



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PRODUÇÃO DE MUDAS COM VARIEDADES DE ALFACE
EM DIFERENTES SUBSTRATOS

ISABELLA CRISTINA HENRIQUES SOUSA

Cuité, PB

2024

ISABELLA CRISTINA HENRIQUES SOUSA

**PRODUÇÃO DE MUDAS COM VARIEDADES DE ALFACE
EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado a Universidade Federal de
Campina Grande, como pré-requisito para
obtenção de título de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

Cuité, PB

2024

S725p Sousa, Isabella Cristina Henriques.

Produção de mudas com variedades de alface em diferentes substratos. /
Isabella Cristina Henriques Sousa. - Cuité, 2024.
34 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) -
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde,
2024.

"Orientação: Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira".

Referências.

1. Alface. 2. *Lactuca sativa* L. 3. Importância econômica. 4. Horticultura.
5. Alface - cultivo. 6. Agricultura familiar. 7. Casa de vegetação - CES -
Cuité. 8. Alface crespa. 9. Alface americana. 10. Centro de Educação e
Saúde. I. Oliveira, Fernando Kidelmar Dantas de. II. Título.

CDU 635.52(043)

ISABELLA CRISTINA HENRIQUES SOUSA

**PRODUÇÃO DE MUDAS COM VARIEDADES DE ALFACE
EM DIFERENTES SUBSTRATOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como pré-requisito para a obtenção de título de licenciada em Ciências Biológicas.

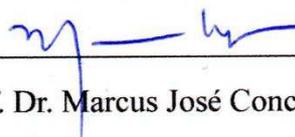
Aprovado em: 09/10/2024

BANCA EXAMINADORA



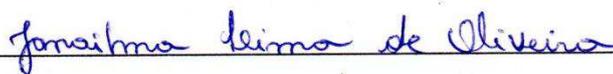
Prof. Dr. Fernando Kidelmar Dantas de Oliveira

(Orientador - UFCG)



Prof. Dr. Marcus José Conceição Lopes

(Membro Titular - UFCG)



Prof.^a M.Sc. Janailma Lima Oliveira

(Membro Titular - ParaíbaTec)

DEDICO,

A Deus que me sustenta em todos os momentos. Ao meu saudoso e tão amado avô Francisco de Assis Silva (*In memoriam*), que tanto me amou e ajudou no meu crescimento pessoal.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus por me dar forças e sabedoria para conseguir chegar até aqui e conseguir cumprir minha jornada acadêmica mesmo com todas as dificuldades existentes. Tenho a certeza de que Ele esteve comigo em cada momento.

Sou imensamente grata ao meu marido Bruno Gil de Araújo Sales, que esteve comigo todos esses anos, me incentivando e encorajando sempre a buscar mais para minha educação, aguentando todos os meus estresses, mas também comemorando a cada novo passo dado durante esse processo, dividindo o mesmo sonho e visando tudo que iremos proporcionar ao nosso filho, seu amor e companheirismo foram essenciais para a minha dedicação. Muito obrigada meu amor, te amo!

Ao meu tão amado e precioso filho Rainaldo Sales de Melo Neto, meu menino tão inteligente, educado e lindo, obrigada por existir na minha vida, agradeço a Deus por ter me proporcionado ser mãe dessa criatura extraordinária, agradeço por me incentivar a sempre fazer o melhor pelo seu melhor. Te amo!

A memória do meu amado avô Francisco de Assis Silva (Assis Bola), que sempre foi uma pessoa excepcional na minha vida. Foi um dos piores momentos da minha vida perde-lo e ter que continuar com um sonho que também era seu, que mesmo sem ter estudos me incentivava e me ajudava a construir minha própria carreira, lembro como se fosse hoje, quando falou a mim(17 anos) e minha prima Eduarda (14 anos): “Primeiro vocês tem que estudar, trabalhar e só é pra casar com 25 anos”, não segui o mesmo rumo que ele queria mas consegui dar muitas alegrias, casei com uma pessoa que virou o xodó dele, e dei um bisneto que ele amou muito, que ele chamava de perninha de peba(um apelido carinhoso). Te amo vovô!

Agradeço a minha vó Maria do Socorro Henriques Silva, a pessoa que me ensinou a ler, que me educou espiritualmente e sempre me aconselhou, que me fez ser uma pessoa melhor, obrigada por todas as histórias contadas durante nossas caminhadas para visitar suas amigas no sítio. Tanto que aprendi com a senhora, foi quem me ensinou a ter amor pelo magistério, obrigada vó, por sempre poder contar com a senhora. Te amo muito!

A minha querida mãe Maria das Mercês Henriques Silva, que sempre fez o melhor pela minha educação, mãe de 8 filhos, nos criou, nos educou para sermos boas pessoas, sempre lutando para nos dar o melhor, uma batalhadora e que amo muito. A meus irmãos, Marcelo Augusto H. Sousa, Ivanilson José H. Sousa e Emmily Emanuely

H. Sousa, que sempre me ajudaram cuidando do sobrinho, quando eu precisava me ausentar para ir à universidade em outros horários, agradeço demais. Agradeço também minha prima/gêmea Eduarda Silva Henriques, que também me ajudou nesse aspecto, de livre e espontânea pressão. Minha amiga de infância. As duas netas de Socorro, que sonhavam ser tantas coisas, hoje são professoras!

As minhas queridas amigas, Alinne Maíse da Silva e Janielma Santos Lima, que estão comigo desde a escola, sonhamos juntas como seria nossas vidas, acompanhamos e participamos de cada momento das vidas umas das outras, aplaudindo sempre suas vitórias e chorando junto nas derrotas e ajudando a seguir em frente, mas sempre juntas! Elas que sempre me escutaram falar da universidade, fosse para reclamar ou comemorar, comentar sobre matérias e falar sobre “*Grey’s Anatomy*”, durante a matéria de anatomia. Obrigada por todos esses momentos. Amo vocês.

Aos meus sogros, Maria de Fátima Araújo Sales e Rainaldo Sales de Melo, agradeço por todo incentivo e amor que tem por mim, todo apoio que me dão em todos os momentos da minha vida, agradeço por vocês fazerem parte da minha vida.

Aos amigos que fiz na durante a graduação, Rosycleide Vieira, Jéssica Cristiane, José Vinicius, Lucas Gonçalves, e Isabel Cristina, agradeço por tornarem as noites na universidade mais divertidas, vocês marcaram uma grande parte da minha vida, meus companheiros, tudo que podemos compartilhar durante esses anos, todas as risadas, todos os aprendizados, discussões acerca de temas, foram de grande importância para construção do conhecimentos, e nos tornaram pessoas melhores, espero que essa amizade possa ir além dos muros da universidade.

Agradeço muito a minha amiga Rosycleide Vieira do Monte, uma amizade que fiz nessa jornada acadêmica e que estamos juntas até aqui, correndo atrás dos nossos sonhos, lutando até o final, fazendo esforços que só nós sabemos. Nunca pensei que pudesse encontrar uma amizade assim na vida adulta, companheira de todas as horas, minha dupla. “E quem disse que não pode fazer o TCC em dupla?” Não pode, mas fizemos de tudo para ajudar uma à outra, rindo dos nossos problemas, surtando juntas, correndo para não perder o ônibus, entre outras aventuras. Obrigada amiga, por tornar a vida acadêmica mais prática e feliz. Amo você!

Ao meu orientador, Dr. Kidelmar Dantas, agradeço a infinita paciência que teve comigo, por toda contribuição ao longo deste trabalho, por me orientar e tornar mais leve essa experiência, agradeço muito por aceitar ser meu orientador e não desistir de

mim. Seu apoio e orientação foram não apenas cruciais para alcançar este resultado, mas também fundamentais para meu crescimento acadêmico e pessoal.

A banca, toda minha gratidão por aceitarem o convite para participar da avaliação deste trabalho, é de muita estima tê-los presentes neste momento de grande importância. Agradeço ao professor Dr. Marcus Lopes, que sempre foi muito comprometido com a educação, e amor a sua formação, que em suas aulas é evidente. A professora Janailma Lima, que aceitou de bom grado está presente neste momento de grande importância em minha vida acadêmica. Agradeço imensamente a todos os professores e professoras que fizeram parte da minha caminhada acadêmica, a cada um que me ajudou a construir o conhecimento que hoje tenho e que levarei para minha vida na docência.

Agradeço a todos.

“Antes de julgar a minha vida, calce os meus sapatos e percorra o caminho que eu percorri, viva as minhas tristezas, as minhas dúvidas e as minhas alegrias. Percorra os anos que eu percorri, tropece onde eu tropecei e levante-se assim como eu fiz. Então, só aí poderás julgar. Cada um tem a sua própria história. Não compare a sua vida com a dos outros. Você não sabe como foi o caminho que eles tiveram que trilhar na vida”.

Clarice Lispector

RESUMO

A cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) é de muita importância para a economia e bastante usada na alimentação humana, além de ser de cultivo comum na agricultura familiar, gerando renda para os produtores, de maneira que é fundamental investigar técnicas que venham beneficiar os agricultores. O objetivo geral foi investigar o processo germinativo de variedades de *Lactuca sativa* L., alface crespa e alface americana, as variedades utilizadas são da empresa Isla em saches de 2,5g e 5g, são 100 % natural, sem agrotóxicos, não transgênicas. O experimento foi conduzido em ambiente protegido no cultivo convencional, na casa de vegetação pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, *campus* de Cuité, situada no sítio Olho d'água da Bica, zona rural do município de Cuité. Iniciou-se o experimento em 13 de outubro a 01 de setembro de 2024, totalizando 20 dias. O trabalho foi realizado em esquema fatorial, se constatou que os substratos não interagiram com as variedades de *Lactuca sativa* L. Após a análise de variância e a comparação de médias constata-se que não ocorreu uma interação significativa entre os substratos: solo (casa de vegetação), Macplant®, Carolina soil® e Ht hortaliças® e as sementes das variedades de alface crespa e americana. Essa ausência de interação foi suficiente para que não se obtivesse uma variação considerável nos resultados das variáveis analisadas: a porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação e o número de folhas definitivas. Os substratos MecPlant, Carolina Soil e Ht Hortaliças foram os que melhor proporcionaram o melhor percentual de germinação e do índice de velocidade de germinação (IVG) das variedades de *Lactuca sativa* L. pesquisadas. A variedade americana se destacou nas variáveis investigadas de porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e folhas definitivas.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; Importância econômica; Horticultura; Cultivo.

ABSTRACT

Lettuce cultivation is very important for the economy and widely used in human consumption, in addition to being commonly cultivated in family farming, generating income for producers, so it is essential to investigate techniques that will benefit farmers. The general objective was to investigate the germination process of varieties of *Lactuca sativa* L., curly lettuce and iceberg lettuce and, specifically, to evaluate the substrates that enable a germination process favorable to the cultivation of this species and two varieties. The experiment was conducted in a protected environment in conventional cultivation, in a greenhouse belonging to the Federal University of Campina Grande, Education and Health Center, Cuité campus, located on the Olho d'água da Bica site, rural area of the municipality of Cuité. The 20-day period ran from August 13, 2024 to September 1, 2024. The work was carried out in a factorial scheme, it was found that the substrates did not interact with the varieties of *Lactuca sativa* L. After the analysis of variance and the comparison of means, it was found that there was no significant interaction between the substrates and the seeds of the varieties of crisp and iceberg lettuce. This lack of interaction was enough to prevent considerable variation in the results of the analyzed variables: germination percentage, germination speed index and number of definitive leaves. The substrates MecPlant, Carolina Soil and Ht Hortaliças were those that best provided the best percentage of germination and germination speed index of the *Lactuca sativa* L. varieties researched. The American variety stood out in the investigated variables of germination percentage, IVG and definitive leaves.

Palavras-chave: *Lactuca sativa* L.; Economic importance; Horticulture; Cultivation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Variedade de <i>Lactuca sativa</i> L, alface crespa	19
Figura 2. Variedade de <i>Lactuca sativa</i> L, alface americana.....	20
Figura 3. Casa de vegetação, campus Cuité, (UFCG).....	22
Figura 4. Localização do município de Cuité – Paraíba	23
Figura 5. Sementes das variedades de alface crespa e americana.....	23
Figura 6. Substratos comerciais utilizados, Macplant® (A), Carolina soil® (B) e Ht hortaliças® (C).....	24
Figura 7. Blocos usados na realização do experimento.....	25
Figura 8. Semeadura das variedades de alface crespa e americana.....	25
Figura 9. Primeira irrigação do experimento.....	26
Figura 11. Dia da coleta dos últimos dados, 01 de setembro de 2024.....	26

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Porcentagem de germinação de duas variedades de *Lactuca sativa* L. em substratos diferentes no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024.....28
- Tabela 2.** Porcentagem de germinação de duas variedades de *Lactuca sativa* L. no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024.....28
- Tabela 3.** Índice de Velocidade de Germinação de duas variedades de *Lactuca sativa* L. no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024. Os dados foram coletados até o oitavo dia de germinação.....29
- Tabela 4.** Índice de Velocidade de Germinação de duas variedades de *Lactuca sativa* L. no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024. Os dados foram coletados até o oitavo dia de germinação.....29
- Tabela 5.** Número de Folhas definitivas de duas variedades de *Lactuca sativa* L. no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024. Os dados foram coletados na data 01 de setembro.....30
- Tabela 6.** Número de Folhas definitivas de duas variedades de *Lactuca sativa* L. no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024. Os dados foram coletados na data 01 de setembro.....30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. OBJETIVO GERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1. FAMÍLIA ASTERACEAE.....	17
3.2. CARACTERÍSTICAS DA ALFACE.....	17
3.3. VARIEDADES.....	18
3.3.1. Alface crespa.....	19
3.3.2. Alface americana.....	19
3.2. CULTIVO DO ALFACE.....	20
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA.....	22
4.2. VARIÁVEIS ANALIZADAS: SEMENTES E SUBSTRATOS UTILIZADOS.....	23
4.3. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	24
4.4. COLETA DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	27
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
6. CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS	

1. INTRODUÇÃO

As espécies da família Asteraceae têm sido cultivadas pela sua importância econômica, principalmente relacionada às culturas alimentícias de folhas, caules e sementes para extração de óleo vegetal (Simpson, 2009). O nome Compositae foi dado por Lineu, botânico sueco (1707 – 1778), que instituiu a classificação botânica por família pelo formato da flor. Mais recentemente, a família foi denominada Asteraceae, em homenagem ao gênero *Aster*, considerado o mais representativo dessa família (Schleier; Quirino, 2015). A alface (*Lactuca sativa* L.), é pertencente a família Asteraceae, e é uma das hortaliças mais consumidas no mundo, principalmente em saladas e *fastfood*. Originária da Ásia e Europa, trazida para o Brasil pelos portugueses no século XVI. Tornando-se popular até os dias atuais. São espécies de hortaliças muito apreciadas por serem nutritivas e poucas calóricas, usadas para uma alimentação saudável. Apresentando bons teores em vitaminas A e C, e minerais como o ferro e o fósforo. Entre os diferentes tipos, a alface-crespa é a mais importante em termos de consumo e melhor preço tendo a preferência de 70% do mercado, seguida da americana, lisa e romana (Resende *et al.*, 2018).

A alface é rica em água, com 94–95% de conteúdo e baixa em calorias. Também é uma excelente fonte de vitaminas, minerais e compostos bioativos, como polifenóis, carotenoides e clorofila, com benefícios relacionados à saúde (Shi *et al.*, 2022). Essa hortaliça se destaca por ser rica em vitaminas, A, B e C, também em fibras, que ajudam o metabolismo do ser humano, e minerais, o potássio, magnésio, fosforo e potássio são alguns deles. Autores como, Flavia Silva *et al.*, (2013); Min Shi *et al.*, (2022) destacam que, estudos comprovaram os níveis de glicose no sangue são reduzidos pelo consumo de fibras, atuando também na prevenção de doenças crônicas, além da pressão arterial.

Ao passar dos anos vem sendo desenvolvidas diversas formas de sistemas de cultivos adaptados às diferentes regiões e climas, podendo ser cultivada em todas as épocas do ano e por todo país. No entanto, devido às exigências edafoclimáticas da cultura e às diferentes condições climáticas das regiões brasileiras, observa-se que o cultivo da alface é mais concentrado nas regiões sudeste e sul, com destaque para São Paulo, Paraná e Minas Gerais (Kist, *et al.*, 2023). Segundo dados do IBGE (2017), a região Nordeste está em terceiro lugar, no ranking dos maiores estados produtores de alface do país.

Para a produção de mudas há muitos substratos disponíveis no mercado, porém, é preciso se ater as características de cada um deles. Dentre as características desejáveis dos substratos, as principais são: baixo custo, disponibilidade de fornecimento no mercado, teor de nutrientes, pH e capacidade de troca de cátions adequados, ausência de patógenos, aeração, retenção de água e boa agregação às raízes. Tais características estão diretamente relacionadas com sua textura e a qualidade dos materiais que compõem a sua formulação (Embrapa, 2020).

É de grande importância produção de mudas para os sistemas de cultivo convencional e semi-hidropônico, para que ao final da produção obtenha-se plantas robustas e saborosas.

Nesse contexto, o propósito deste estudo foi analisar a produção de mudas de duas variedades de *Lactuca sativa* L., cultivadas no sistema convencional. A pesquisa desse tema é essencial para fornecer informações relevantes na tomada de decisões acerca do desempenho dessas variedades em diferentes tipos de substratos sem a necessidade de adubações, servindo como guia para grandes e pequenos produtores. Este experimento também pode ser aplicado no ensino de biologia, em aulas práticas.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

Investigar o processo germinativo de variedades de *Lactuca sativa* L., (alface crespa e alface americana).

3.2. ESPECÍFICOS

Identificar qual substrato proporciona o maior percentual germinativo de variedade de *Lactuca sativa* L., (alface crespa e alface americana).

Pesquisar qual variedade de alface obteve o melhor desempenho inicial na produção de folhas definitivas sem o uso de adubação.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. FAMÍLIA ASTERACEAE

A Asteraceae está entre as maiores famílias de plantas das angiospermas, segundo Vicki Funk (2009), essa família contém mais de 1,600 gêneros e cerca de 24 mil espécies, sua maioria estão localizadas nos trópicos e subtópicos nas regiões temperadas e semiáridas. Ervas anuais, bianuais ou perenes, arbustos, subarbustos, menos frequentemente árvores ou lianas, geralmente terrestres, raro epífitas ou aquáticas, algumas vezes suculentas; caule geralmente cilíndrico, raramente alado; ramos glabros, glabrescentes ou com indumento de tricomas tectores e/ou glandulares de vários tipos (Roque *et al.*, 2017). Entre as espécies conhecidas, as mais produzidas são: alface (*Lactuca sativa* L.), chicória (*Cichorium intybus* L.), alcachofra (*Cynara scolymus* L.) e girassol (*Helianthus annuus* L.).

As espécies de Asteraceae têm sido cultivadas pela sua importância econômica, principalmente relacionada às culturas alimentícias de folhas, caules e sementes para extração de óleo vegetal (Simpson, 2009). São espécies de hortaliças muito apreciadas por serem nutritivas e poucas calóricas, usadas para uma alimentação saudável.

3.2. CARACTERÍSTICAS DA ALFACE

A *Lactuca sativa* L., conhecida como alface, é uma angiosperma da família Asteraceae, faz parte da tribo Cichorieae. É a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil e no mundo, sendo utilizadas suas folhas, principalmente em saladas. Embora seja cultivada em grande escala no Brasil, não é originária do país, vinda do clima temperado do mediterrâneo nos navios portugueses no século XVI. Segundo o livro “Brasil 50 alimentos” da Embrapa, a alface é considerada a espécie de hortaliça mais importante do planeta, conhecida em todo o mundo e mais consumida no Brasil. A *Lactuca sativa* L. é uma planta anual, originária de clima temperado, pertencente à família Asteraceae, certamente uma das hortaliças mais populares e consumidas no Brasil e no mundo (Henz; Suinaga, 2009).

Trata-se de uma planta herbácea, anual, que possui um caule diminuto ao qual se prendem as folhas. Estas são a parte comestível da planta e podem ser lisas ou crespas, fechando-se ou não na forma de uma “cabeça” (Embrapa, 2023). Várias espécies dessa

hortaliça são cultivadas tendo variedades de sementes, estrutura e cores, podendo ser roxa, verde-amarelo e verde-escuro. No Brasil, são produzidas cerca de 671,5 mil toneladas, sendo a maior parte da produção proveniente da agricultura familiar, o que confere à cultura grande importância social, para além da econômica (Kist; Beling, 2023).

Segundo Douglas Sanders (2019), A faixa de 15,5 °C e 18,3 °C são ideias para o melhor desenvolvimento dessa hortaliça, porém podem sobreviver a faixas entre 26,6 °C e 29,4 °C por poucos dias, desde que as temperaturas sejam baixas a noite. Essa espécie se adaptou ao clima do país, tornando-se capaz de ser produzida o ano inteiro por meio tecnologias aprimoradas de irrigação e proteção de altas temperaturas. No Brasil, as alfaces mais conhecidas e consumidas são as crespas e as americanas, algumas das quais foram melhoradas para o cultivo de verão ou adaptadas para regiões tropicais, com temperaturas e pluviosidade elevadas (Embrapa, 2023).

A alface é rica em água, com 94–95% de conteúdo e baixa em calorias. Também é uma excelente fonte de vitaminas, minerais e compostos bioativos, como polifenóis, carotenoides e clorofila, com benefícios relacionados à saúde. (Shi *et al.*, 2022). Essa hortaliça se destaca por ser rica em vitaminas, A, B e C, também em fibras, que ajudam o metabolismo do ser humano, e minerais, o potássio, magnésio, fósforo e potássio são alguns deles. Autores como, Flavia Silva et al, (2013), Min Shi et al, (2022), destacam que, estudos comprovaram os níveis de glicose no sangue são reduzidos pelo consumo de fibras, atuando também na prevenção de doenças crônicas, além da pressão arterial.

3.3. VARIEDADES

Segundo dados da Flora e funga do Brasil (2024), essa espécie tem sua distribuição geográfica em todos os estados do país. O Estado de São Paulo é o maior produtor e consumidor de alface no País (cerca de 137 mil toneladas em 8 mil hectares plantados), seguido do Paraná (54 mil toneladas em 2.845 ha) e Minas Gerais (18 mil toneladas em 1.192 ha). (Pessoa; Junior, 2021). De acordo com dados do IBGE, em 2017 foram produzidas 671.509 Toneladas, seu valor de produção foi de 1.204.557,00(um milhão duzentos e quatro mil quinhentos e cinquenta e sete reais), o estado de São Paulo é o maior produtor dessa folhosa. Dados extraídos da CEAGESP, mostra que as variedades de alface americana e crespa lideram o ranking de mais vendidas no mercado nacional. O Estado de São Paulo é o maior produtor e consumidor

de alface no País (cerca de 137 mil toneladas em 8 mil hectares plantados), seguido do Paraná (54 mil toneladas em 2.845 ha) e Minas Gerais (18 mil toneladas em 1.192 ha) (Pessoa; Junior, 2021).

3.3.1. Alface crespa

A alface crespa tem como características, as folhas são soltas, crespas, consistentes, recortadas, não formando cabeça (Shi *et al.*, 2022). É a variedade mais produzida no Brasil, principalmente devido à sua capacidade de resistência nas prateleiras dos supermercados, podendo ficar por mais tempo expostas. A alface crespa é a mais consumida e procurada no mercado, tem coloração verde-clara sendo a preferência dos consumidores, é uma planta volumosa com folhas soltas e crespas, sendo tolerante ao calor e ao pendoamento precoce, pode ser cultivada em sistema convencional e hidropônico e saladas por seu gosto acentuado. Rica em fósforo e cálcio (Figura 1).

Figura 1. Variedade de *Lactuca sativa* L, alface crespa



3.3.2. Alface Americana

A alface americana é a segunda variedade mais produzido no Brasil. Tem folhas crocantes, muito resistentes e com nervuras, com cabeça compacta com ótima uniformidade, usada também em lanches como sanduiches de vários tipos por seu desempenho excelente em altas temperaturas. Segundo Cristian Brzezinski *et al.*, (2017), essa variedade destaca-se pela coloração amarela ou branca das folhas internas,

com folhas superpostas e crocantes, destaca-se também, por resistência ao transporte e manuseio e apresenta melhor conservação pós-colheita (Figura 2).

Figura 2. Variedade de *Lactuca sativa* L, alface americana.



3.4. CULTIVO DE ALFACE

Por ser de grande importância, a produção de alface tem crescido muito por todo país, muitos produtores têm investido grandes quantias nesse ramo. Em regiões mais quentes, como norte e nordeste, têm sido um grande desafio a produção desta hortaliça. Entretanto, é possível a produção de alface de qualidade em quaisquer regiões do país, desde que sejam adotados manejos e tratamentos culturais apropriados (Silva, *et al.*, 2023). Ao passar dos anos vem sendo desenvolvidas diversas formas de sistemas de cultivos adaptados às diferentes regiões e climas, podendo ser cultivada em todas as épocas do ano e por todo país. No entanto, devido às exigências edafoclimáticas da cultura e às diferentes condições climáticas das regiões brasileiras, observa-se que o cultivo da alface é mais concentrado nas regiões sudeste e sul, com destaque para São Paulo, Paraná e Minas Gerais (Kist, *et al.*, 2023). Segundo dados do IBGE (2017), a região Nordeste está em terceiro lugar, no ranking dos maiores produtores de alface do país.

O ciclo de produção da alface é curto (45 a 60 dias) o que permite que sua produção seja realizada durante o ano inteiro, e com rápido retorno de capital. (Maldonado, *et al.*, 2014). As sementes podem ser semeadas diretamente em canteiros, mas para ter um controle de qualidade das plantas, a melhor opção é fazer mudas em sementeiras, assim, podendo manter o melhor controle sanitário das mudas e selecionar para o transplante mudas mais robustas. As mudas são transplantadas com 4 a 6 folhas definitivas, ocorrendo aproximadamente 15 a 20 dias após o semeio. O transplante deve ser feito, prioritariamente, nas horas mais frescas do dia, ao final da tarde ou no

início da manhã. (Maldonade, et. al, 2014). É recomendado fazer irrigações diárias, dependendo das condições ambientais, importante que a umidade do solo seja constantemente para um melhor desenvolvimento e sobrevivência da planta. O sistema de implantação de cultivos por transplantação de mudas significa que é obrigatório a obtenção da muda em local que não o de cultivo definitivo. Para a maioria das hortaliças para as quais se utiliza esse sistema, quando as mudas apresentarem em torno de quatro folhas completas, ocorre o transplante para o local de cultivo definitivo (Puiatti, 2019).

Atualmente há sistemas de cultivos inovadores, entretanto, o cultivo convencional é um dos mais utilizados pelos produtores, mas é preciso ter muito cuidado com o solo utilizado para a produção de alface. Iriani Maldonade *et al.*, (2014), ressalta que, o terreno utilizado para o plantio deve ser adequado especificamente para o cultivo agrícola, não deve ter sido usado por indústria ou qualquer outra prática que possa comprometer o solo e nele não possa ser operado nenhum tipo de atividade de cultivo. O local de produção deve ser avaliado para o descarte quanto à presença de perigo químico, físicos e biológicos, assim como terrenos vizinho que possa vir influenciar nesse aspecto.

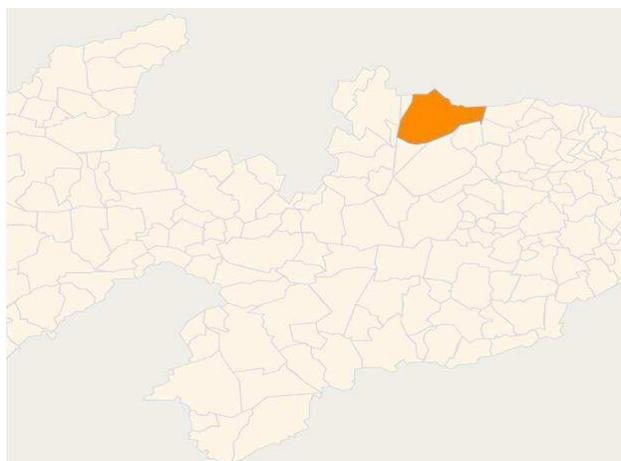
É importante que o produtor se atenha ao solo para o cultivo, tendo em vista a análise da estrutura física, além de biológica e química, sabendo que a cultura da alface é considerada exigente em relação ao clima, umidade do solo e nutrientes, para um bom desenvolvimento da planta. Além dessas condições, é crucial considerar as características dos cultivares e variedades escolhidas para o plantio, pois, o ciclo da alface é manipulado em grande proporção por esses aspectos. Para a produção de mudas há muitos substratos disponíveis no mercado, porém, é preciso se ater as características de cada um deles. Dentre as características desejáveis dos substratos, as principais são: baixo custo, disponibilidade de fornecimento no mercado, teor de nutrientes, pH e capacidade de troca de cátions adequados, ausência de patógenos, aeração, retenção de água e boa agregação às raízes. Tais características estão diretamente relacionadas com sua textura e a qualidade dos materiais que compõem a sua formulação (Embrapa, 2020).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

O município de Cuité está situado na região Centro-Oeste do estado da Paraíba, e microrregião do Curimataú ocidental, entre as coordenadas 6°29'36.0"S 36°09'26.0"W, está aproximadamente 235 km de distância da capital João Pessoa. Possui como municípios circunvizinhos: Barra de Santa Rosa, Cacimba de Dentro, Nova Floresta, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Picuí, Cubatí, Sossego e o estado do Rio Grande do Norte. (Teixeira, 2003) Segundo dados do IBGE (2022), possui uma área de 733,818 km², uma população de 19,719 habitantes (Figura 3).

Figura 4. Localização do município de Cuité, PB.



Fonte: IBGE, (2022)

Predominante o clima dessa região é semiárido quente, as médias pluviométricas anuais estão entre 400 e 900 mm, possuindo de 7-8 meses de período de estiagem. As temperaturas mínimas anuais variam de 18°C a 22°C, e a máxima de 28°C a 31°. (Lacerda, 2005).

O experimento foi conduzido em casa de vegetação em cultivo convencional, na casa de vegetação pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, *campus* de Cuité, situada no sítio Olho d'água da Bica, zona rural do município de Cuité (Figura 4)

Figura 4. Casa de vegetação, UFCG, CES, campus Cuité.



4.2. VARIÁVEIS ANALIZADAS: SEMENTES E SUBSTRATOS UTILIZADOS

Para a realização desse trabalho foram selecionadas duas variedades de alface (*Lactuca sativa* L.), alface crespa e alface americana. As sementes foram adquiridas no comércio em Lagoa Seca-PB, onde se encontrou as sementes da marca Isla em sachês de 2,5g e 5g. São 100 % natural, sem agrotóxicos, não transgênicas (Figura 5).

Figura 5. Sementes das variedades de alface crespa e americana.



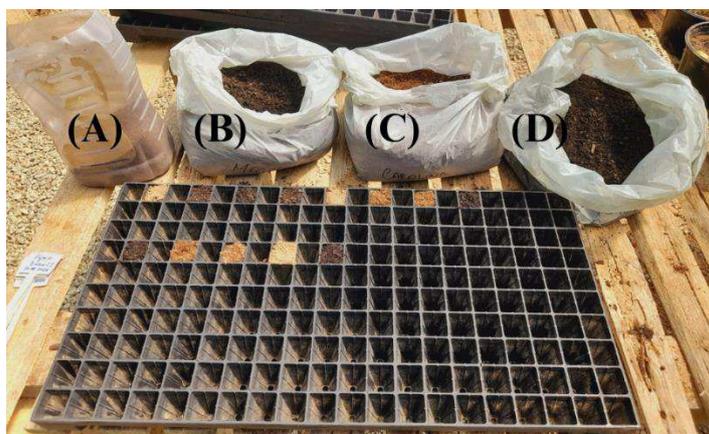
Os substratos usados no experimento foram quatro: solo (casa de vegetação), Macplant®, Carolina soil® e Ht hortaliças® (Figura 6).

Mecplant®: Cuidadosamente formulado com a casca de pinus compostada, o Horta passa por um rigoroso controle de tamanho das partículas. Isso significa que você terá um substrato de alta qualidade, projetado especificamente para o seu cultivo (Mecplant, 2024).

Carolina soil®: de acordo com as especificações, o substrato apresenta: matérias-primas como Turfa de Sphagnum, conhecida como Turfa canadense e ou europeia, Perlita expandida, Vermiculita expandida, e Casca de arroz torrefada, entre outros. O substrato para plantas da Carolina soil® é leve, uniforme e livre de contaminantes, desenvolvido para produção de mudas em geral e atendendo também no sistema semi-hidropônico (calhas e vasos) entre outros (Carolina Soil, 2024).

Ht Hortaliças®: Substrato para plantas a base de casca de pinus, turfa, vermiculita expandida, enriquecido com macro e micronutrientes, desenvolvido pela pesquisa e aprovado pelo campo para a produção das melhores mudas de hortaliças (Ht Hortaliças, 2024).

Figura 6. Substratos utilizados, (A) Solo, (B) Macplant®, (C) Carolina soil® e (D) Ht hortaliças®.



4.3. IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

A implantação do experimento foi realizada em 13 de agosto de 2024 a 01 de setembro de 2024, totalizando 20 dias realizado em blocos casualizado, em esquema fatorial 4x2 (quatro por dois), sendo utilizados quatro blocos de polipropileno, contendo oito tratamentos e três repetições, totalizando vinte e quatro células por blocos e 96 células ao total (Figura 7).

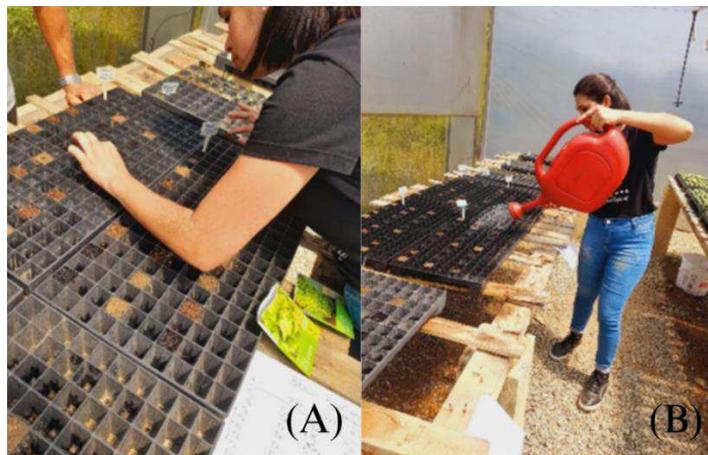
Figura 7. Blocos usados na realização do experimento.



As variáveis avaliadas foram: Número de folhas definitivas, índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de germinação.

O experimento teve início em 13 de agosto de 2024 a 01 de setembro de 2024, totalizando 20 dias. Na realização do experimento foi feita a higienização dos blocos de polipropileno, em seguida foi realizado o sorteio para distribuição dos substratos em cada célula, em consequente foi realizado o semeio em quatro blocos de 200 células, utilizando 24 células em cada bloco, totalizando 96 células utilizadas, foram semeadas duas sementes em cada célula, totalizando 192 sementes e irrigadas com água dessalinizada proveniente do abastecimento da universidade para manter a umidade (Figura 8).

Figura 8. Semeadura das variedades de alface crespa e americana (A), primeira irrigação do experimento com água dessalinizada (B).



Após 10 dias da semeadura foi feito o desbaste deixando apenas uma planta. Durante esse período, o experimento foi irrigado duas vezes ao dia (após a germinação) com água proveniente do abastecimento da universidade. Foram realizados testes de

condutividade e pH, os valores obtidos foram pH de 3,78 e condutividade foi de 617 $\mu\text{m}/\text{cm}$ (Figura 9).

Figura 9. Caixa de água dessalinizada (A), medidor de condutividade (B), pHmetro (C).



O experimento permaneceu em casa de vegetação por 20 dias, quando foram coletadas as últimas informações. Na data de 20 de agosto (oitavo dia de germinação), foram contadas as sementes que germinaram. Na data de 01 de setembro (vigésimo dia de germinação), quando foram contadas as folhas definitivas (figura 10).

Figura 10. Mudanças no dia da coleta dos últimos dados, na data 01 de setembro de 2024.



4.4. COLETA DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

A coleta de dados foi realizada ao final do experimento(01/set), sendo feita a contagem de folhas definitivas, o índice de velocidade de germinação (IVG) e porcentagem de germinação.

As avaliações foram feitas uma vez ao dia até o 8º dia, onde as últimas sementes germinaram. As variáveis calculadas foram: Germinação (G): calculada pela fórmula $G = (N/S) \times 100$, em que: N = número de sementes germinadas ao final do teste e S = número total de sementes que foram semeadas. Unidade: % (Carvalho; Carvalho, 2009). Índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado de acordo com Maguire (1962): $IVG = N1/DQ + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$, onde o índice de velocidade de germinação foi calculado de acordo com Maguire (1962): $IVG = N1/DQ + N2/D2 + \dots + Nn/Dn$. Onde: IVG = índice de velocidade de emergência; N = números de plântulas verificadas; D = números de dias após a semeadura em que foi realizada a contagem (Ribeiro *et al.*,2014).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey, $\alpha \leq 0,05$, por meio do aplicativo computacional Sisvar versão 5.6 (Ferreira, 2014).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado o efeito significativo entre os diferentes substratos testados para emergência das variedades de *Lactuca sativa* L. (Tabela 1), os valores variaram de acordo com substratos utilizados. Os dados apresentam diferença significativa, pois, T2, T3 e T4 estão estatisticamente semelhantes, porém, T1, mostra-se diferente estatisticamente aos tratamentos citados anteriormente, pois apresenta menor porcentagem de germinação. Em relação à manutenção da umidade nos substratos, todos os tratamentos receberam a mesma quantidade de água diariamente, o que descarta o favorecimento de algum tratamento em relação à quantidade recebida, evidenciando que a capacidade de retenção de umidade é inerente a cada substrato utilizado (Silva, 2008). A autora também utilizou como substrato natural a areia e as variedades de alface crespa e americana, o que se associa a pesquisa desenvolvida neste

trabalho. O fato de o substrato composto por areia não ter apresentado bom desempenho para a variável analisada, certamente, está relacionada à reserva nutricional deste substrato (Silva, 2008).

Tabela 1. Porcentagem de germinação de duas variedades de *Lactuca sativa* L. em substratos diferentes no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024.

Tratamentos	Porcentagem (%)
T1 - S1 - Solo	49,625 b
T2 - S2 - MecPlant	70,500 a b
T3 - S3 - Carolina Soil	74,625 a
T4 - S4 - Ht Hortaliças	85,125 a
CV (%) = 22,45	DMS = 21,6766

Na Tabela 2, foi possível identificar que a V1 (alface americana) teve um melhor desempenho em comparação a V2 (alface crespa), onde mais de 83% das sementes dessa variedade germinaram. A variedade de alface crespa tem uma menor tolerância a altas temperaturas, sendo mais difícil ter um melhor desempenho nessa região e clima. Em tempos de mudanças climáticas, as elevações de temperatura nas regiões produtoras de hortaliças têm tornado cada dia mais desafiador o cultivo de algumas espécies que necessitam de clima mais ameno para alcançar seu pleno desenvolvimento (Embrapa, 2019). As temperaturas na época do ano que o experimento foi realizado no município de Cuité, tendem a ser elevadas, o que pode ter causado o menor desenvolvimentos dessa variável nos substratos analisados.

Tabela 2. Porcentagem de germinação de duas variedades de *Lactuca sativa* L. (crespa e americana) no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024.

Tratamentos	Porcentagem (%)
V2 - Crespa	56,812 b
V1 - Americana	83,125 a
CV (%) = 22,45	DMS = 11,4639

Os dados coletados até o oitavo dia de semeio constam que o solo obteve menor proporção em relação aos demais tratamentos (Tabela 3). Apesar das vantagens do sistema convencional de produção de mudas, algumas dificuldades têm sido observadas

em relação às características do substrato, tais como a manutenção da umidade, o arejamento e a disponibilidade de nutrientes, fatores estes que afetam diretamente a porcentagem de germinação e o desenvolvimento das mudas, determinando a qualidade das plantas produzidas (Silva, 2008). As temperaturas elevadas fazem com que o solo necessite de mais água para um bom desempenho na emergência das mudas.

Tabela 3. Índice de Velocidade de Germinação de duas variedades de *Lactuca sativa* L. (crespa e americana) e diferentes substratos no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024. Dados coletados até o oitavo dia de germinação.

Tratamentos	IVG
T1 - S1 - Solo	0,40300 a
T2 - S2 - MecPlant	0,75075 b
T3 - S3 - Carolina Soil	0,81925 b
T4 - S4 - Ht Hortaliças	0,880125 b
CV (%) = 22,05	DMS = 0,2170

Com relação ao índice de velocidade de germinação (Tabela 4), verificou-se através do desdobramento da interação que a variedade americana apresentou maior índice de velocidade de emergência quando comparada com a variedade crespa. Normalmente, a produção é prejudicada em algumas regiões do Brasil devido à ocorrência de temperaturas elevadas, sendo um dos problemas principais o fato da temperatura alta interferir negativamente no processo de germinação das sementes (Silva, 2020). O autor utilizou variáveis de alface crespa e americana. As sementes de alface não estão propensas a suportar temperaturas acima de 25°, tornando-se mais difícil sua germinação e melhor desempenho das mudas.

Tabela 4. Índice de Velocidade de Germinação de duas variedades de *Lactuca sativa* L. (crespa e americana) no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024. Os dados foram coletados até o oitavo dia de germinação.

Tratamentos	IVG
V2 Crespa	0,564125 a
V1 Americana	0,862438 b
CV (%) = 22,05	DMS = 0,1147

É possível observar na tabela 5 em relação ao número de folhas definitivas, que o substrato 1 está estatisticamente em menor proporção em relação aos outros

substratos. Também é possível observar que substrato Ht Hortaliças® se sobressai aos demais substratos, constando que houve um maior desenvolvimento das variedades de alface nesse substrato.

Tabela 5. Número de folhas definitivas de duas variedades de *Lactuca sativa* L. (crespa e americana) em diferentes substratos no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024. Os dados foram coletados na data 01 de setembro.

Tratamentos (Un)	Folhas definitivas
T1 - S1 - Solo	0,99625 a
T2 - S2 - MecPlant	1,99750 b
T3 - S3 - Carolina Soil	1,99875 b
T4 - S4 - Ht Hortaliças	2,08000 b
CV (%) = 23,55	DMS = 0,5744

Como nas tabelas anteriores, a Tabela 6, mostra que a variedade de alface americana teve um melhor desempenho no decorrer do experimento. O cultivo da alface ao longo do ano é influenciado por diversos fatores, como temperatura, fotoperíodo, umidade relativa e disponibilidade hídrica. Tanto os elementos ambientais quanto os genéticos agem em conjunto, regulando, por meio de processos fisiológicos, o desenvolvimento ideal da cultura (Puiatti; Finger, 2005).

Tabela 6. Número de Folhas definitivas de duas variedades de *Lactuca sativa* L. (crespa e americana) no período de 13 de agosto a 01 de setembro de 2024. Os dados foram coletados na data 01 de setembro de 2024.

Tratamentos	Folhas definitivas (un)
V2 Crespa	1,518125 a
V1 Americana	2,018125 b
CV (%) = 23,55	DMS = 0,3038

Apesar do trabalho ter sido realizado em esquema fatorial, foi constatado que os substratos não interagiram com as variedades de *Lactuca sativa* L. Conforme os dados coletados e analisados por meio da análise de variância e dos testes de Tukey, constatou-se que não ocorreu uma interação significativa entre os substratos e as sementes das variedades de alface crespa e americana. Essa ausência de interação foi suficiente para que não se obtivesse uma variação considerável nos resultados das variáveis analisadas: a porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação e o número de folhas definitivas.

6. CONCLUSÃO

Pode-se verificar que o processo germinativo de variedades de *Lactuca sativa* L., alface crespa e alface americana, obtiveram resultados distintos em razão dos substratos usados: solo, Macplant®, Carolina soil® e Ht hortaliças®, proporcionando um melhor desempenho inicial das plântulas.

Os substratos MecPlant, Carolina Soil e Ht Hortaliças foram os que melhor proporcionaram o melhor percentual de germinação e do índice de velocidade de germinação das variedades de *Lactuca sativa* L. pesquisadas.

A variedade de alface americana se destacou nas variáveis investigadas de porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação (IVG) e folhas definitivas.

REFERÊNCIAS

- ASTERACEAE IN Flora e Funga do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB55>>. Acesso em: 16 set. 2024
- BRZERZINSKI, C. R. *et al.*, Produção de cultivares de alface americana sob dois sistemas de cultivo. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 64, n.1, p. 083-089, jan/fev, 2017.
- EMBRAPA. **Publicação comemorativa aos 50 anos da Embrapa apresentando 50 alimentos produzidos no Brasil.** Brasília, DF, 2023. Páginas: 359 p.
CEAGESP
https://ceagesp.gov.br/guia-ceagesp/?s=alface&ps_pt=produtos&ps_tax=categoria-produtos Acesso em: 16 set. 24
- FUNK, V. A. *et al.*, (Ed.). **Systematics, Evolution and Biogeography of Compositae.** Vienna: IAPT, 2009.
- GUIMARÃES, N. N. *et al.*, Teste de germinação de sementes de alface em diferentes substratos: Lettuce seed germination test on different substrates. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 10, p. 65398–65407, 4 out. 2022.
- EMBRAPA. **Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças.** Brasília, DF, Embrapa hortaliças, 2020.
- KIST, B. B. **Anuário brasileiro de horti&fruti 2023/–** Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2023. 108 p. Editora Gazeta-Gazeta do Sul.
- MAGUIRE, J. D. Velocidade de seleção de auxílio à germinação e avaliação para emergência e vigor de plântulas. **Crop Science**, 2, 176-177, 1962.
- MALDONADE, I. R.; MATTOS, L. M; MORETTI, C. L. **Manual de boas práticas na produção de alface.** Embrapa Hortaliças: Brasília, 2014. 44 p.
- MecPlant.** Disponível em: <https://mecplant.com.br/> . Acesso em: 28 set. 2024.
- PESSOA, H. P; JUNIOR, R. **Folhosas: Em destaque no cenário nacional.** Revista Campo&Negócios. Uberlândia, MG, 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-no-cenario-nacional/>. Acesso em: 16 de set. 2024.
- PUIATTI, M. **A arte de cultivar hortaliças /** Mario Puiatti. -- Viçosa, MG: UFV, CEAD, 2019. 1 livro eletrônico (PDF, 59,9MB). -- (Conhecimento, ISSN 2179-1732; n. 40), 2019.
- PUIATTI, M; FINGER, FL. 2005. **Fatores climáticos. In: FONTES, PCR (ed). Olericultura teoria e prática.** Viçosa: UFV, p.17-30.
- RIBEIRO, M. *et al.*, **Índice de velocidade e porcentagem de emergência em sementes de maracujazeiro amarelo em diferentes substratos.**

RISSARDI, R. F. **Avaliação agrônômica de linhagens de alface em cultivo hidropônico no sistema NFT (Nutrient Film Technique)**. Universidade Federal de São Carlos - Ufscar.br, 2024.

ROQUE, N. TELES, A. M.; NAKAJIMA, J. N. comp. **A família Asteraceae no Brasil: classificação e diversidade**. Salvador: EDUFBA, 2017, 260 p. ISBN: 978-85-232-1999-4.

SALA FC; COSTA CP. **Retrospectiva e tendência da alfacecultura brasileira**. Horticultura Brasileira 2012. p.187-194

SANDERS, D. **Lettuce Horticulture Information Leaflets**. 2019.....

SANTI, A., SCARAMUZZA, W. L., NEUHAUS, A., DALLACORT, R., KRAUSE, W., TIEPPO, R. C. Desempenho agrônômico de alface americana fertilizada com torta de filtro em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, v. 31, p. 338-343, 2013

SANTOS, A.P.R dos. **Características agrônômicas e qualidade da alface (Lactuca sativa L.) sob fertilização orgânica e mineral**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 114 p. Tese de Doutorado.

SEBRAE. **Alface: Saiba como Cultivar Hortaliças para Colher Bons Negócios**. 1ª ed. Brasília – DF: SEBRAE, 2011.

SHI, M.; GU, J. *et al.*, **Fitoquímicos, Nutrição, Metabolismo, Biodisponibilidade e Benefícios à Saúde na Alface — Uma Revisão Abrangente**. Antioxidantes, 2022, 11, 1158.

SILVA, C. D. *et al.*, Temperaturas e regulador de crescimento na germinação de sementes de alface. **Revista Cultura Agrônômica**, v. 29, n. 3, p. 337–347, 16 out. 2020.

SILVA, M.F., *et al.*, **Manejo e tratos na cultura da alface**. 2023, 10.37885/230914568.

SILVA, F. M. *et al.*, Fiber intake and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. **Nutr Ver.**, v. 71, n. 12, p. 790-801, 2013. doi: 10.1111/nure.12076. Epub 2013 Nov 1. PMID: 24180564.

SILVA, E. P. *et al.*, Germinação da semente e produção de mudas de cultivares de alface em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 245-254, abr./jun. 2008.

Substratos – Carolina Soil. Disponível em: <https://carolinasoil.com.br/substratos/>. Acessado em: 16 set. 24

SCHLEIER, Rodolfo; QUIRINOII, Cristiane Sacuragui. Compostas—uma abordagem antroposófica. **Arte Med. Ampl.**, p. 56-63, 2015.