mg dm ⁻³	Zn mg dm ⁻³		
91,4	89,0	4,3	0,71	22,0	4,3	7,9		

Observou-se que a análise do solo apresentou alta fertilidade, com pH adequado, boa disponibilidade de macronutrientes (P, K, Ca, Mg) e alta saturação por bases (89%). As relações entre nutrientes estão equilibradas, e os micronutrientes estão em níveis satisfatórios. Realizou-se durante o ciclo da cultura adubação de cobertura utilizando 1,0 g de ureia e 0,5 g de cloreto de potássio em um litro de água aplicando a solução por metro quadrado com frequência semanal em todos os tratamentos (Cantarella *et al.*, 2022).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e cinco repetições: T1 – ambiente coberto com tela de polietileno preta (50% de sombreamento); T2 – ambiente coberto com polietileno transparente (125 micras); T3 – ambiente coberto com tela de polietileno vermelha (50% de sombreamento); e T4 – ambiente sem cobertura (controle). As parcelas tinham dimensões de 1,20 m de largura por 4,90 m de comprimento.

Após o preparo do solo, foram transplantadas 200 mudas de alface crespa (*Lactuca sativa*), sendo 50 por canteiro (Parcela), com espaçamento de 0,25 m entre linhas e 0,25 entre plantas. O cultivo foi realizado dentro de túneis estruturados com estacas de madeira e ferro, que serviram de suporte para as coberturas, fixadas para formar túneis semicirculares de 1 m de altura.

O manejo de irrigação ocorreu de forma de diária com uma rega pela manhã e uma no período da tarde (8h e 17h) conforme a metodologia de Gomes *et al.* (2015). A lâmina de irrigação determinada diariamente consistiu em manter o solo em capacidade de campo do solo durante todo o ciclo (Figura 1). Realizou-se o monitoramento ambiental com um termohigrômetro foi instalado no centro de cada canteiro para registrar temperatura e umidade relativa do ar ao longo do dia (Figura 2 e 3).

Figura 1. Lâmina de irrigação aplicado nos diferentes ambientes, Mineiros do Tietê/SP.

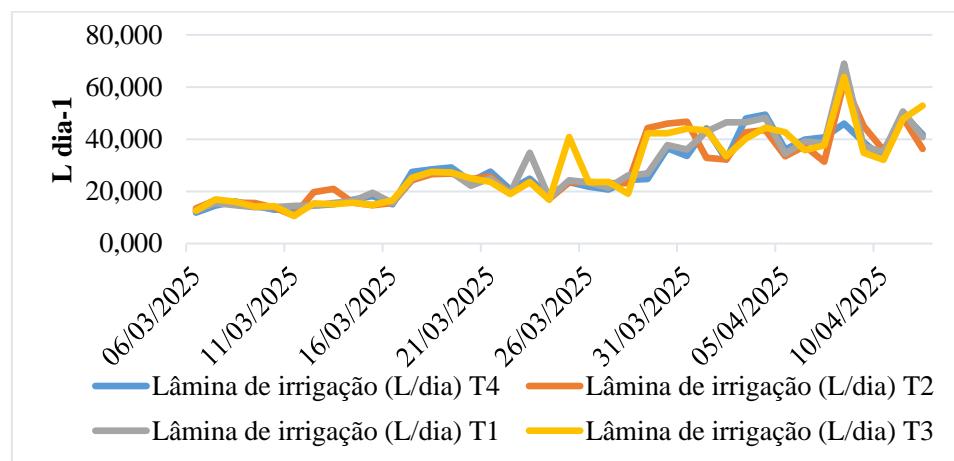


Figura 2. Umidade relativa do ar máxima e mínima dos diferentes ambientes, Mineiros do Tietê/SP.

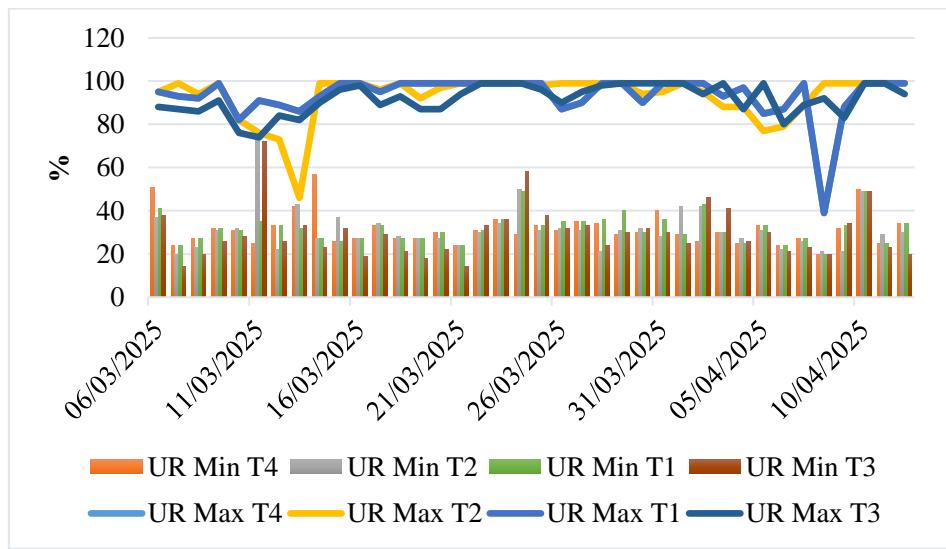
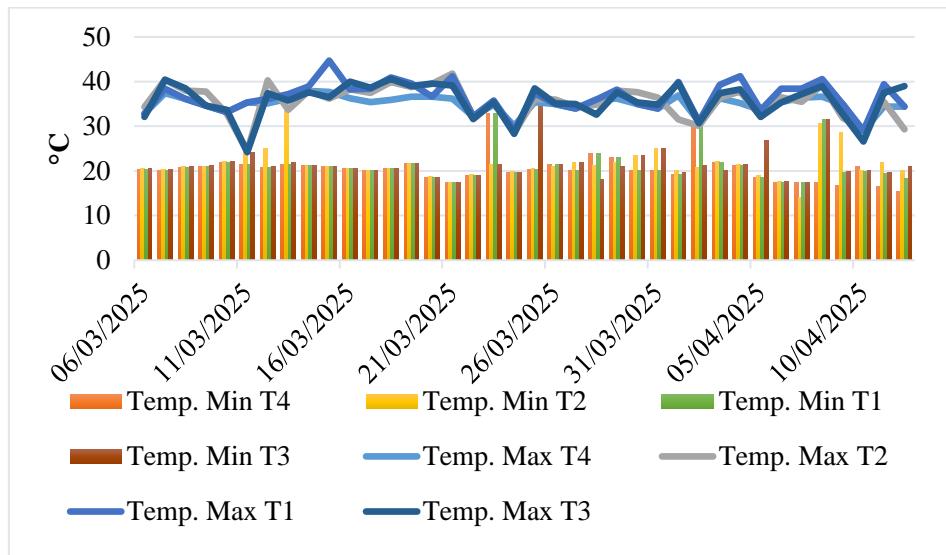


Figura 3. Temperatura máxima e mínima do ar dos diferentes ambientes, Mineiros do Tietê/SP.



Ao final do ciclo, foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da planta, a medição ocorreu do colo da planta até a parte apical com auxílio de uma fita métrica. O comprimento de raiz, considerou do colo da planta até a parte mais extrema da raiz com auxílio de uma fita métrica. Para o diâmetro do coração foi obtida através da circunferência da parte aérea da planta com auxílio de uma fita métrica. Utilizou-se também um paquímetro para realizar a medição do caule da planta. Para determinação da biomassa da parte aérea fresca e radicular utilizou-se uma balança de precisão. Em seguida as partes vegetativas da planta foram ensacadas em sacos crafite e colocados na estufa à 72° C por três dias e em seguida foram pesados.

Os dados obtidos em campo foram submetidos a análise de variância e comparação de médias ao teste de Tukey a 5% de significância no programa SISVAR (Silva; Azevedo, 2009).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o primeiro ciclo do experimento, observou-se que houve diferença estatística para as variáveis avaliadas da alface crespa em respos a diferentes ambientes (Tabela 2). Em relação ao comprimento de raiz, observou-se que T2 apresentou melhor resultado (105,20 mm). Notou-se também os melhores resultados para número de folhas (30,20 unidades) e massa fresca da parte aérea (316,25 g).

Assim, pode-se constatar esse tipo de ambiente influenciou sobre essas características da planta. Esses resultados evidenciam o efeito benéfico da entrada de luz e da manutenção de um microclima favorável proporcionado pela cobertura de polietileno, o que corrobora com Silva *et al.* (2015) e Kawagoe (2019), que destacam esse tipo de cobertura como ideal para promover o crescimento vigoroso das hortaliças (Tabela 1).

Tabela 2. Resultados do primeiro ciclo para as variáveis comprimento radicular (CR), altura de planta (AP), número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), volume de raiz (VR), diâmetro de caule (DC), Massa seca radicular (MSR), comprimento radicular (CC) da alface crespa em respos a diferentes ambientes.

TRAT	CR (mm)	AP (cm)	NF (unid)	MFPA (g)	MSPA (g)	VR (mL)	DC (cm)	MSR (g)	CC (cm)
1	92,20 b	25,70 b	25,40 b	222,25 b	9,67 a	24,00 a	2,26 b	1,85 a	28,60 b
2	105,20 a	24,40 bc	30,20 a	316,25 a	8,56 ab	20,00 ab	1,93 c	1,47 b	32,30 a
3	79,20 c	29,50 a	25,50 b	254,94 b	7,71 ab	19,50 ab	2,53 a	1,45 c	34,00 a
4	92,70 b	22,70 c	27,90 ab	267,39 b	7,00 b	14,00 b	1,94 c	1,32 d	28,80 b
CV	8,30	5,46	13,3	14,26	21,98	30,01	5,51	0,36	5,46

*T1 – ambiente coberto com tela de polietileno preta; T2 – ambiente coberto com polietileno transparente (125 micras); T3 – ambiente coberto com tela de polietileno vermelha e T4 – ambiente sem cobertura (controle). As letras minúsculas são comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No parâmetro altura de planta, o tratamento T3, apresentou o maior valor (29,50 cm), esse resultado sugere que o sombreamento com coloração vermelha pode ter estimulado o alongamento celular que proporcionou a maior altura de planta, como relatado por Gonçalves *et al.* (2020), que associam a luz vermelha ao aumento da produção de clorofila e ao crescimento vegetativo. O tratamento T3 também apresentou o maior diâmetro do caule (2,53 cm),

evidenciando maior robustez estrutural da planta. Esse fator pode estar relacionado à necessidade da planta em sustentar uma maior altura, como discutido por Silveira (2016).

O tratamento T1, apresentou maior volume radicular (24,00 mL) e massa seca da raiz (1,85 g), indicando bom desenvolvimento do sistema radicular. Além disso, esse mesmo tratamento obteve a maior massa seca da parte aérea (9,67 g), demonstrando eficiência na conversão da biomassa.

Por fim, os tratamentos T2 e T3 apresentaram os maiores valores de comprimento do caule, com 32,30 cm e 34,00 cm, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si, o que pode estar relacionado à maior atividade fotossintética promovida pelas condições de luminosidade específicas desses ambientes.

Para o segundo ciclo do experimento, observou-se que houve diferença estatística significativa entre os tratamentos para as variáveis analisadas (Tabela 3). O tratamento T2 (ambiente com polietileno transparente) apresentou novamente destaque em vários parâmetros, especialmente no comprimento radicular (13,60 cm), número de folhas (17,90 unidades) e massa fresca da parte aérea (229,45 g), o que reforça sua superioridade já observada no ciclo anterior.

Esse dados indicam que o ambiente coberto com polietileno transparente favorece o desenvolvimento da alface crespa, provavelmente pela maior retenção de calor e umidade, além da boa incidência de luz, como também relatado por Silva *et al.* (2015) e Kawagoe (2019).

Tabela 3. Resultados do segundo ciclo para as variáveis comprimento radicular (CR), altura de planta (AP), número de folhas (NF), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA), volume de raiz (VR), diâmetro de caule (DC), Massa seca radicular (MSR), comprimento radicular (CC) da alface crespa em respos a diferentes ambientes.

TRAT	CR (cm)	AP (cm)	NF (unid)	MFPA (g)	MSPA (g)	VR (mL)	DC (cm)	MSR(g)	CC (cm)
1	11,15 b	22,95 c	12,10 c	128,82 c	9,10 c	22,00 b	2,23 b	1,78 c	27,40 b
2	13,60 ab	24,75 b	17,90 a	229,45 a	6,68 ab	21,00 a	1,94 c	1,18 a	31,90 a
3	11,80 b	25,66 a	13,20 bc	196,73 b	5,39 bc	19,50 ab	2,51 a	0,96 c	33,50 a
4	12,78 a	23,65 c	15,40 ab	225,88 ab	7,45 a	15,00 b	1,93 c	1,09 b	27,20 b
CV	12,86	2,54	15,53	12,91	18,43	29,31	6,62	6,08	3,94

*T1 – ambiente coberto com tela de polietileno preta; T2 – ambiente coberto com polietileno transparente (125 micras); T3 – ambiente coberto com tela de polietileno vermelha e T4 – ambiente sem cobertura (controle). As letras minúsculas são comparação de médias pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação à altura de planta, o tratamento T3 (tela vermelha) apresentou o maior valor (25,66 cm), comportamento similar ao observado no primeiro ciclo. Esse resultado está

de acordo com Gonçalves *et al.* (2020), que associam a luz vermelha ao estímulo do alongamento celular e ao aumento da produção de clorofila.

Esse mesmo tratamento (T3) também apresentou o maior diâmetro do caule (2,51 cm) e o maior comprimento do caule (33,50 cm), indicando que, além da altura, a robustez e estrutura da planta também foram beneficiadas pela filtragem da luz vermelha, como já destacado por Silveira (2016).

O T1 (tela preta) manteve seu desempenho satisfatório no desenvolvimento radicular, apresentando o maior volume de raiz (22,00 mL) e massa seca radicular (1,78 g), sugerindo condições favoráveis para o crescimento das raízes sob sombreamento moderado. Este tratamento também se destacou em massa seca da parte aérea (9,10 g), o que indica uma boa eficiência na conversão de biomassa.

Por fim, T2 e T3 voltaram a apresentar os maiores comprimentos de caule (31,90 cm e 33,50 cm, respectivamente), sem diferença estatística entre si, o que reforça que esses ambientes influenciam diretamente a elongação do caule, provavelmente devido à intensidade e qualidade da luz incidente.

4 CONCLUSÃO

Os tipos de ambientes influenciam significativamente o crescimento e o desenvolvimento da alface, sendo que o ambiente coberto com polietileno transparente (T2) proporcionou o melhor desempenho geral em termos de produção de biomassa e desenvolvimento vegetativo, seguido pelo T3 (tela de polietileno vermelho), que mostrou bons resultados para altura e robustez e pelo T1 (tela de polietileno preto) para as características radiculares.

5 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. L. de; DOURADO, M. D.; CARVALHO, R. A. de. Desempenho de alface crespa sob diferentes lâminas de irrigação. *Horticultura Brasileira*, 2021.

CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; MATTOS JUNIOR, D.; BOARETTO, R. M.; VAN RAIJ, B. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo - Boletim 100.** 3^a ed. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 2022.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). Hortaliças: análise da produção e comercialização no Brasil. *Revista Hortal - CEPEA/ESALQ*, ed. 132, 2022.

EPAMIG. *Cultivo de hortaliças em ambiente protegido*. Minas Gerais: EPAMIG, 2023. Disponível em <https://www.epamig.br/informe-agropecuario-vantagens-producao-hortaticas-ambiente-protegido/>. Acesso em: 31 maio 2024.

GOMES, E. R.; BROETTO, F.; QUELUZ, J. G. T.; BRESSAN, D. F. Efeito da fertirrigação com potássio sobre o solo e produtividade do morangueiro. *Irriga, Edição Especial*, 20 anos Irriga + 50 anos FCA, p. 107-122, 2015.

GONÇALVES, E. M.; LEME, F. M.; SILVA, J. R. Influência de telas de sombreamento de diferentes colorações no desenvolvimento da alface americana. *ResearchGate*, 2020.

KAWAGOE, M. A.; PEREIRA, P. M. Efeito da cobertura de polietileno na produção de alface em ambientes controlados. *Horticultura Brasileira*, 2019.

SILVA, F. DE A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance. In: **WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE**, 7., Reno-NV-USA. *Proceedings...* Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SILVA, J. R.; PEREIRA, A. L.; SOUZA, M. F. Efeito da cobertura de polietileno na produção de alface (*Lactuca sativa L.*) em cultivo protegido. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**, 2015, Brasília. *Anais...* Brasília: SBCS, 2015.

SILVA, M. R. da; NUNES, L. A. **Aspectos históricos e agronômicos da alface (*Lactuca sativa*)**. Mestrado, Universidade Estadual Paulista – UNESP, 2020.

SILVEIRA, F. C. G. **Desempenho de genótipos de alface-crespa em diferentes ambientes de cultivo no município de Igarapava-SP**. Dissertação (Mestrado) – Curso de Agronomia, Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Jaboticabal, 23 p., 2016.

SOUZA, J. D.; LIMA, C. A.; OLIVEIRA, A. R. Produção de alface em diferentes épocas de cultivo. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**, 2015, Brasília. *Anais...* Brasília: SBCS, 2015.