



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS PIRANHAS
CURSO SUPERIOR EM ENGENHARIA AGRONÔMICA

FERNANDA DO NASCIMENTO GOUVEIA

USO DE TELAS DE SOMBREAMENTO NA PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE
ALFACE

PIRANHAS, AL

2023

FERNANDA DO NASCIMENTO GOUVEIA

USO DE TELAS DE SOMBREAMENTO NA PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE
ALFACE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior em
Engenharia Agrônômica do Instituto
Federal de Alagoas, *Campus* Piranhas,
como requisito parcial para a obtenção do
grau de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Ênio Gomes Flôr
Souza

PIRANHAS, AL

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Piranhas
Biblioteca Tabela Cacilda Damasceno Freitas

G719u Gouveia, Fernanda do Nascimento.

Uso de telas de sombreamento na produção de cultivares de alface. / Fernanda do Nascimento Gouveia. – 2023.

Trabalho de Conclusão de curso (graduação em Engenharia Agrônômica) -
Instituto Federal de Alagoas, *Campus Piranhas*, Piranhas, 2023.

Orientação: Prof. Dr. Enio Gomes Flôr Souza

1. *Lactuca Sativa* L.. 2. Ambiente protegido. 3. Semiárido. 4. Sombrite. I. Título.

CDD:630

Fabio Fernandes Silva
Bibliotecário – CRB- 4/2302

FERNANDA DO NASCIMENTO GOUVEIA

USO DE TELAS DE SOMBREAMENTO NA PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE
ALFACE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Superior em Engenharia
Agrônômica, do Instituto Federal de Alagoas,
Campus Piranhas, como requisito parcial
para obtenção de grau de Engenheira
Agrônoma.

Aprovado em: 25/01/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ênio Gomes Flôr Souza (Orientador)

Instituto Federal de Alagoas – IFAL, *Campus* Piranhas



Prof.^a Me. Ellen Abreu da Cruz

Instituto Federal de Alagoas – IFAL, *Campus* Piranhas



Prof.^a Me. Maria Neurilan Costa Silva de Oliveira

Instituto Federal do Sertão Pernambucano, *Campus* Floresta

Aos meus avós,
Francisco Ivo e Maria Pereira,
Aos meus pais, Fernando Gouveia e Francisca Aldelânia,
À minha irmã, Natalie Gouveia,
Dedico!

AGRADECIMENTOS

A Deus, que nunca me desamparou.

A minha mãe, Francisca Aldelania, que é minha fonte de inspiração, resiliência e força.

A minha irmã, Natalie Gouveia, que mesmo distante sempre torceu por mim.

Aos meus avós, Francisco Ivo e Maria Pereira, por todas as orações, carinho e cuidado.

Aos meus familiares, que sempre me incentivaram, em especial, Anacleide e João Manoel, que nunca negaram apoio e são parte fundamental desse processo.

Ao meu namorado, Gustavo Damasceno, pelo companheirismo, paciência e apoio.

Aos meus colegas e amigos, pelo convívio e auxílio nos momentos difíceis.

Ao Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Piranhas, por todas as oportunidades e aos seus funcionários e servidores que colaboraram de forma direta e indireta para conclusão deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ênio Gomes Flôr Souza, pelas valiosas contribuições, paciência e compreensão durante todo o processo.

Aos membros da banca por aceitarem o convite e por suas considerações acerca da pesquisa.

Aos colegas do Grupo de Estudos em Produção Agrícola de Xingó (GEPAX), Amanda Gonçalves, Marcos Melo e Milenia Araújo, que auxiliaram no desenvolvimento da pesquisa.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela oferta de bolsa que possibilitou a realização da pesquisa.

A todos os professores, que durante o curso de Engenharia Agrônômica não mediram esforços para transmitir e compartilhar seus conhecimentos.

RESUMO

A alface é considerada a principal hortaliça folhosa consumida *in natura*, possuindo grande importância econômica, entretanto, seu cultivo apresenta algumas limitações. Em condições ambientais desfavoráveis, a planta é induzida ao pendoamento precoce e a baixa qualidade. O uso de telas é uma alternativa para reduzir os efeitos meteorológicos adversos. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito do uso de telas de sombreamento na produção de cultivares de alface em cultivo de verão no município de Piranhas, Alagoas. O experimento foi realizado no Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Piranhas, durante o verão de 2022. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em parcela subdividida, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas pelas condições de sombreamento (sem sombreamento, tela de sombreamento preta de 50% e tela de sombreamento preta de 80%) e as subparcelas formadas pelas cultivares Saia Veia (lisa), Elba (crespa) e Angelina (americana). A cultivar Saia Veia apresentou maiores valores de altura e diâmetro de plantas, diâmetro de caule, número de folhas e massa verde. A Saia Veia foi a cultivar que apresentou maior desempenho agrônomo e a Angelina demonstrou maior tolerância ao estiolamento das plantas. Ambas as telas de sombreamento (50% e 80%) estimularam o crescimento do caule (estiolamento) e o aumento da massa verde.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L. Ambiente protegido. Semiárido. Sombrite.

ABSTRACT

The lettuce is considered the main leafy vegetable consumed in natura and has great economic importance, however, its cultivation presents some limitations due to edaphoclimatic factors, since, when produced in unfavorable environmental conditions, the plant is induced to precocious sprouting and low quality, thus, the lettuce cannot reach the maximum genetic potential, being necessary the search for techniques to make the production of the plant viable. One alternative is the use of screens to reduce the negative effects of adverse meteorological factors. Therefore, the objective of this research was to evaluate the effect of the use of shading screens on the agronomic viability of the production of lettuce cultivars. The experiment was conducted at the Federal Institute of Alagoas, Campus Piranhas, during the summer of 2022. The experimental design used was the randomized block design in a subdivided plot, with four repetitions. The plots were composed by shading conditions (no shading, 50% black shading and 80% black shading) and the subplots formed by the cultivars Saia Veia (flat), Elba (green-leaf lettuce) and Angelina (iceberg lettuce). The cultivar Saia Veia showed higher values for plant height and diameter, stem diameter, number of leaves and green mass. Saia Veia was the cultivar that showed the best agronomic performance and Angelina showed greater tolerance to plant stretching. Both shading screens (50% and 80%) stimulated the growth of the stem (stretching) and the increase of green mass.

Keywords: *Lactuca sativa* L. Protected environment. Semiarid. Shading.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Valores médios de temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) no decorrer do cultivo da alface em Piranhas, Alagoas	17
Figura 2 - Croqui do experimento com cultivares de alface e telas de sombreamento em Piranhas, Alagoas	18
Figura 3 - Preparo da área experimental com adubação mineral e orgânica (A), instalação das telas de sombreamento nos canteiros (B), mudas com três folhas definitivas (C), transplântio (D), realização de capina manual (E) e visão geral do experimento em campo (F)	19
Figura 4 - Colheita (A e B) e avaliações do comprimento do caule (C), diâmetro do caule (D), número de folhas (E) e massa verde da alface (F)	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análises químicas do solo da área experimental da alface (profundidade de 0 a 0,20 m), em Piranhas, Alagoas	18
Tabela 2 - Dados médios de temperatura do ar e umidade relativa do ar (às 8, 12 e 15 horas) nas parcelas sem sombreamento, 50% e 80% de sombreamento no cultivo de alface em Piranhas, Alagoas	20
Tabela 3 - Resumo das análises de variância (valores de quadrado médio - QM) para altura de planta (AP), diâmetro de planta (DP), número de folhas por planta (NF), comprimento do caule (CC), diâmetro do caule (DC) e massa verde (MV) de cultivares de alface produzidas em diferentes sombreamentos no município de Piranhas, Alagoas	22
Tabela 4 - Valores médios de comprimento do caule de cultivares de alface produzidas em diferentes sombreamentos no município de Piranhas, Alagoas.....	23
Tabela 5 - Valores médios de altura de planta e massa verde de alface em diferentes sombreamentos no município de Piranhas, Alagoas.	24
Tabela 6 - Valores médios de altura de planta (AP), diâmetro de planta (DP), número de folhas por planta (NF), diâmetro do caule (DC) e massa verde (MV) de cultivares de alface no município de Piranhas, Alagoas.....	25

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	10
2.	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	ASPECTOS GERAIS E IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA ALFACE	11
2.2	VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS QUE INFLUENCIAM A ALFACE.....	13
2.3	USO DE TELAS DE SOMBREAMENTO NO CULTIVO DA ALFACE	14
3.	MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL	16
3.2	DELINEAMENTO, TRATAMENTOS E UNIDADE EXPERIMENTAL	17
3.3	INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS	18
3.4	CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS	20
3.5	ANÁLISES ESTATÍSTICAS	20
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
5.	CONCLUSÕES.....	27
	REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma hortaliça folhosa adaptável à diversos ambientes, seu custo de produção é baixo, apresenta baixa suscetibilidade a pragas e doenças, fácil manejo, ciclo curto, alta produtividade e rentabilidade econômica, fazendo desta cultura uma das mais importantes em todas as regiões do Brasil (ARAÚJO NETO *et al.*, 2012).

Para Silva (2015), a alface é considerada uma cultura de grande relevância do ponto de vista econômico e social, visto que, seu cultivo é realizado principalmente através de agricultores familiares, sendo produzida nas mais diferentes regiões do Brasil, ao longo do ano, a fim de atender o mercado consumidor.

Trata-se de uma olerícola proveniente de países de clima temperado, por esse motivo, produzir alface em regiões com grande intensidade luminosa e altas temperaturas é desafiador para os produtores, uma vez que, essas condições climáticas reduzem a produtividade e a qualidade das folhas (COSTA JÚNIOR, 2018). Ao ser produzida no Nordeste do Brasil, principalmente na região semiárida em que os ambientes apresentam elevados níveis de temperaturas e luminosidade, a alface não consegue crescer e se desenvolver de acordo com o seu máximo potencial genético (COSTA JÚNIOR, 2018).

Sob tais condições desfavoráveis, ocorrem mudanças fisiológicas na cultura que antecipam o estágio reprodutivo. A fase de floração da alface é sinalizada pela diminuição do número de folhas, alongamento do caule, emissão de pendão floral e acúmulo de látex nas folhas, conferindo um sabor amargo e tornando-a imprópria para comercialização (FILGUEIRA, 2008).

Com o objetivo de proteger das adversidades meteorológicas que afetam negativamente a produção e qualidade das plantas, como a exposição excessiva à luz solar e à altas temperaturas, a utilização de telas de sombreamento se torna uma opção viável por ser de fácil instalação e boa durabilidade, sendo uma forma de auxiliar os produtores para amenizar tais condições, melhorando seu desenvolvimento, produção e qualidade dos produtos (SANTOS *et al.*, 2010), possibilitando assim, o cultivo em qualquer época do ano.

Os resultados de pesquisas auxiliam os produtores, de modo a aumentar a produtividade no campo e, conseqüentemente, a sua renda, além de poder ofertar um produto de melhor qualidade aos consumidores. Contudo, os estudos que avaliam a utilização de telas de sombreamento para a produção de alface em condições semiáridas ainda são insuficientes, sobretudo no Estado de Alagoas, onde as temperaturas médias anuais alcançam 27 °C, com

médias de máximas anuais de 32 °C (BARROS *et al.*, 2012), além do fotoperíodo ser superior a dozes horas na primavera e no verão.

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do uso de telas de sombreamento na produção de cultivares de alface em cultivo de verão no município de Piranhas, Alagoas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS GERAIS E IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA ALFACE

A alface (*Lactuca sativa* L.) é pertencente da família das Asteráceas, originária de espécies silvestres (FILGUEIRA, 2008). É a hortaliça mais consumida e cultivada no Brasil e no mundo, utilizada principalmente em sua forma natural, ocupando o primeiro lugar no ranking entre as hortaliças folhosas mais importantes em termos de valor econômico na produção e aquisição (LEITE *et al.*, 2019; SALA; COSTA, 2012; WATTHIER *et al.*, 2017).

Cultivada em todas as regiões do Brasil, a alface, é preferencialmente consumida na forma de salada. Sua aceitação deve-se ao sabor agradável, qualidade nutricional, fácil preparo e preço atrativo para o consumidor (FERNANDES *et al.*, 2019). A respeito da sua qualidade nutricional, a cada 100 gramas, a alface apresenta em sua composição 1,08 g de proteína, 0,12 g de lipídios, 1,87 g de fibras, 37,5 mg de cálcio, 0,75 mg de ferro, 364 µg de vitamina A e 18,5 mg de vitamina C (TBCA, 2021).

A alface é uma planta herbácea, seu sistema radicular é do tipo pivotante, suas raízes são curtas, delicadas e muito finas, concentradas nos primeiros 25 cm e podendo atingir até 60 cm de profundidade, quando semeadas diretamente no solo. Possui caule não ramificado, pequeno, onde as folhas são fixadas, apresentam a coloração que variam do verde escuro ao roxo. Além disso, o ciclo varia de 40 a 60 dias, formando cabeça de acordo com a cultivar e condições meteorológicas (FIGUEIRA, 2008). O cultivo dessa hortaliça é comumente realizado em canteiros a céu aberto, sendo o método de irrigação por aspersão convencional o mais utilizado pelos produtores (SILVA, 2017).

No Brasil cerca de 108,4 mil propriedades cultivam alface, cujo volume de produção é de 671,5 mil toneladas e 82,2% dos produtores são agricultores familiares. As regiões Sudeste, Sul e Nordeste destacam-se por concentrarem 64,1%, 16,2%, 10,5% da produção nacional, respectivamente. A produção do estado de Alagoas é de 4,33 mil toneladas

de alface, o município de Arapiraca responde por 97,5% da produção (IBGE, 2017), o que faz a cultura desempenhar um papel social muito importante na geração de emprego e renda.

Desse modo, o cultivo da alface é considerado um incentivo econômico para manter as famílias no campo por meio da arrecadação contínua de renda, que aliada com a valorização cultural e social, reduz a probabilidade de os agricultores deixarem o campo, o que evita o êxodo rural (SILVA *et al.*, 2015).

Existem diversas cultivares de alface que são classificadas de acordo com as suas características apresentadas, como por exemplo, o tamanho e coloração das plantas, o formato da folha e da cabeça e textura das folhas (SUINAGA *et al.*, 2013). Entre os diferentes tipos de alface existentes, os mais conhecidos e consumidos pelos brasileiros são as alfaces crespas e lisas, alguns modificados através do melhoramento, que foram adaptadas para serem cultivadas no verão e em regiões tropicais (HENZ; SUINAGA, 2009).

A alface do tipo lisa predominou o mercado consumidor até os anos 80, porém, sua comercialização foi reduzindo à medida que o interesse dos consumidores e produtores pela alface crespa e americana aumentava. A alface americana ganhou preferência não somente por sua textura, crocância e sabor, como também por apresentar melhor conservação pós-colheita, resistência ao transporte e manuseio, e é muito utilizada em redes de fast-food (HENZ; SUINAGA, 2009). Entretanto, as principais cultivares de alface americana encontradas no mercado brasileiro apresentam limitações de cultivo em determinadas regiões e épocas de plantio. Visando atender o aumento da demanda desse tipo de alface no Brasil, os produtores têm apostado em novas técnicas de cultivo, em conjunto com o uso de cultivares mais adaptadas (SALA; COSTA, 2012).

A cultivar Elba (crespa) apresenta folhas crespas, verde clara e levemente frisadas, com boa adaptação para áreas quentes, além de ser rica em fibras e vitaminas A e C e ciclo médio de 65 a 70 dias (AGRISTAR, 2022). A cultivar Angelina (americana) apresenta grande rusticidade e alta adaptabilidade, tolerância à deficiência de cálcio, boro e pendoamento precoce, além de apresentar plantas vigorosas e grandes, com formação de cabeça e saia, com ciclo médio de 68 dias (SAKATA, 2022). A cultivar Saia Veia (lisa) é muito cultivada nas cidades do Agreste Sergipano e Alagoano, sendo uma de suas características a presença de folhas soltas (SOUZA *et al.*, 2019).

Para garantir a melhor qualidade e maior produção dessa hortaliça, são essenciais o controle das variáveis climáticas, como temperatura e luminosidade e a seleção de variedades de alface adaptadas a determinadas condições ambientais (SILVA *et al.*, 2015).

2.2 VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS QUE INFLUENCIAM A ALFACE

As variáveis meteorológicas podem influenciar tanto de forma positiva como de forma negativa no cultivo de hortaliças. Desde os anos 80 a produção da alface no clima subtropical da Região Sudeste já enfrentava desafios no cultivo de verão, onde as altas temperaturas associadas ao grande volume de precipitação resultavam em perdas de até 60% da produção em decorrência do aumento da umidade relativa que estimulava o ataque de fungos e bactérias (SALA; COSTA, 2012).

Conforme explica Souza *et al.* (2013), por se tratar de uma hortaliça oriunda de regiões de climas amenos, o cultivo da alface sob altas temperaturas apresenta suscetibilidade à incidência de patologias e a ocorrência de desequilíbrios nutricionais nas plantas, principalmente no verão brasileiro, que é caracterizado por dias chuvosos e temperaturas elevadas.

Ocorre que, o cultivo da alface apresenta grandes limitações por conta de sua sensibilidade para as condições ambientais, como a umidade do ar, luminosidade e temperatura que estão associados à radiação solar, o que afeta de forma grandiosa na produtividade dessa hortaliça, posto que, esses fatores influenciam no processo metabólico onde em dias curtos e temperaturas mais amenas favorecem para o desenvolvimento da cultura (FU; LI; WU, 2012; SILVA *et al.*, 2019). De modo geral, em temperaturas elevadas, a alface responde ao estresse expressando mudança no ângulo das folhas para diminuir a absorção e aumentar a reflexão de radiação, através da redução na área das folhas, e com alongamento e estreitamento delas e queda das folhas (FILGUEIRA, 2012).

O ciclo e a estrutura da alface podem ser determinados de acordo com a influência da temperatura, sendo a faixa de 12 a 22 °C considerada como ótima para o desenvolvimento da cultura. Ao serem expostas a temperaturas acima desta faixa durante longos períodos, pode ocorrer a antecipação da fase reprodutiva, apresentando características marcantes do pendoamento precoce, como alongamento do caule, redução do número de folhas e produção de látex conferindo sabor amargo e inviabilizando a comercialização (DIAMANTE *et al.*, 2013; SOUSA *et al.*, 2018; SUINAGA *et al.*, 2013). Como no Brasil as temperaturas ficam acima de 20 °C na maior parte do ano, esse fato tem papel relevante na produção de alface, principalmente no Nordeste, levando a colheitas precoces e escala insuficiente para comercialização, reduzindo o valor potencial da hortaliça (CARVALHO FILHO *et al.*, 2009).

A exposição direta a radiação solar e os danos causados pela precipitação resultam na baixa produtividade da alface (FU; LI; WU *et al.*, 2012). A radiação solar excessiva pode

promover danos diretos às plantas e comprometer a absorção de CO₂ por meio dos processos fotossintéticos, processo conhecido como fotoinibição. Isso é muito comum nas chamadas plantas de folhas de sombra, que costumam ter um mecanismo fotossintético C₃, ou seja, apresentam características estruturais e concentração de pigmentos adaptados a baixas intensidades de luminosas (PINHEIRO, 2013).

Silva (2014), por meio de seus estudos, verificou que no cultivo da alface em regiões semiáridas, as condições climáticas têm efeito negativo, principalmente pela exposição à temperaturas elevadas, alta luminosidade e baixa umidade relativa do ar, resultando em perdas consideráveis na produção e qualidade dessa hortaliça. Portanto, o conhecimento à respeito da influência da temperatura do ambiente é de suma importância para obtenção de boa produtividade da cultura.

Para que ocorra a redução do impacto que a temperatura e a radiação têm sobre esse tipo de planta, é muito importante que os efeitos nocivos sobre elas sejam minimizados por adoções de prática de manejos sustentáveis (BLIND; SILVA FILHO, 2015). Assim, tem-se a utilização de telas de sombreamento nas lavouras e nos locais que existem uma grande temperatura e uma grande luminosidade, dessa forma, eles reduzem a intensidade da energia radiante, trazendo o melhor ajuste na sua distribuição (SILVA *et al.* 2015; SILVA *et al.* 2019).

2.3 USO DE TELAS DE SOMBREAMENTO NO CULTIVO DA ALFACE

O cultivo de alface em ambiente protegido vem sendo cada vez mais adotado pelos produtores de alface por apresentar vantagens com relação ao cultivo a céu aberto, principalmente, a minimização dos riscos, aumentando a previsibilidade e constância da produção no cultivo de verão (SALA; COSTA, 2012). As telas de sombreamento são coberturas de polipropileno, exercem importante função para a redução direta da incidência da luz solar em diversas hortaliças, sobretudo a alface, que utiliza pouca energia radiante (CALLEGARI, 2001).

As telas de sombreamento têm sido utilizadas no manejo de algumas culturas, a fim de mitigar os efeitos indesejados proveniente do excesso da radiação solar e de altas temperaturas, promovendo uma condição microclimática propícia para o desenvolvimento das plantas, devido à redução da intensidade e melhor distribuição da energia radiante (COSTA *et al.*, 2011).

Costa Júnior (2018) destaca que existem inúmeras variações no mercado a respeito dos tipos de telas, intensidades de sombreamento, tipo de material e variação de cores. Alguns

estudos estão sendo realizados objetivando auxiliar os produtores na escolha do material adequado para o sistema de produção proposto.

Estudos acerca do efeito do uso de telas de sombreamento na cultura da alface têm mostrado que as plantas apresentam folhas maiores e mais tenras. Esse fato pode estar atrelado ao aumento da área foliar devido a maior captação de luz, pois quando as plantas são submetidas à radiações intensas, tendem a apresentar folhas menores devido a utilização de mecanismo de proteção para redução da transpiração (HIRATA; HIRATA, 2016). Além disso, ao reduzir os efeitos da ação dos ventos e da radiação solar incidente, por meio da utilização de telas de sombreamento no cultivo da alface, o consumo hídrico é menor, o que aumenta a eficiência do uso da água de irrigação (BANDEIRA *et al.*, 2011).

Silva *et al.* (2020), com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes substratos orgânicos na produção de alface submetidos a diferentes condições de luminosidade, usando telas de sombreamentos de 30, 50, 70 e 80% de sombreamento e um campo aberto, relataram que os sombrites de 50% e 70% promoveram a redução de temperatura e umidade relativa do ar, possibilitando assim a produção da alface nessa faixa de sombreamento.

Bezerra Neto *et al.* (2005b) afirmaram que com a utilização de tela branca obteve-se ganhos de produtividade de 25,45%, já com a utilização da tela verde o ganho foi de 17,50% e com a tela preta o ganho foi de 9,07% em relação ao cultivo sem tela nas condições climáticas de Mossoró-RN. Além disso, para o mesmo autor, os efeitos negativos de temperatura e luminosidade elevadas na produtividade da alface nas condições do semi-árido nordestino podem ser minimizados de forma significativa quando se utiliza tela de sombreamento branca a uma altura a partir de 40 cm.

Diamante *et al.* (2013), visando verificar qual ambiente, telado ou campo aberto, promove melhores condições para a produção e maior resistência ao pendoamento de diferentes cultivares de alface lisa, para as condições climáticas de Cáceres-MT, avaliaram cinco ambientes de cultivo (telas de sombreamento 30 e 50%, telas termorefletoras 30 e 50% e campo aberto) e quatro cultivares de alface tipo lisa (Elisa, Elizabeth, Regiane e Regina). Os autores constataram que as cultivares de alface lisa mais produtivas foram Regiane, obtendo maior número de folhas e Regina com menor comprimento de caule. Os ambientes de cultivo que aumentaram a resistência ao pendoamento da alface foram as telas de sombreamento e termorefletora 50%.

Já para Silva (2000), em seu trabalho utilizando tela de nylon de cor preta, com malha de 2 x 2 mm e colocada a 25 cm de altura do leito da sementeira, em três cultivares de

alface e seis espaçamentos, em Mossoró-RN, concluiu-se que as plantas que foram sombreadas apenas na fase de sementeira obtiveram um aumento de 73% na produtividade da Great Lakes. Para este mesmo autor, esse aumento na produtividade apenas na fase da sementeira deve-se à inibição no desenvolvimento das plantas de alface causada pelo sombreamento durante todo o ciclo cultural, impedindo-as de alcançar todo o seu potencial morfo-fisiológico.

Verificando os dados apresentados por Costa Júnior (2018) em sua pesquisa, cujo objetivo foi avaliar o crescimento, partição de massa, produção e qualidade de híbridos de alface cultivados sob diferentes níveis de sombreamento nas condições do Semiárido paraibano, pode-se afirmar que a medida em que se elevava o nível de sombreamento (30 a 70%), havia uma redução na radiação emitida que variou de 35,6 a 61,2 e 37,5 a 61,9% em comparação ao cultivo a céu aberto. Desse modo, conforme explica o autor, essa característica é favorável para o cultivo da alface, sobretudo na região do Semiárido Paraibano.

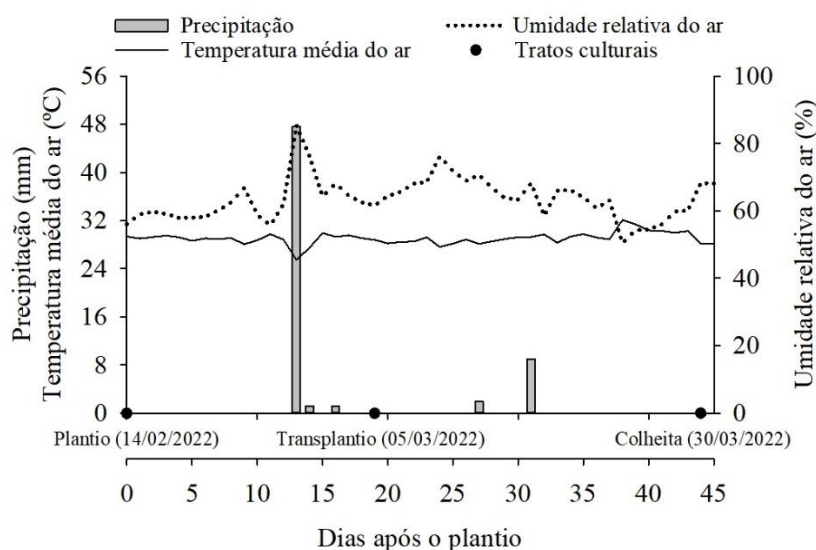
3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi conduzido em campo, no verão de 2022 (14 de fevereiro a 30 de março), na Área Experimental do Instituto Federal de Alagoas (IFAL), no *Campus* do município de Piranhas, oeste do Estado de Alagoas (9°37'22,42" Sul, 37°46'1,51" Oeste, 178 m de altitude). De acordo com a classificação de Köppen, o clima de Piranhas é BSh, tropical, semiárido, com estação chuvosa entre abril e julho, precipitação média anual de 492,2 mm, umidade relativa em torno de 74,4% e temperatura média do ar variando entre 23,5 e 28,2 °C (SANTOS *et al.*, 2017).

Os dados meteorológicos médios de temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica acumulada (mm) foram obtidos ao longo do experimento, por meio de uma estação meteorológica automática instalada no local do experimento (INMET, 2022). Entre 14 de fevereiro e 30 de março de 2022, a temperatura média do ar, a umidade relativa do ar e a precipitação acumulada foram de 28,0 °C, 67,9% e 63,6 mm, respectivamente (Figura 1).

Figura 1 - Valores médios de temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) no decorrer do cultivo da alface em Piranhas, Alagoas



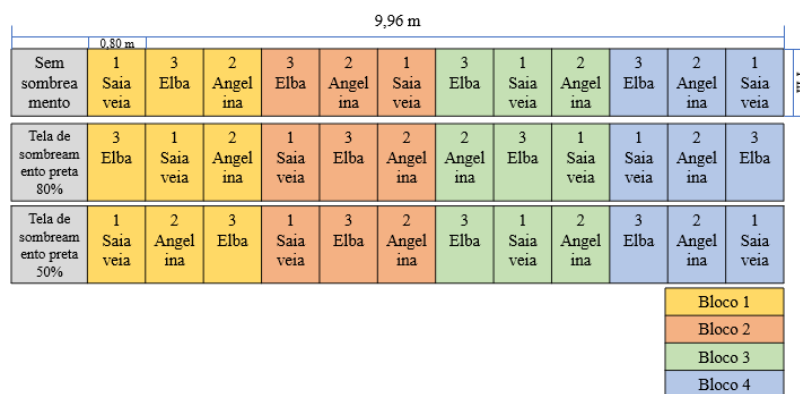
Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

3.2 DELINEAMENTO, TRATAMENTOS E UNIDADE EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas foram compostas pelas condições de sombreamento (sem sombreamento, tela de sombreamento preta de 50% e tela de sombreamento preta de 80%) e as subparcelas compostas pelas cultivares Saia Veia (lisa), Elba (crespa) e Angelina (americana). A área total da unidade experimental foi de 0,80 m² (20 plantas de alface espaçadas de 0,20 m x 0,20 m) e a área útil de 0,24 m² (seis plantas) (Figura 2).

As telas pretas de 50% e 80% de sombreamento eram compostas de polietileno 100% virgem e mono orientado de alta resistência contra a radiação solar e mecânica. O tratamento sem sombreamento não recebeu nenhuma estrutura de proteção.

Figura 2 - Croqui do experimento com cultivares de alface e telas de sombreamento em Piranhas, Alagoas



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

3.3 INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Antes do plantio foi realizada análise de solo na profundidade entre 0-0,20 m (Tabela 1) e a adubação foi procedida conforme recomendações técnicas para a cultura no Estado de Pernambuco (SOUSA; SILVA; SILVA, 2008). O preparo do solo foi realizado por meio de revolvimento manual na profundidade média de 0,20 m. As telas de sombreamento foram instaladas em estruturas do tipo telado com as laterais abertas a 1,5 m de altura do nível dos canteiros (AIRES, 2019) (Figura 3E), tomando-se o cuidado de evitar a radiação solar direta nas plantas nos tratamentos sombreados (sentido Leste-Oeste das parcelas).

Tabela 1 - Análises químicas do solo da área experimental da alface (profundidade de 0 a 0,20 m), em Piranhas, Alagoas

pH (H ₂ O)	CE/25 °C dS m ⁻¹	P (mg dm ⁻³)	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Al ³⁺
			-----cmol _c dm ⁻³ -----				
8,20	0,41	112,22	0,18	11,20	5,10	0,29	0,00

CE – Condutividade elétrica; Extratores – P, K e Na: Mehlich (HCl + H₂SO₄); Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺: KCl 1 mol L⁻¹.

Na adubação de fundação, houve aplicação de 30 kg ha⁻¹ de N, 60 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando como fontes sulfato de amônio (21% de N), superfosfato simples (18% de P₂O₅) e cloreto de potássio (60% de K₂O), respectivamente, além de 5 L m⁻² de esterco bovino previamente curtido (Figura 3A). Na adubação de cobertura, aplicou-se 40 kg ha⁻¹ de N na forma de sulfato de amônio, 15 dias após o transplantio (DAT).

Em 14 de fevereiro de 2022, as sementes de alface foram semeadas em bandejas plásticas de 200 células, dispostas sobre bancada à um metro do solo (Figura 3C), em viveiro telado (50% de sombreamento). Para o preenchimento das bandejas, foi utilizado o substrato comercial Tropstrato HA, que possui sua composição à base de casca de pinus, vermiculita, mix 14-16-18, nitrato de potássio, superfosfato simples e turfa (CASA DAS SEMENTES,

2022). No dia 21 de fevereiro, foi realizado o desbaste das mudas obtidas de sementes nuas (Saia Veia, apenas).

No dia 5 de março de 2022, foi realizada a instalação das telas de sombreamento sob estrutura de estacas de madeira com cerca de um metro de altura do canteiro (Figura 3B) e o transplântio (Figura 3D), quando as mudas de alface apresentaram de três a quatro folhas definitivas (Figura 3C). O controle de plantas daninhas foi procedido no dia 14 de março de 2022, por meio de capina manual (Figura 3E). As irrigações foram realizadas por meio de sistema de microaspersão, aplicando-se lâminas diárias, conforme condições meteorológicas e necessidade das plantas (MAROUELLI; SILVA; SILVA, 2008).

Figura 3 - Preparo da área experimental com adubação mineral e orgânica (A), instalação das telas de sombreamento nos canteiros (B), mudas com três folhas definitivas (C), transplântio (D), realização de capina manual (E) e visão geral do experimento em campo (F)



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

No período compreendido entre os dias 12 e 29 de março de 2022, foram coletados,

diariamente nas parcelas, dados de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%), nos horários de 8, 12 e 15 horas (Tabela 2), por meio de medidor de temperatura e umidade com sonda externa, modelo Akrom - KR861.

Tabela 2 - Dados médios de temperatura do ar e umidade relativa do ar (às 8, 12 e 15 horas) nas parcelas sem sombreamento, 50% e 80% de sombreamento no cultivo de alface em Piranhas, Alagoas

Sombreamento	Temperatura do Ar (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)
Sem sombreamento	33,74	43,20
50%	33,07	45,08
80%	32,38	47,51

3.4 CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS

A colheita (Figuras 4A e 4B) e as avaliações foram realizadas no dia 30 de março de 2022, aos 25 DAT, quando as plantas apresentavam padrão comercial com o máximo desenvolvimento vegetativo. As seguintes características foram avaliadas: altura de planta (cm), obtida medindo-se com régua a planta a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta; diâmetro de planta (cm), compreendendo a distância entre as margens opostas do disco foliar; número de folhas por planta, determinado pela contagem direta do número de folhas maiores que cinco centímetros de comprimento (Figura 4E); comprimento do caule (cm) (Figura 4C), distância entre extremidades do caule utilizando a régua; diâmetro do caule (mm) (Figura 4D), medida central do caule verificada com auxílio de paquímetro digital graduado em milímetro; massa verde (g planta^{-1}) (Figura 4F), peso médio de todas as plantas da área útil.

3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para cada característica avaliada, foi realizada a análise de variância através do aplicativo Sisvar, versão 5.6 (FERREIRA, 2011), empregando o teste de Tukey ($p < 0,05$) para comparar as médias dos tratamentos.

Figura 4 - Colheita (A e B) e avaliações do comprimento do caule (C), diâmetro do caule (D), número de folhas (E) e massa verde da alface (F)



Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as características agronômicas avaliadas, houve interação entre sombreamentos e cultivares de alface apenas para a variável comprimento do caule (Tabela 3). Houve efeito isolado dos sombreamentos nas variáveis altura de planta e massa verde. As cultivares influenciaram a altura de planta, diâmetro de planta, número de folhas por planta, diâmetro do caule e massa verde.

Tabela 3 - Resumo das análises de variância (valores de quadrado médio - QM) para altura de planta (AP), diâmetro de planta (DP), número de folhas por planta (NF), comprimento do caule (CC), diâmetro do caule (DC) e massa verde (MV) de cultivares de alface produzidas em diferentes sombreamentos no município de Piranhas,

Alagoas

Causas de variação	GL	QM					
		AP	DP	NF	CC	DC	MV
Blocos	3	27,42ns	42,59ns	40,35ns	11,66ns	0,14ns	2.568,58ns
Sombreamentos (S)	2	212,96**	10,84ns	11,86ns	101,34**	0,11ns	7.119,58**
Resíduo 1	6	7,84	6,44	18,68	1,23	0,04	458,19
Cultivares (C)	2	260,75**	227,64**	572,46**	132,85**	0,57**	1.906,07**
S x C	4	4,07ns	6,60ns	5,56ns	9,94**	0,01ns	53,93ns
Resíduo 2	18	1,84	8,40	31,75	1,15	0,01	250,98
CV 1 (%)		11,13	8,33	10,71	15,34	11,43	16,74
CV 2 (%)		5,40	9,51	8,06	14,83	6,08	12,39
Média geral		25,15 cm	30,46 cm	16,47 cm	7,25 cm	1,78 cm	127,88 g planta ⁻¹

ns, ** e *: não significativo, significativo a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente; GL: graus de liberdade; CV: coeficiente de variação.

As maiores médias de comprimento de caule foram observadas nas cultivares Elba e Saia Veia quando submetidas a 50% e 80% de sombreamento (Tabela 4), de modo que, estas apresentaram médias estatisticamente similares entre si para os dois tipos de cobertura, cujos valores foram de 11,40 cm (Elba) e 10,14 cm (Saia Veia) a 50% de sombreamento, e 12,01 cm (Elba) e 11,78cm (Saia Veia) a 80% de sombreamento. Nos três tipos de ambiente de cultivo (sem sombreamento, tela de sombreamento preta de 50% e tela de sombreamento preta de 80%) a cultivar Angelina apresentou as menores médias para o comprimento do caule. De maneira geral, as cultivares que foram submetidas ao tratamento sem sombreamento apresentaram menor comprimento do caule em comparação com as plantas que foram sombreadas. A sol pleno, as cultivares Elba e Saia Veia não diferiram estatisticamente entre si, apresentando média

de 4,89 cm e 4,78 cm, respectivamente, enquanto a Angelina apresentou a menor média (2,16 cm).

Tabela 4 - Valores médios de comprimento do caule de cultivares de alface produzidas em diferentes sombreamentos no município de Piranhas, Alagoas

Cultivares	Comprimento do caule (cm)		
	Sem sombreamento	50% Sombreamento	80% Sombreamento
Saia Veia (lisa)	4,78 aB ¹	10,14 aA	11,78 aA
Elba (crespa)	4,89 aB	11,40 aA	12,01 aA
Angelina (americana)	2,16 bB	3,77 bAB	4,33 bA

¹Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Para Yuri *et al.* (2002), caules de menores comprimentos são desejáveis quando o destino é a indústria de beneficiamento. O caule de maior comprimento pode configurar uma menor compacidade da “cabeça”, afetando a qualidade final do produto. De acordo com Yuri *et al.* (2004), os caules com até seis centímetros de comprimento seriam os mais recomendados, porém, até nove centímetros de comprimento são considerados aceitáveis, acima de nove centímetros são inaceitáveis ou menos recomendados para processamento.

De forma similar, Luz *et al.* (2009), pesquisando sobre a resistência ao pendoamento de genótipos de alface em ambientes de cultivo, observaram na colheita que os maiores comprimentos de caule foram exibidos no ambiente com tela de sombreamento de 30% e tela termorrefletora de 40% e os menores no campo aberto. Além disso, segundo os autores, o comprimento de caule das plantas pode ser considerado um parâmetro para verificar a resistência ao pendoamento. Em contrapartida, Ricardo *et al.* (2014) citaram que, devido à baixa luminosidade, as plantas tendem a estiolar em busca de maior e melhor disponibilidade de luz.

Desse modo, possivelmente, o maior comprimento de caule nas cultivares Saia Veia e Elba está relacionado ao estiolamento das plantas devido à baixa intensidade luminosa nos ambientes sombreados. O fato da cultivar Angelina ter apresentado caules mais curtos pode estar relacionado com a menor suscetibilidade da cultivar ao estiolamento, o que demonstra que ela possui maior adaptação à limitação da luminosidade, conforme observado por Abaurre (2004).

Adicionalmente, Costa Júnior (2018) estudando o efeito de telas de sombreamento de 30, 50 e 70% no cultivo da alface, constatou que o comprimento de caule das plantas que foram submetidas ao sombreamento de 50 e 70% se sobressaíram em relação ao cultivo sem sombreamento. O autor comenta que a redução da intensidade luminosa promovida pela

utilização das telas de sombreamento conferiu uma menor temperatura do ar e aumento da umidade relativa do ar, assim como observado no presente estudo (Tabela 2). Desse modo, criou-se um microclima nos tratamentos que utilizaram a tela em seus diferentes níveis, promovendo maior crescimento para plantas de alface.

Para as variáveis altura de planta e massa verde sob efeito isolado dos tipos de sombreamento (Tabela 5), as melhores médias foram expressadas nas plantas que foram sombreadas, não havendo diferença estatística entre as médias dos sombreamentos de 50% e 80% para as duas variáveis, cujos valores para altura de planta foram 28,04 cm (80%) e 27,11 cm (50%), e para massa verde 144,01 g planta⁻¹ (80%) e 139,77 g planta⁻¹ (50%). As plantas que foram submetidas ao sol pleno obtiveram as menores médias, sendo 20,32 cm para altura de planta e 99,86 g planta⁻¹ para massa verde. O excesso de radiação solar direta no ambiente sem sombreamento pode ter provocado alterações no metabolismo e alterações nas velocidades das reações bioquímicas das plantas. Ao acelerar o ciclo da cultura, o resultado é a formação de plantas de menor porte em função da fase reprodutiva ser antecipada (YURI *et al.*, 2017). Adicionalmente, conforme citado por Randin (2004), a fotossíntese em ambientes com menos luz é compensada pela maior radiação difusa, resultando em uma maior quantidade de massa por planta, como observado no presente estudo.

Tabela 5 - Valores médios de altura de planta e massa verde de alface em diferentes sombreamentos no município de Piranhas, Alagoas.

Sombreamentos	Altura de planta (cm)	Massa verde (g planta ⁻¹)
Sem sombreamento	20,32 b ¹	99,86 b
50% sombreamento	27,11 a	139,77 a
80% sombreamento	28,04 a	144,01 a

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A cultura da alface é sensível a elevadas temperaturas, altas luminosidades e baixa umidade relativa de ar, influenciando negativamente na produção e na qualidade (AIRES, 2019). Desse modo, o cultivo sob telas de sombreamento pretas e/ou termorefletoras com cerca de 50% de sombreamento favorecem a produção, por reduzirem esses fatores que afetam negativamente o cultivo da alface, como observado na Tabela 2, na qual tem-se uma diminuição da temperatura e aumento da umidade relativa do ar, refletindo, assim, em maior produção de massa verde na cultura (Tabela 5).

Costa Júnior (2018), ao estudar a respeito do crescimento, partição de massa,

produção e qualidade de híbridos de alface cultivados sob diferentes níveis de sombreamento nas condições do Semiárido Paraibano, observou uma variação na temperatura do ar quando comparou o cultivo a céu aberto com a cultura da alface sob as telas de sombreamento de 30, 50 e 70%. Essa variação corresponde a 6,4, 6,7 e 8,8%, respectivamente. Quanto à umidade relativa do ar, o mesmo autor destacou que o ambiente sem sombreamento proporcionou menor valor médio, de 15% durante a realização do experimento. Já nos ambientes de sombreamento, a umidade relativa do ar apresentou ganhos de 122,7, 139,3 e 70,7%, em relação ao ambiente sem sombreamento.

De maneira semelhante, Sales *et al.* (2014), objetivando avaliar o efeito de diferentes tipos de telas de sombreamento utilizadas como subcobertura no cultivo hidropônico de alface, constataram que ao utilizarem as telas de sombreamento, os padrões da temperatura foram modificados, de maneira que, as telas termorreletores e preta reduziram a temperatura máxima em 4,7 e 3,6 °C, respectivamente, em relação ao cultivo a céu aberto. Conforme explica o autor, as diferentes densidades das telas de sombreamento modificam o particionamento da radiação incidente durante o dia no cultivo da alface hidropônica, por conseguinte, o balanço de energia dos ambientes de cultivo, resultando em alterações nas temperaturas médias do ambiente.

Com relação à altura de planta sob efeito isolado das cultivares (Tabela 6), as médias apresentaram diferença significativa, sendo a maior média (29,98 cm) expressada pela cultivar Saia Veia, seguida da Elba (24,84 cm) e Angelina (20,66 cm). Para o diâmetro de planta, ocorreu uma variação de desempenho entre 35,38 cm e 27,07 cm (Tabela 6), sendo a Saia Veia superior às demais cultivares, não havendo diferença significativa entre a Elba e a Angelina.

Tabela 6 - Valores médios de altura de planta (AP), diâmetro de planta (DP), número de folhas por planta (NF), diâmetro do caule (DC) e massa verde (MV) de cultivares de alface no município de Piranhas, Alagoas

Cultivares	AP (cm)	DP (cm)	NF (folhas planta ⁻¹)	DC (cm)	MV (g planta ⁻¹)
Saia Veia (lisa)	29,98 a ¹	35,38 a	21,76 a	1,98 a	140,77 a
Elba (crespa)	24,84 b	28,96 b	15,53 b	1,83 b	115,58 b
Angelina (americana)	20,66 c	27,07 b	12,13 c	1,54 c	127,29 ab

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados similares para diâmetro de planta foram apresentados por Bezerra Neto *et al.* (2005a), os quais avaliaram o efeito de diferentes tipos de tela de sombreamento em alface

‘Great Lakes’ no município de Mossoró-RN. Ao utilizar a tela preta de sombreamento, obteve-se média de 32,71 cm. O diâmetro reduzido da Elba pode estar relacionado com a própria arquitetura das plantas de alface crespa que apresentam folhas mais compactas e juntas (METTIFOGO, 2019).

A respeito do número de folhas, houve diferença significativa entre as cultivares, sendo a Saia Veia a que apresentou melhor desempenho, com média de 21,76 folhas por planta, seguida da Elba com 15,53 folhas por planta e Angelina com 12,13 folhas por planta (Tabela 6). Esses resultados corroboram com Pereira (2021) que, ao estudar cultivares de alface na mesma região (Piranhas-AL), observou médias de número de folhas entre 15,01 a 27,60, sendo a Babá-de-Verão (lisa) superior a todas cultivares crespas avaliadas. O número de folhas, possivelmente está relacionado à genética de cada cultivar, no qual, em condições experimentais, as cultivares do tipo lisa apresentam o maior número de folhas, embora a sensibilidade a temperaturas elevadas possa levar ao pendoamento precoce, limitando o potencial genético de produção de folhas (AQUINO *et al.*, 2017; DALASTRA *et al.*, 2016; FIORINI *et al.*, 2016).

Assim como observado por Costa Júnior (2018), os ambientes que foram sombreados não proporcionaram condições favoráveis o suficiente para que o número de folhas por planta aumentasse significativamente, então, mesmo com o uso do sombreamento, as plantas não expressaram o efeito desejado no melhor desenvolvimento da alface, de modo que, para esta característica não foi observado efeito isolado dos diferentes ambientes de cultivo.

Para o diâmetro do caule, a cultivar Saia Veia obteve média de 1,98 cm (Tabela 6), diferindo significativamente da Elba e Angelina, cujos valores médios foram de 1,83 cm e 1,54 cm, respectivamente. Resultados próximos a estes foram obtidos por Pereira (2021), no qual, na mesma região, observou que a cultivar lisa (Babá-de-verão) também se destacou das demais cultivares, expressando média de 2,17 cm de diâmetro de caule. Já na Região Centro-Oeste, Sousa *et al.* (2018), analisando o desempenho de alfaces crespa cultivadas no verão em Jataí-GO, no qual as temperaturas variaram entre 19,6 e 26,1 °C e máxima de 34,9 °C, com colheita aos 45 DAT, indicaram resultados superiores para as cultivares Solaris e Veneranda (crespas), as quais apresentaram médias de 2,50 cm de diâmetro do caule. Para Resende *et al.* (2010), as informações a respeito do diâmetro do caule são importantes sob o ponto de vista comercial, dado que, afeta a qualidade e a tolerância às condições meteorológicas de cultivo.

Quanto à produtividade de massa verde, a Saia Veia expressou melhor desempenho (Tabela 6), com média de 140,77 g planta⁻¹, diferindo da Elba (115,58 g planta⁻¹) e sendo considerada estatisticamente semelhante à Angelina (127,29 g planta⁻¹). A produtividade

superior da Saia Veia pode estar relacionada à adaptabilidade a condições de temperaturas elevadas (SOUZA *et al.*, 2018; TOSTA *et al.*, 2010). Além disso, as cultivares expressam seu potencial genético de forma diferente, sobretudo quando submetidas à diferentes condições ambientais (QUEIROZ, *et al.*, 2014), desse modo, esta variável pode ser influenciada pela cultivar, fotoperíodo e temperatura.

Médias semelhantes de produção de matéria verde foram observadas em algumas cultivares no estudo de Diamante *et al.* (2013), no qual, trabalhando com as cultivares Regina, Elizabeth, Elisa e Regiane, a fim de indicar qual ambiente fornece melhores condições para a produção e maior resistência ao pendoamento de diferentes cultivares de alface lisa, para as condições climáticas de Cáceres, MT, as cultivares apresentaram média de 163,94 g planta⁻¹, 112,44 g planta⁻¹, 105,75 g planta⁻¹ e 177,75 g planta⁻¹, respectivamente. Segundo Schumacher *et al.* (2012), a massa fresca da alface associada ao seu valor comercial, estão entre os principais parâmetros que influenciam na escolha desta hortaliça, sendo preferidas pelo consumidor, as variedades que apresentam maior quantidade massa fresca.

5. CONCLUSÕES

A Saia Veia foi a cultivar que apresentou maior desempenho agrônômico.

A cultivar Angelina demonstrou maior tolerância ao estiolamento das plantas.

O uso de telas de sombreamento estimulou o crescimento do caule (estiolamento), sobretudo nas cultivares Saia Veia e Elba, como também, o aumento da massa verde das cultivares de alface.

REFERÊNCIAS

ABAURRE, M. E. O. **Crescimento e produção de duas cultivares de alface sob malhas termorreletores e difusora no cultivo de verão**. 2004. 79 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2004. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/10553>. Acesso em: 14 jan. 2023.

AGRISTAR. **Semente alface crespa Elba**. Disponível em: <https://agristar.com.br/topseed-premium/alface-crespa/elba/1350>. Acesso em: 14 jan. 2023.

AIRES, E. S. **Cultivares de alface americana em função de épocas de produção e ambientes de cultivo no submédio do vale São Francisco**. 2019. 68 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade do Estado da Bahia, 2019.

AQUINO, C. F.; SILVA, H. P.; NEVES, J. M. G.; COSTA, C. A.; AQUINO, F. F.; COSTA, C. P. M. Desempenho de cultivares de alface sob cultivo hidropônico nas condições do norte de minas gerais. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 3, p. 1382-1388, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/40184>. Acesso em: 14 jan. 2023.

ARAÚJO NETO, S. E.; SILVA, E. M. N. C. D. P. D.; FERREIRA, R. L. F.; CECÍLIO FILHO, A. B. Rentabilidade da produção orgânica de alface em função do ambiente, preparo do solo e época de plantio. **Revista Ciência Agronômica**, v. 43, n. 4, p. 783-791, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902012000400021>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BANDEIRA, G. R. L.; PINTO, H. C. S.; MAGALHÃES, P. S.; ARAGÃO, C. A.; QUEIROZ, S. O. P.; SOUZA, E. R.; SEIDO, S. L. Manejo de irrigação para cultivo de alface em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 2, p. 237-241, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362011000200018>. Acesso em 15 jan. 2023.

BARROS, A. H. C.; ARAUJO FILHO, J. C.; SILVA, A. B.; SANTIAGO, G. A. C. F. **Climatologia do estado de Alagoas**. Recife: Embrapa Solos, 2012. p. 32. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/950797>. Acesso em: 14 jan. 2023.

BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z. D.; ROCHA, R. H. C.; QUEIROGA, R. C. F. D. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento, temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005a. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000200005>. Acesso em: 11 jan. 2023.

BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. H. C.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z. D.; LEITÃO, M. D. M.; NUNES, G. H. S.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; QUEIROGA, R. C. F. D. Sombreamento para produção de mudas de alface em alta temperatura e ampla luminosidade. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 133-137, 2005b. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362005000100028>. Acesso em 04 jan. 2023.

BLIND, A. D.; SILVA FILHO, D. F. Desempenho de cultivares de alface americana cultivadas com e sem mulching em período chuvoso da Amazônia. **Revista Agro@mbiente**

On-line, v. 9, n. 2, p. 143-151, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i2.2183>. Acesso em: 10 jan. 2023.

CALLEGARI, O.; SANTOS, H. S.; SCAPIM, C. A. Variações do ambiente e de práticas culturais na formação de mudas e na produtividade da alface (*Lactuca sativa* L. cv. Elisa). **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 5, p. 1117-1122, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v23i0.2568>. Acesso em: 15 jan. 2023.

CARVALHO FILHO, J. L. S.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R. Tolerância ao florescimento precoce e características comerciais de progênies F4 de alface do cruzamento Regina 71 x Salinas 88. **Acta Scientiarum**, v. 31, n. 1, p. 37-42, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v31i1.6607>. Acesso em: 12 jan. 2023.

CARVALHO FILHO, J. L. S. Genótipos de alface folha lisa para a região do agreste de Sergipe. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 5, p. 629-634, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7266835>. Acesso em: 14 jan. 2023.

CASA DAS SEMENTES. **Casa das sementes de lavra**. Disponível em: <https://www.casadasementeslavras.com.br/substrato-tropstrato-ha-hortalicas-vida-verde>. Acesso em: 27 jul. 2022.

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. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/4457/445744100009.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2023.

COSTA JÚNIOR, C. O. **Produção e qualidade de alface em função de distintos níveis de sombreamento e híbridos**. 2018. 59 f. Dissertação (Mestrado em Horticultura Tropical) – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Pombal, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/3142>. Acesso em: 05 jan. 2023.

DALASTRA, G. M.; HACHMANN, T. L.; ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F.; FIAMETTI, M. S. Características produtivas de cultivares de alface mimosa, conduzida sob diferentes níveis de sombreamento, no inverno. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 1, p. 15-19, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.18188/sap.v15i1.10360>. Acesso em: 12 jan. 2023.

DIAMANTE, M.; SEABRA JÚNIOR, S.; INAGAKI, A. M.; SILVA, M. B. D.; DALLACORT, R. Produção e resistência ao pendoamento de alfaces tipo lisa cultivadas sob diferentes ambientes. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 133-140, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902013000100017>. Acesso em: 11 jan. 2023.

FERNANDES, G. S. T.; LIMA, E. D. A.; ALVES, A. U.; BRITO, V. A.; SOARES, L. C. Condicionamneto agrometeorológico em cultivares de alface. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, n. 4, p. 505-514, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-7786344064>. Acesso em: 14 jan 2023.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**,

v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>. Acesso em: 14 jan. 2023.

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

FIORINI, C. V. A.; FERNANDES, M. D. C. A.; OLIVEIRA DUARTE, F. E. V.; DIAS, A.; SALMI, A. P. Cultivares de alface sob manejo orgânico no inverno e na primavera na Baixada Fluminense. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 4, p. 335-342, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5039/agraria.v11i4a5405>. Acesso em: 15 jan. 2023.

FU, W.; LI, P.; WU, Y. Effects of different light intensities on chlorophyll fluorescence characteristics and yield in lettuce. **Scientia Horticulturae**, v. 135, p. 45-51, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2011.12.004>. Acesso em: 14 jan. 2023.

HIRATA, A. C. S.; HIRATA, E. K. Telas de sombreamento no cultivo de hortaliças folhosas. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 1-5, 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/21199291-Telas-de-sombreamento-no-cultivo-de-hortalicas-folhosas.html>. Acesso em: 14 jan. 2023.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. A. **Tipos de alface cultivados no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 1-7. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/783588>. Acesso em: 09 jan. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6953#resultado>. Acesso em: 13 jan. 2023.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Estação Meteorológica de Observação de Superfície Convencional**: Piranhas, AL, Brasil. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A371>. Acesso em: 11 jan. 2023.

LEITE, D. C.; TELES, E. C. P. V. A.; ARRAES, F. D. D.; ALVES, J. E. A. Alface em canteiro econômico integrado ao sistema de irrigação cuca de umbu no município de Salgueiro, Pernambuco. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 2, p. 204-210, 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7083475>. Acesso em: 14 jan. 2023.

LUZ, A. O.; SEABRA JÚNIOR, S.; SOUZA, S. B. S.; NASCIMENTO, A. S. Resistência ao pendoamento de genótipos de alface em ambientes de cultivo. **Agrarian**, v. 2, n. 6, p. 71-82, 2009. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/932/567>. Acesso em: 12 jan. 2023.

PEREIRA, D. F. **Características agronômicas e qualidade pós-colheita de cultivares de alface em função de épocas de cultivo no oeste alagoano**. 2021. 44 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Agrônoma) - Instituto Federal de Alagoas, Piranhas, 2021.

PINHEIRO, R. R. **Malhas de sombreamento fotoseletivas no crescimento e produção de alface hidropônico**. 2013. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Agricultura e Ambiente) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013. Disponível em:

<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/4917>. Acesso em: 15 jan. 2023.

QUEIROZ, J. P. S.; COSTA, A. J. M.; NEVES, L. G.; SEABRA JÚNIOR, S.; BARELLI, M. A. A. Estabilidade fenotípica de alfaces em diferentes épocas e ambientes de cultivo, **Revista Ciência Agonômica**, v. 45, n. 2, p. 276-283, 2014.

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. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362004000200003>. Acesso em: 14 jan. 2023.

RESENDE, G. M. *et al.* Yield and postharvest quality of winter growing crisphead lettuce as affected by doses of nitrogen and molybdenum. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 4, p. 441-445, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362010000400011>. Acesso em: 11 jan. 2023.

RICARDO, A. S.; VARGAS, P. F.; FERRARI, S.; PAVARINI, G. M. P. Telas de sombreamento no desempenho de cultivares de alface. **Nucleus**, v. 11, n. 2, p. 433-44, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3738/1982.2278.1375>. Acesso em: 15 jan. 2023.

SAKATA. **Angelina**. 2022. Disponível em: <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/americana-de-verao/angelina#:~:text=CARACTER%C3%8DSTICAS,Ciclo%20m%C3%A9dio%20total%3A%2068%20dias>. Acesso em: 13 jan. 2023.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 187-194, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362012000200002>. Acesso em: 14 jan. 2023.

SALES, F. A. L.; BARBOSA FILHO, J. A. D.; BARBOSA, J. P. R. A. D.; VIANA, T. V. D. A.; FREITAS, C. A. S. D. Telas agrícolas como subcobertura no cultivo de alface hidropônica. **Ciência Rural**, v. 44, n. 10, p. 1755-1760, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20120633>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SANTOS, D.; HAESBAERT, F. M.; PUHL, O. J.; SANTOS, J. R. A. D.; LÚCIO, A. D. C. Suficiência amostral para alface cultivada em diferentes ambientes. **Ciência Rural**, v. 40, n. 4, p. 800-805, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010000400009>. Acesso em: 13 jan. 2023.

SILVA, V. F. D.; BEZERRA NETO, F.; NEGREIROS, M. Z. D.; PEDROSA, J. F. Comportamento de cultivares de alface em diferentes espaçamentos sob temperatura e luminosidade elevadas. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 183-187, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362000000300008>. Acesso em: 10 jan. 2023.

SILVA, O. M. P. **Desempenho produtivo e qualitativo de cultivares de alface em diferentes épocas de plantio em Mossoró-RN**. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/handle/tede/83>. Acesso em: 06 jan. 2023.

SILVA, E. M. N. C. P.; FERREIRA, R. L. F.; RIBEIRO, A. M. A. S.; ARAÚJO NETO, S. E.; 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. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2015000600005>. Acesso em: 05 jan. 2023.

SILVA, A. R.; MEIRELES, D. A.; PORCINO, G. O.; SANTOS, R. F. Aspectos sócioeconômicos e importância da ater no contexto de uma comunidade rural de Alagoa Nova-PB. In: Terra Saúde Ambiental e Soberania Alimentar. Editora Barlavento, ed. 1, v.1, p. 137-146, 2015.

SILVA, A. R. **Crescimento e a produtividade da alface em função da reposição hídrica**. 2017. 24 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/4332>. Acesso em: 14 jan. 2023.

SANTOS, G. R.; SANTOS, É. M. C.; LIRA, E. S.; GOMES, D. L.; SOUZA, M. A.; ARAUJO, K. D. Análise da precipitação pluvial e temperatura média do ar de Olho D'Água do Casado, Delmiro Gouveia e Piranhas, Alagoas. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 3, n. 1, p. 16-27, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.21680/2447-3359.2017v3n1ID10845>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SCHUMACHER, P. V.; MOTA, J. H.; YURI, J. E.; RESENDE, G. M. Competição de cultivares de alface em Jataí-GO. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 1-5, 2012.

SILVA, F. A.; QUEIROGA, R. C. F.; PEREIRA, F. H. F.; SANTOS, E. N.; SILVA, Z. L.; SILVA, H. L. O.; SOUSA, F. F.; ASSIS, L. E. Crescimento e acúmulo de fitomassa em alface com cobertura de solo e sombreamento com agrotêxtil. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 8, p. 11506-11520, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n8-025>. Acesso em: 12 jan. 2023.

SILVA, O. M. P. D. A.; LOPES, W. A. R.; NUNES, G. H. S.; NEGREIROS, M. Z.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J. E. Adaptability and phenotypic stability of lettuce cultivars in a semiarid region. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 2, p. 552-558, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n228rc>. Acesso em: 09 jan. 2023.

SILVA, V. N.; BILINI, A.; MUNARINI, G.; FERRI JUNIOR, D. Olericultura e agricultura familiar: relação ensino-extensão universitária no oeste catarinense. **Expressa Extensão**, v. 25, n. 1, p. 114-122, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.15210/ee.v25i1.16725>. Acesso em: 11 jan. 2023.

SOUSA, A. R. S.; SILVA, M. C. L.; SILVA, A. B. Alface. In: CAVALCANTI, F. J. A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco**: 2ª aproximação. 3. ed. rev. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA 2008. p. 175.

SOUSA, V. S. *et al.* Desempenho de alfases do grupo solta crespa cultivadas no verão em Jataí-GO. **Revista de Ciências Agrônômicas**, v. 27, n. 3, p. 288-296, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.32929/2446-8355.2018v27n3p288-296>. Acesso em: 12 jan. 2023.

SOUZA, A. L.; SEABRA JÚNIOR, S.; DIAMANTE, M. S.; SOUZA, L. H. C.; NUNES, M. C. M. Comportamento de cultivares de alface americana sob clima tropical. **Revista Caatinga**, v. 26, n. 4, p. 123-129, 2013. Disponível em:

<https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2829>. Acesso em: 08 jan. 2023.

SOUZA, Ê. G. F.; RIBEIRO, R. M. P.; PEREIRA, L. A. F.; SENNA, J. S.; NETO, S.; JÚNIOR, A. P. B.; SILVEIRA, L. M. Produtividade de cultivares de alface em função da idade de colheita no semiárido Potiguar, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 3, p. 282-288, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7083400>. Acesso em: 14 jan. 2023.

SOUZA, L. J.; SILVA, S. A.; MANN, R. S.; GONÇALVES, G. B.; GOMES, L. A. A.;

SUINAGA, F. A.; BOITEUX, L. S.; CABRAL, C. S.; RODRIGUES, C. D. S. **Métodos de avaliação do florescimento precoce e identificação de fontes de tolerância ao calor em cultivares de alface do grupo varietal crespa**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013. p. 1-4. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/956376/1/cot89.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

TBCA. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 2021. Disponível em: <http://www.tbca.net.br/index.html>. Acesso em: 27 dez. 2022.

TOSTA, P. A. F.; MENDONÇA, V.; TOSTA, M. D. S.; MACHADO, J. R.; TOSTA, J. D. S.; MEDEIROS, L. F. Utilização de coberturas de solo no cultivo de alface ‘Babá de Verão’ em Cassilândia (MS). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 1, p. 85-89, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1190/119012589014.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2023.

WATTHIER M.; SILVA, M. A. S.; SCHWENGBER, J. E.; FERMINO, M. H. Produção de mudas de alface em substratos com base de composto de tungue em sistema orgânico de produção, sem período de verão. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 290-294, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/hb.v35i2.532>. Acesso em: 13 jan. 2023.

YURI, J. E.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. de; RESENDE, G. M. de; FREITAS, S. A. C. de; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. **Alface americana: cultivo comercial**. Lavras: UFLA, 2002. 51 p.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M. D.; MOTA, J. H.; SOUZA, R. J. D.; RODRIGUES JÚNIOR, J. C. Comportamento de cultivares e linhagens de alface americana em Santana da Vargem (MG), nas condições de inverno. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 322-325, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-05362004000200032>. Acesso em: 11 jan. 2023.

YURI, J. E.; RESENDE, G. M.; COSTA, N. D.; GOMES, A. S. Desempenho agrônômico de genótipos de alface americana no Submédio do Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, v. 35, n. 2, p. 292-297, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620170222>. Acesso em: 10 jan. 2023.