



unifaema

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

GABRIEL FERREIRA GAGO

LUIS RICARDO LAURINDO DA SILVA ALBUQUERQUE

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE ALFACE CRESPA EM
SISTEMA HIDROPÔNICO**

**ARIQUEMES - RO
2024**

GABRIEL FERREIRA GAGO
LUIS RICARDO LAURINDO DA SILVA ALBUQUERQUE

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE ALFACE CRESPA EM
SISTEMA HIDROPÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia do
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA
como pré-requisito para obtenção do título
de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Esp. Tiago Luís Cipriani.

ARIQUEMES - RO
2024

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G136d Gago, Gabriel Ferreira.

Desempenho agrônômico de cultivares de alface crespa em sistema hidropônico. / Gabriel Ferreira Gago, Luis Ricardo Laurindo da Silva Albuquerque. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2024.

34 f. ; il.

Orientador: Prof. Esp. Tiago Luis Cipriani.

Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Agronomia – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2024.

1. Cultivo. 2. Hidroponia. 3. Hortaliça. 4. Variedade. 5. Nutrição Vegetal. I. Título. I. Albuquerque, Luis Ricardo Laurindo da Silva. III. Cipriani, Tiago Luis.

CDD 630

Bibliotecária Responsável

Isabelle da Silva Souza

CRB 1148/11

GABRIEL FERREIRA GAGO
LUIS RICARDO LAURINDO DA SILVA ALBUQUERQUE

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE ALFACE CRESPA EM
SISTEMA HIDROPÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Agronomia do
Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA
Como pré-requisito para obtenção do título
de bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Esp. Tiago Luís Cipriani.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientador Esp. Tiago Luís Cipriani
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

Prof^a. Ms. Adriana Ema Nogueira
Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA

ARIQUEMES- RO
2024

RESUMO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais consumida e comercializada, destacando-se pelas suas propriedades nutricionais e benefícios à saúde. O sistema hidropônico, especialmente a técnica Nutrient Film Technique - NFT, apresenta vantagens como maior controle do ambiente, maior produtividade e melhor qualidade das plantas. O objetivo deste estudo é avaliar o desempenho agrônomo das cultivares de alface crespa cultivadas em sistema hidropônico utilizando a técnica NFT. O experimento foi conduzido em Ariquemes, o delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com cinco cultivares. As variáveis avaliadas incluíram altura, número de folhas, massa fresca e comprimento radicular. Os resultados demonstraram que apenas o número de folhas apresentou diferença estatisticamente significativa entre as cultivares, destacando-se a cultivar Jade, com média de 29,3 folhas. As demais cultivares (Leticia, Solaris e Eneida) apresentaram médias inferiores, o que pode impactar negativamente na sua comercialização, já que a alface é tipicamente comercializada com base no número de folhas. As variáveis massa fresca, altura e comprimento da raiz não diferiram significativamente entre as cultivares, sugerindo adaptação similar ao sistema de cultivo empregado. Portanto, a cultivar Jade se destacou-se pelo desempenho agrônomo, sendo indicada para produtores que buscam alta produtividade e qualidade.

Palavras-chave: Cultivo. Hidroponia. Hortaliça. Variedade. Nutrição Vegetal.

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is the most consumed and commercialized leafy vegetable, standing out for its nutritional properties and health benefits. The hydroponic system, especially the Nutrient Film Technique - NFT, has advantages such as greater environmental control, higher productivity and better plant quality. The objective of this study is to evaluate the agronomic performance of crisp lettuce cultivars grown in a hydroponic system using the NFT technique. The experiment was conducted in Ariqueemes, using a randomized block design with five cultivars. The variables evaluated included height, number of leaves, fresh mass and root length. The results showed that only the number of leaves showed a statistically significant difference between the cultivars, with the Jade cultivar standing out, with an average of 29.3 leaves. The other cultivars (Leticia, Solaris and Eneida) presented lower averages, which may negatively impact their commercialization, since lettuce is typically marketed based on the number of leaves. The variables fresh mass, height and root length did not differ significantly between cultivars, suggesting similar adaptation to the cultivation system used. Therefore, the Jade cultivar stood out for its agronomic performance, being recommended for producers seeking high productivity and quality.

Keywords: Cultivation. Hydroponics. Vegetable. Variety. Plant Nutrition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Tipos de alface: a) Great Lakes, b) White Boston, c) Babá de Verão, d) Grand Rapids tradicional, e) Salad bowl, f) Romana Balão	14
Figura 2 - Alface Crespa	16
Figura 3 - Desenvolvimento da alface (<i>Lactuca sativa</i> L.) sob condições de temperaturas amenas	16
Figura 4 - Hidroponia.....	19
Figura 5 - Vista lateral da produção de alface em sistema hidropônico NFT	19
Figura 6 - Sistema NFT	21
Figura 7 - Esquema básico de instalação de hidroponia no sistema NFT	21
Figura 8 - Estufa do tipo arco	25
Figura 9 - Amostras coletadas.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

cm	Centímetro
DFT	Deep Flow Technique
DS	Unidades de medição por inércia
g	Gramma
m	Metro
mg	Miligrama
NFT	Nutriente Film Technique
pH	Potencial Hidrogênico
W	Watt

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 JUSTIFICATIVA.....	10
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Geral	10
1.2.2 Específicos	11
1.2.3 Hipótese	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 ORIGEM E CARACTERÍSTICAS DO MERCADO NACIONAL DA ALFACE ALFACE	12
2.2 FISILOGIA DA ALFACE	13
2.3 ALFACE CRESPA	15
2.3.1 Cultivares de alface crespa	18
2.4 CULTIVO DA ALFACE NO SISTEMA HIDROPÔNICO	19
2.5 SOLUÇÃO NUTRITIVA.....	22
3 METODOLOGIA	24
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA	24
3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1 NÚMERO DE FOLHAS	27
4.2 COMPRIMENTO DA RAIZ.....	28
CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça folhosa mais importante do mundo e a mais comercializada no Brasil, originária da região do Mediterrâneo. Consumida principalmente in natura, na forma de saladas e sanduíches, especialmente em redes de fast-food, é uma excelente fonte de vitaminas e minerais, contendo ferro, vitamina C, cálcio, potássio, fibras e possuindo propriedades anticancerígenas, é a espécie mais popular entre aquelas cujas folhas são consumidas cruas e frescas (Bittencourt, 2022; Hernandez, 2019).

A alface tem grande importância na economia mundial, ocupando a 6ª posição em termos de produção. Atualmente, no Brasil, a variedade de maior importância econômica é a alface crespa, com uma preferência de aproximadamente 70% da população, seguida pela americana com 15%, e pela lisa com apenas 10%. A predominância da alface crespa no mercado brasileiro se deve ao fato de as plantas desse grupo apresentarem grande porte e serem facilmente manuseadas e acondicionadas devido às características de suas folhas (Pessoa, 2019).

Segundo Albuquerque et al. (2022), o grupo de alface tipo crespa tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos, devido às suas vantagens como maior resistência a doenças e ao transporte, maior durabilidade pós-colheita e sabor aprimorado, características valorizadas no mercado consumidor. O cultivo da alface crespa é também preferido pelos produtores, pois suas folhas são dispostas de maneira que facilitam o manuseio e transporte, tornando essa variedade uma escolha favorável entre os diferentes tipos de alface.

O cultivo hidropônico representa uma alternativa extremamente viável ao sistema convencional de plantio, dispensando o uso de solo ou substrato vegetal. Em vez disso, utiliza um sistema controlado de alimentação para fornecer nutrientes às plantas por meio de uma solução aquosa chamada solução nutritiva. A hidroponia destaca-se como um método reconhecido globalmente e tem se expandido no Brasil para o cultivo de hortaliças e vegetais, devido ao seu alto nível de controle (Rissardi, 2024).

A hidroponia apresenta vantagens não só para os produtores, mas também para consumidores e ao meio ambiente, devido à sua fácil adaptação, elevado rendimento e ciclo reduzido em comparação com o cultivo em solo. No Brasil, atualmente a alface é a mais importante hortaliça produzida neste sistema,

principalmente no sistema NFT (Nutriente Film Technique) (Bittencourt, 2022).

O NFT tem experimentado um crescimento notável em diversos países, incluindo Alemanha, Austrália, Espanha, Estados Unidos, Holanda, Itália, Japão, Suécia e Brasil. Este método é especialmente valorizado por permitir o cultivo de espécies vegetais, especialmente hortaliças, sem a necessidade de solo (Rissardi, 2024).

O objetivo deste estudo é avaliar o desempenho agrônômico das cultivares de alface crespa cultivadas em sistema hidropônico utilizando a técnica de Filme de Nutrientes (Nutrient Film Technique - NFT).

1.1 JUSTIFICATIVA

A alface (*Lactuca sativa L.*) é uma das hortaliças folhosas mais importantes e comercializadas no Brasil, destacando-se pelo seu valor nutricional e pela alta demanda do mercado. Diante da crescente popularidade da hidroponia como alternativa ao cultivo convencional, a avaliação de cultivares torna-se essencial para otimizar a produção. A técnica de NFT possibilita um controle preciso das condições de cultivo, tornando-se uma ferramenta valiosa na análise de variedades de alface. Avaliar o desempenho agrônômico das cultivares de alface crespa no sistema NFT é fundamental para identificar aquelas que apresentam melhor adaptação às condições hidropônicas, levando em consideração parâmetros como crescimento, desenvolvimento, qualidade e produtividade.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Avaliar o desempenho agrônômico das cultivares de alface crespa cultivadas em sistema hidropônico utilizando a técnica de Filme de Nutrientes (Nutrient Film Technique - NFT).

1.2.2 Específicos

- Analisar o desenvolvimento das cultivares de alface crespa no sistema NFT;
- Avaliar as variáveis de cultivares de alface crespa, quantificando o número de folhas, comprimento das raízes, massa fresca da parte aérea e altura de planta.

1.2.3 Hipótese

As cultivares de alface crespa cultivadas no sistema hidropônico utilizando a técnica NFT demonstrará um desempenho agrônômico superior em termos de crescimento e desenvolvimento, evidenciado por um crescimento mais rápido e uniforme, um maior número de folhas e uma melhor estrutura radicular.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ORIGEM E CARACTERÍSTICAS DO MERCADO NACIONAL DA ALFACE ALFACE

A alface (*Lactuca sativa* L.) é originária da região do Mediterrâneo e introduzida no Brasil pelos portugueses. A domesticação dessa planta é antiga, sendo cultivada na região mediterrânea desde aproximadamente 2500 a.C. e já conhecida no antigo Egito por volta de 4500 a.C. No século XVI, a alface foi trazida ao Brasil pelos colonizadores portugueses (Aguiar, 2022).

No Egito antigo, a alface era cultivada principalmente para a extração de óleo das sementes, enquanto na Grécia Antiga e no Império Romano, passou a ser cultivada para a utilização das folhas. Sua origem está ligada a espécies silvestres, que ainda podem ser encontradas em regiões de clima temperado, como a Ásia Ocidental e o Sul da Europa (Santos, 2021).

A alface é a hortaliça mais consumida no mundo, beneficiada por fatores como facilidade de aquisição, valor nutritivo, sabor agradável e baixo custo, permitindo cultivos sucessivos, adaptação às condições climáticas adversas e baixa suscetibilidade a pragas e doenças, o que torna a cultura atraente e viável para os agricultores. Essa relevância reflete sua importância social e econômica, contribuindo para a geração de empregos, a manutenção dos agricultores no meio rural e a renda proveniente de sua comercialização (Aguiar, 2022).

Ademais, a busca por uma alimentação mais saudável tem se tornado uma prioridade crescente para a população. A alface, por ser um alimento de baixa caloria, é amplamente utilizada em dietas e destaca-se por seu elevado teor de vitaminas A, B1 e B2, além de ser uma fonte significativa de sais minerais, ferro e cálcio (Santos, 2021).

A olericultura no Brasil tem apresentado crescimento contínuo e se consolidado como um importante segmento do “agribusiness”. Dessa forma, com a crescente demanda da população por alimentos mais saudáveis e por práticas agrícolas sustentáveis, o cultivo de entressafra tem se tornado mais comum em diversas regiões do país. Nesse contexto, a alface é uma grande aliada, pois sua produção permite o abastecimento durante todo o ano (Teixeira; Pechara; Bellini, 2022).

2.2 FISILOGIA DA ALFACE

A alface é da família Asteraceae, Subfamília Lactuceae (Cichorieae), ao gênero *Lactuca*, a espécie *Lactuca sativa* L. É uma planta herbácea anual C₃, com caule diminuto e não ramificado, no qual se prendem folhas lisas ou crespas que podem formar uma "cabeça". A coloração das folhas varia de verde-amarelo a verde-escuro, sendo que algumas cultivares apresentam margens roxas. Sua fase vegetativa completa-se quando a planta atinge o máximo desenvolvimento das folhas, momento ideal para colheita. As raízes são do tipo pivotante, com ramificações finas e frágeis, alcançando até 60 cm de profundidade no solo, embora a exploração se limite geralmente aos 25 cm de profundidade (Hernandes, 2019).

É sensível ao excesso de temperatura, luminosidade e alta concentração de dióxido de carbono. A alface pode ser classificada em seis grupos com base na morfologia e arranjo de suas folhas: repolhuda-manteiga, repolhuda crespa, solta-lisa, solta-crespa, mimosa e romana. Possui um ciclo curto de 45 a 60 dias, o que permite sua produção ao longo de todo o ano (Santos, 2021).

A alface americana possui folhas crespas, com nervuras destacadas e consistentes, formando uma cabeça compacta. A forma típica é a norte-americana Great Lakes (Figura 1a). As do tipo repolhuda-manteiga formam uma cabeça compacta, com folhas lisas de coloração verde-amarelada e aspecto amanteigado, e sua cultivar é a White Boston (Figura 1b). As alfaces do tipo solta-lisa não formam cabeça, possuindo folhas soltas, lisas e macias. O tipo mais cultivado é a Babá de Verão (Figura 1c) (Santos, 2023).

As do grupo solta-crespa têm folhas crespas, soltas e consistentes, sem formar cabeça. Sua cultivar tradicional é a Grand Rapids (Figura 1d). As alfaces do grupo mimosa, têm folhas delicadas e arpejiadas, as cultivares comuns são as Greenbow e Salad Bowl (Figura 1e). Por último, a alface romana tem folhas alongadas e consistentes, com nervuras protuberantes e formação de cabeças fofas. As cultivares mais comuns são Romana Branca de Paris e Romana Balão (Figura 1f) (Santos, 2021).

Figura 1- Tipos de alface: a) Great Lakes, b) White Boston, c) Babá de Verão, d) Grand Rapids tradicional, e) Salad bowl, f) Romana Balão



Fonte: Santos (2023).

A maioria das cultivares de alface germina em temperaturas que variam de 5 a 33°C. A fase vegetativa é favorecida por dias mais longos e temperaturas amenas, entre 12°C e 22°C. Em temperaturas superiores a 20°C, há maior propensão ao surgimento precoce da fase de florescimento, o que torna as folhas amargas devido ao acúmulo de látex. A alface é uma hortaliça de inverno; seu cultivo durante o verão aumenta a incidência de doenças e desequilíbrios nutricionais (Demartelaere et al., 2020).

A umidade relativa ideal para o cultivo de alface situa-se entre 60% e 80%. A planta adapta-se bem a solos de textura média que ofereçam boa capacidade de retenção de água, uma vez que seu sistema radicular é superficial e bastante ramificado, alcançando principalmente os primeiros 0,25 m de profundidade (Aguiar, 2022).

Portanto, uma das principais dificuldades no cultivo está em selecionar cultivares que apresentem alta produtividade, qualidade comercial e baixa suscetibilidade ao pendoamento (Hernandes, 2019).

De acordo com dados da *Food and Agriculture Organization*, a produção de folhas de alface atingiu aproximadamente 27,7 milhões de toneladas em 2020. No Brasil, o cultivo desta hortaliça predomina no sistema convencional, em solo, sendo limitado a períodos específicos do ano e sem restrição no uso de defensivos. Contudo, devido à crescente demanda dos consumidores por alimentos de qualidade superior, o cultivo hidropônico tem ganhado espaço na alfacicultura brasileira (Bittencourt, 2022).

2.3 ALFACE CRESPA

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das principais hortaliças folhosas cultivadas no Brasil, com as variedades crespas sendo as mais consumidas pela população, sendo a preferida entre os brasileiros devido ao seu sabor suave, atratividade visual para uso culinário e valor nutricional. Rica em cálcio (14 - 34 mg), magnésio (6 - 11 mg), e vitaminas do complexo B, a alface crespa também possui baixo valor calórico. Além dessas qualidades, ela é facilmente acessível ao consumidor, o que contribui para sua popularidade. Ainda, esta espécie é amplamente cultivada em escala global e é uma excelente fonte de compostos bioativos, como polifenóis, carotenoides e clorofila, que oferecem diversos benefícios à saúde (Albuquerque et al., 2022; Kottwitz; Silva, 2024).

A alface crespa é caracterizada por suas folhas tenras, flexíveis e de coloração verde clara, além de apresentar boa produção de massa foliar e crescimento rápido, sem a formação de cabeças (Figura 2). Devido a essas características, a alface crespa é facilmente acondicionada em caixas, o que facilita seu transporte e comercialização. Embora seja uma hortaliça de clima ameno, a alface crespa se desenvolve bem em temperaturas entre 15,5°C e 18,3°C, mas também é capaz de tolerar temperaturas mais altas, de 26,6°C a 29,4°C, por períodos curtos, desde que as temperaturas noturnas permaneçam baixas (Cecconello, 2019).

Figura 2 - Alface Crespa

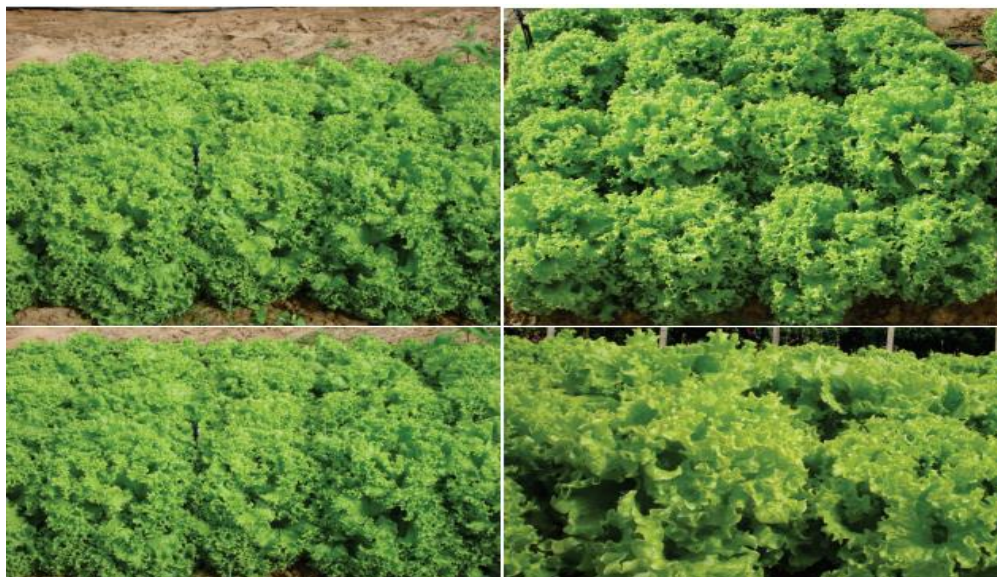


Fonte: Cecconello (2019).

A época ideal para o plantio e cultivo da alface crespa é durante períodos de temperaturas mais amenas, pois a cultura apresenta melhor adaptação nessas condições (Figura 3). O cultivo em outras estações do ano pode favorecer o surgimento de doenças, especialmente em condições de clima chuvoso e altas temperaturas. As sementeiras realizadas entre abril e agosto são as mais indicadas (Cecconello, 2019).

No entanto, a alface também pode ser cultivada entre outubro e março, mesmo sob temperaturas mais elevadas, embora isso possa resultar em menor produtividade e qualidade do produto. Nesses casos, o uso de coberturas como sombrite ou tela vermelha (Chromatinet) pode ser benéfico, pois ajuda a reduzir a temperatura e melhorar os resultados (Resende; Yuri; Costa, 2019).

Figura 3 - Desenvolvimento da alface (*Lactuca sativa* L.) sob condições de temperaturas amenas



Fonte: Resende; Yuri; Costa (2019).

A semeadura da alface crespa deve ser realizada preferencialmente em bandejas de isopor com 288 células (padrão), utilizando substrato comercial ou produzido pelo próprio agricultor, como húmus, compostos orgânicos e esterco. Este processo pode ser executado em ambientes protegidos ou diretamente em canteiros, com posterior transplante para o campo, onde é recomendado o uso de coberturas de palha ou sombrite, especialmente durante o verão (Resende; Yuri; Costa, 2019).

O nitrogênio é um nutriente essencial para a produção de alface, sendo um macronutriente crucial para a nutrição das plantas, pois faz parte de proteínas, ácidos nucleicos, fosfolípidos e cloroplastos. A substituição parcial de fontes químicas de nutrientes por fontes orgânicas não só fornece uma nutrição adequada, mas também melhora a qualidade do solo, levando a maiores rendimentos. Esta prática é eficaz para aumentar continuamente a produção e reduzir o risco de lixiviação de nitrogênio (Kottwitz; Silva, 2024).

As mudas devem ser cultivadas por um período de 25 a 30 dias antes de serem transplantadas para o canteiro definitivo. O preparo dos canteiros envolve aração e gradagem, bem como o levantamento dos canteiros com 1 metro de largura e 10 metros de comprimento, ou mais, dependendo da área disponível. Os canteiros devem ter uma altura de 0,20 metro para facilitar o deslocamento durante os tratamentos culturais. O espaçamento recomendado entre as plantas é de 0,25 metro x 0,25 metro (Resende; Yuri; Costa, 2019).

A densidade de plantio afeta a produção por planta de alface, pois espaçamentos mais adensados aumentam a competição por luz devido à sobreposição das folhas. Isso reduz a taxa de fotossíntese, resultando em plantas menores. O uso de espaçamentos maiores durante os períodos mais quentes pode minimizar a incidência de doenças como a mancha-de-cercóspora, a septoriose, a podridão-mole e a murcha-de-esclerócio (Cecconello, 2019).

A colheita da alface crespa pode ser realizada entre 62 e 65 dias após a semeadura, dependendo da temperatura. Em condições de temperatura amena, a colheita é feita 65 dias após a semeadura, sendo 30 dias na bandeja e 35 dias no campo. Em temperaturas mais elevadas, a colheita ocorre 62 dias após a semeadura, com 30 dias na bandeja e 32 dias no campo. A alface deve ser colhida quando a cabeça estiver firme e bem desenvolvida, as folhas ainda estiverem tenras, e não houver sinais de pendoamento. É preferível colher a alface nas horas mais frescas da manhã, pois as folhas permanecem mais bonitas e saborosas (Embrapa, 2019).

2.3.1 Cultivares de alface crespa

A cultivar Solaris é uma planta de porte grande e volumoso, com folhas crespas e firmes, apresentando excelente sanidade foliar. Possuem tolerância ao pendoamento precoce e longa durabilidade pós-colheita. Demonstram ótimo desempenho tanto em cultivo em campo aberto quanto em sistemas hidropônicos (Demartelaere et al., 2020).

A alface crespa Leticia destaca-se pelo bom vigor, alta produtividade e uniformidade, apresentando alto rendimento e resistência ao vírus do mosaico da alface (LMV), além de tolerância ao pendoamento precoce e à queima de bordas. Suas plantas vigorosas possuem um ciclo adequado e atendem às características desejáveis pelo mercado, oferecendo bom volume de folhas e peso satisfatório, o que a torna uma cultivar competitiva e vantajosa para a produção comercial (Conceição, 2021).

A alface Jade é uma cultivar altamente adaptada às condições de cultivo em regiões tropicais, com uma ampla janela de plantio que permite seu cultivo tanto em campo aberto quanto em sistemas hidropônicos. Essa variedade possibilita flexibilidade na colheita, mantendo o padrão comercial por mais tempo. Entre seus pontos fortes estão a precocidade, o alto rendimento pelo maior número de folhas por planta, a alta tolerância ao pendoamento precoce e a excelente durabilidade pós-colheita (Albuquerque et al., 2022).

A cultivar de alface tipo crespa Lirice, possui cor verde clara, boa uniformidade e é tolerante ao pendoamento precoce e à queima de bordas. Apresenta excelente aparência quando embalada, com alto número de folhas de brilho intenso. Adaptada para cultivo tanto em campo aberto quanto em hidroponia, esta cultivar demonstra ótimo desempenho em condições de clima quente (Conceição, 2021).

A alface Eneida, destaca-se pela excelente qualidade em volume, peso, comprimento do talo, crespicidade e textura das folhas. Também é tolerante ao pendoamento precoce, além de apresentar um altíssimo volume de folhas verdes escuras, diferenciando-se das concorrentes. A alface Eneida proporciona elevada produtividade, altos lucros e excelente aceitação entre os consumidores (Albuquerque et al., 2022).

2.4 CULTIVO DA ALFACE NO SISTEMA HIDROPÔNICO

A hidroponia é amplamente adotada para o cultivo em ambientes protegidos. Nesse contexto, a cultura da alface tem se destacado quando cultivada em sistemas hidropônicos, pois seu porte e conformidade facilitam a adaptação, resultando em alto rendimento e ciclos de cultivo mais curtos em comparação ao cultivo no solo (Figura 4). Sendo uma técnica que utiliza uma solução nutritiva para alimentar as plantas, podendo ou não incluir um substrato para a fixação das raízes (Pessoa, 2019).

Figura 4 - Hidroponia



Fonte: Carvalho (2022).

Entre as vantagens da hidroponia, estão a produção de produtos de alta qualidade, maior produtividade, praticidade no manejo, limpeza e versatilidade. Essa modalidade permite reduzir o uso de produtos químicos, diminuir o consumo de água e mão de obra, e proporcionar melhor controle fitossanitário (Santos, 2021).

Também, possibilita a produção fora de época e em ambientes fechados, reduzindo os efeitos climáticos, resultando em melhores preços de mercado e rápido retorno do capital. Além do mais, permite a utilização de áreas antes improdutivas, já que não depende da presença de solo, e promove o cultivo de alimentos mais limpos, saudáveis e sustentáveis (Santos, 2023).

Os sistemas de cultivo hidropônicos variam em relação à maneira como as plantas são suportadas (meio líquido ou substrato), ao reaproveitamento da solução nutritiva (circulante ou não circulante), e ao método de fornecimento da solução

(contínuo ou intermitente). Existem sistemas hidropônicos abertos, onde a solução nutritiva é utilizada apenas uma vez, e sistemas fechados, nos quais a solução nutritiva é reciclada e sua composição ajustada periodicamente. Dentre os sistemas, o mais utilizado é o Nutrient Film Technique (NFT) (Fernandes; Sousa Neto; Oliveira, 2019).

No sistema NFT, as plantas são cultivadas em canais de cultivo pelos quais a solução nutritiva circula em intervalos automatizados. As raízes das plantas ficam parcialmente submersas na solução em fluxo laminar intermitente, permitindo a adequada respiração das raízes (Fernandes; Sousa Neto; Oliveira, 2019) (Figura 5) (Barbosa, 2021).

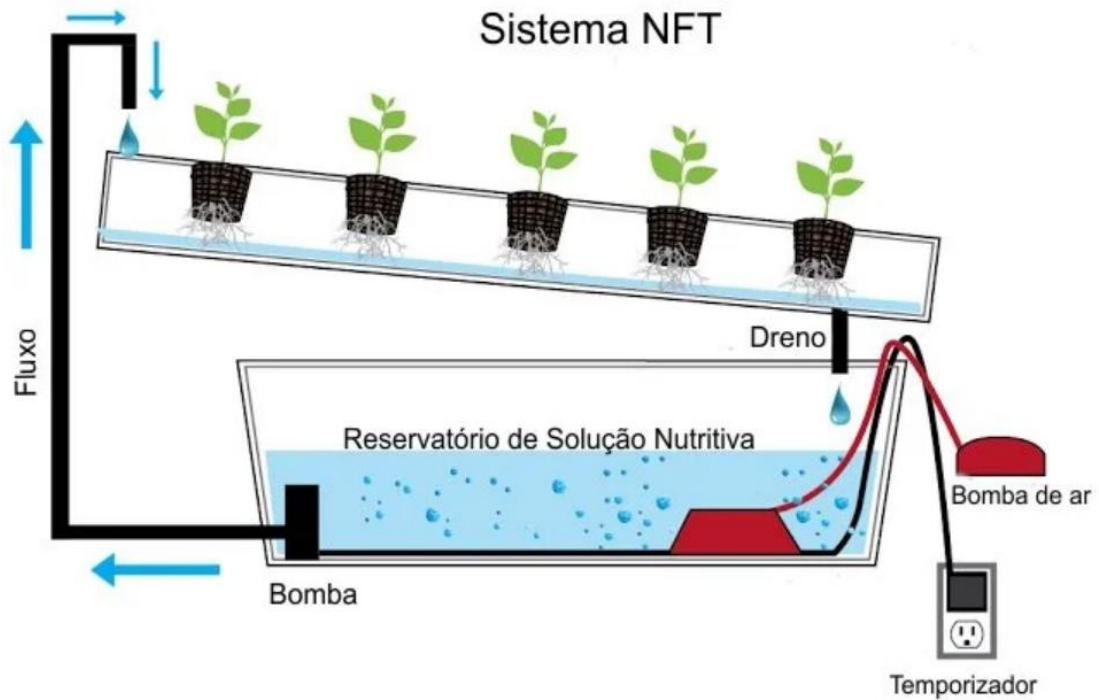
Figura 5 - Vista lateral da produção de alface em sistema hidropônico NFT



Fonte: Fernandes; Sousa Neto e Oliveira (2019).

Dando sequência, o sistema NFT é constituído por perfis de sustentação com uma inclinação de 2 a 4%, por onde circula a solução nutritiva. Abaixo do final desses perfis, há um reservatório destinado a essa solução, permitindo que ela passe pelos perfis e retorne ao reservatório por ação da gravidade. Utiliza-se uma bomba, com temporizador ou não, para distribuir a solução nutritiva nos perfis (Figura 6) (Henrique, 2020).

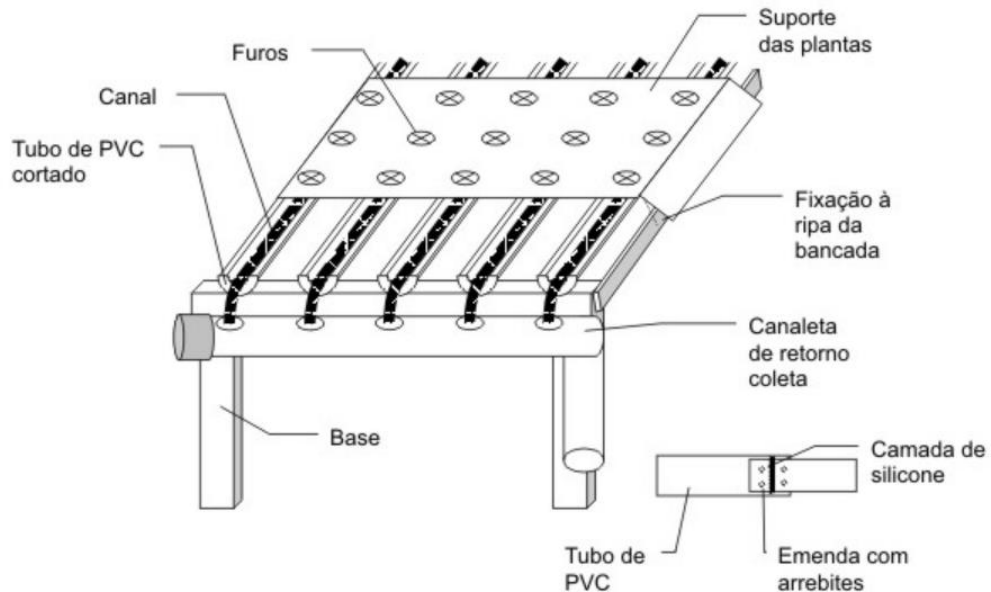
Figura 6 - Sistema NFT



Fonte: Carvalho (2022).

Esses perfis possuem um comprimento variável entre 1 e 20 m, e a largura pode variar de 4 a 15 cm, dependendo da cultura a ser instalada no sistema. O fluxo nesses perfis deve ser de aproximadamente 2 litros por minuto cada. Um volume considerável de água é perdido por evapotranspiração, sendo necessário repor essa água no reservatório (Figura 7) (Carvalho, 2022).

Figura 7 - Esquema básico de instalação de hidroponia no sistema NFT



Fonte: Carvalho (2022).

O sistema hidropônico NFT é amplamente utilizado em nível comercial devido a várias vantagens. Entre elas estão o menor gasto de mão-de-obra com limpezas, especialmente quando não se utiliza substrato; o fornecimento adequado de nutrientes, tornando desnecessário o uso de substratos; maior rapidez e menor custo de implantação; a possibilidade de ajustar o sistema de acordo com a cultura; a facilidade de acompanhamento do sistema radicular quando não se usa substrato; e a possibilidade de injeção de substâncias reguladoras de crescimento e fungicidas via solução nutritiva (Pessoa, 2019).

2.5 SOLUÇÃO NUTRITIVA

Um aspecto crucial para o êxito do cultivo hidropônico é a seleção da solução nutritiva, que deve ser formulada de acordo com as necessidades nutricionais da espécie cultivada, garantindo a disponibilidade adequada de todos os elementos essenciais. A solução nutritiva funciona como veículo para os nutrientes pré-dissolvidos em água, facilitando sua absorção pelas plantas (Henrique, 2020).

Em uma solução nutritiva, é crucial considerar os limites de pH, temperatura, pressão osmótica e proporção entre nutrientes para evitar interferências na absorção dos elementos pelas plantas. A faixa de pH ideal para o desenvolvimento vegetal varia de 6,0 a 6,5, sendo que valores fora dessa faixa podem causar precipitações na solução, resultando na remoção de elementos essenciais e conseqüentemente no crescimento reduzido das plantas. Em pH superiores a 6,5, pode ocorrer precipitação de elementos como cálcio, fósforo, ferro e manganês, os quais deixam de estar disponíveis para as plantas. Quanto à temperatura da solução nutritiva, a faixa mais adequada para as plantas situa-se em torno de 20°C (Demartelaere et al., 2020).

Para garantir o sucesso e o desenvolvimento adequado da cultura hidropônica, é essencial manter continuamente a concentração de nutrientes na solução nutritiva. Esta solução deve conter os principais elementos necessários para o crescimento da alface, como cálcio, fósforo, nitrogênio, magnésio, enxofre e potássio, conhecidos como macronutrientes devido à alta demanda das plantas (Henrique, 2020).

Além disso, a solução deve incluir boro, cobre, cloro, ferro, molibdênio, zinco, níquel e manganês, denominados micronutrientes por serem necessários em menores quantidades. As plantas também requerem hidrogênio, oxigênio e carbono, que são

absorvidos de maneira diferente dos macros e micronutrientes, sendo obtidos do ar atmosférico e da água (Silva, 2023).

O preparo de soluções nutritivas é realizado de maneira semelhante em sistemas fechados e abertos. São elaboradas soluções concentradas, levando em consideração a solubilidade e a incompatibilidade química entre os fertilizantes, que são dissolvidos em água para distribuição nas culturas. É essencial verificar a salinidade da água e a presença de nutrientes antes do uso, para que não interfiram no manejo da solução. A condutividade elétrica da água utilizada deve ser inferior a $0,5 \text{ dS m}^{-1}$. Se a quantidade de micronutrientes e macronutrientes presentes na água ultrapassar 25% e 50% dos valores da fórmula, respectivamente, as quantidades adicionais de nutrientes a serem adicionadas devem ser ajustadas (Silva, 2023).

3 METODOLOGIA

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA

O experimento foi conduzido em uma propriedade especializada na produção de hortaliças, contendo dois 2 hectares, situada nas coordenadas geográficas de latitude -9.92465 e longitude -63.05515, no município de Ariquemes, estado de Rondônia, na região Norte do Brasil. O clima da região é classificado como tropical chuvoso segundo a classificação de Köppen-Geiger, apresentando duas estações bem definidas: uma estação seca e outra por chuvas intensas que ocorrem entre os meses de outubro e abril. A temperatura média anual é de 25,6°C, e a precipitação total anual alcança 2290 mm.

3.2 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

As sementes, adquiridas em um estabelecimento agropecuário, foram semeadas em 07 de setembro de 2024 utilizando uma semeadora mecânica. Inicialmente, as mudas foram transferidas para um berçário de vegetação para o desenvolvimento inicial. Após uma semana, foram realocadas para um segundo berçário, onde ocorreu o crescimento e desenvolvimento das plantas.

O experimento foi instalado e conduzido em uma estufa do tipo arco e pé-direito de 2,0 metros (Figura 8). O sistema de sombreamento consistiu no uso de sombrites 30%, visando à redução do calor. As bancadas utilizadas tinham 12 metros de comprimento, 2.20m de largura e uma declividade de 5%.

O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com as cultivares Lirice, Jade, Leticia, Eneida e Solaris. O experimento contou com um total de 450 pés de alface distribuídos em uma bancada composta por 12 linhas. No entanto, as duas linhas das bordas (uma à direita e outra à esquerda) foram descartadas, resultando no uso de 10 linhas efetivas. Foram alocadas 2 linhas para cada cultivar, sendo coletadas 10 plantas de cada variedade.

Figura 8 - Estufa do tipo arco



Fonte: Próprio Autores.

O espaçamento entre plantas foi de 0,24 x 0,24 metros, em disposição alternada, resultando em uma densidade de 20 plantas por metro quadrado. Telhas de 5,0 cm de diâmetro foram utilizadas para o fluxo da solução nutritiva. As bancadas possuíam reservatórios com capacidade de 1.000 litros de água e uma condutividade elétrica de 1,5 dS/m para todas as cultivares, além de bombas de 32 W com acionamento automático.

A colheita ocorreu 48 dias após a semeadura, no dia 25 de outubro de 2024, momento em que as plantas atingiram o padrão comercial, apresentando folhas bem vistosas, sem sinais de florescimento e com máximo desenvolvimento vegetativo

As características avaliadas incluíram: altura da planta (cm), número de folhas, massa fresca da parte aérea (g), e comprimento das raízes (cm):

Altura da planta: medida a partir do nível do solo até a extremidade da folha mais alta usando fita métrica.

Número de folhas: quantificado após a desfolha completa da planta, cada folha foi contada individualmente.

Comprimento da raiz: medido com fita métrica desde o colo (base do caule) até a extremidade da raiz principal.

Massa fresca da parte aérea: determinada com o uso de uma balança semi-analítica devidamente calibrada após a remoção das raízes e folhas senescentes.

As avaliações foram conduzidas no laboratório de solos da UNIFAEMA, com procedimentos padronizados para garantir a precisão dos resultados. As amostras foram retiradas de suas condições de cultivo e transportadas para o laboratório em recipientes apropriados para evitar a perda de umidade (Figura 9). No laboratório, as amostras foram limpas para remover resíduos, sem comprometer a integridade do material vegetal. Cada parte da planta (parte aérea) foi separada e disposta em papel absorvente antes da pesagem.

Figura 9 - Amostras coletadas



Fonte: Próprio Autores.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico Sisvar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela a seguir apresenta uma comparação entre as cultivares de alface crespa Leticia, Lirice, Jade, Solaris e Eneida em relação a quatro importantes variáveis de crescimento: massa fresca, número de folhas, altura e comprimento da raiz. Esses parâmetros são fundamentais para avaliar o potencial produtivo e a adaptação de cada cultivar em diferentes condições de cultivo.

Tabela 1 - Média da Massa Fresca, Número de Folhas, Altura e Comprimento de Raiz em diferentes cultivares de alface crespa

CULTIVAR	MASSA FRESCA	NÚMERO DE FOLHAS	ALTURA	COMPRIMENTO DA RAIZ
Leticia	55,2 b	18,6 b	15,7 a	23,0 b
Lirice	113,0 a	21,2 b	20,5 a	28,0 b
Jade	155,0 a	29,3 a	23,5 a	39,4 a
Solaris	114,5 a	17,8 b	23,1 a	36,4 a
Eneida	175,0 a	17,8 b	20,1 a	42,10 a
Coefficiente de Variação %	16,60	9,05	6,18	12,85

Testes diferentes diferem estatisticamente pelo teste Scott.

Fonte: Próprio Autor.

A análise das variáveis de crescimento das cultivares de alface Leticia, Lirice, Jade, Solaris e Eneida revelou diferenças estatisticamente significativas apenas para o número de folhas e comprimento da raiz, em concordância com o estudo de Sousa et al. (2018). Em contrapartida, no estudo de Lima et al. (2019), não foram observadas diferenças significativas para essas variáveis.

A massa fresca apresentou diferença na variedade Leticia com apenas 55,2 g e altura não apresentou diferença estatística entre as cultivares, o que também está de acordo com estudos de Sousa et al. (2018). Entretanto, Lima et al. (2019) observaram variação significativa na altura, mas não nas outras variáveis. Já o estudo de Garay et al. (2022) apresentou diferenças significativas em todas as características avaliadas, contrastando com os resultados deste estudo.

4.1 NÚMERO DE FOLHAS

Henrique (2020), revela que o número de folhas é um fator essencial, particularmente pelo fato de a alface ser denominada como uma hortaliça folhosa, em que as folhas compõem a parte comercial, em virtude de o consumidor realizar a compra por unidade e não por peso, verificando a aparência, número de folhas por cabeça e o volume. Então, na alface, a quantidade maior de folhas por planta decorre, geralmente, numa maior área foliar e massa fresca e, em consequência, alta produtividade. Considerando que a folha é a parte comestível desta cultura é importante obter plantas com muitas folhas e bom peso, o que facilitaria a comercialização.

A cultivar Jade apresentou o maior número médio de folhas, com 29,3 folhas, destacando-se em relação às demais. Esse resultado é consistente com o estudo de Garay et al. (2022), que também registrou o maior número de folhas comerciais nas cultivares Jade e Jonction, com valores entre 35,20 e 31,37 folhas por planta, devido ser uma variedade que possui alta quantidade de folhas.

Em comparação, Lirice apresentou uma média de 21,2 folhas, desempenho intermediário, mas ainda positivo. Por outro lado, as cultivares Leticia, Solaris e Eneida exibiram médias mais baixas, com 18,6, 17,8 e 17,8 folhas, respectivamente.

No estudo de Sousa et al. (2018), a cultivar Solaris registrou uma média de 20 folhas, superior ao valor encontrado neste estudo. A cultivar Valentina, por sua vez, obteve 37 folhas por planta, um número superior ao das cultivares analisadas.

Vaz (2019), descreve que a quantidade de folhas é considerada uma característica genética que pode ser interferida pelo meio, podendo ser esse o motivo pela qual ocorreu diminuição na quantidade das mesmas.

4.2 COMPRIMENTO DA RAIZ

A cultivar Eneida se destacou no comprimento da raiz, com a maior média de 42,1 cm, seguida das cultivares Jade e Solaris que apresentaram comprimentos de raiz, com médias de 39,4 cm e 36,4 cm, respectivamente. Esses valores são significativamente diferentes dos observados no estudo de Garay et al. (2022), onde a cultivar Jade alcançou um comprimento médio de raiz de apenas 9,17 cm, enquanto Alana obteve 5,71 cm.

A cultivar Leticia registrou o menor comprimento de raiz neste estudo, com 23 cm, o que pode comprometer sua eficiência em absorver água e nutrientes, especialmente em solos com baixa fertilidade. Ainda assim, esse valor é superior aos encontrados por Pinto et al. (2017) para as cultivares Mônica SF31 e Grand Rapids TBR, que apresentaram comprimentos de raiz entre 13,2 cm e 13,5 cm.

Henrique (2020), menciona que raízes saudáveis são indispensáveis no cultivo hidropônico, proporcionando um excelente aproveitamento e absorção de nutrientes, além de serem fundamentais no pós-colheita, intimamente associada ao tempo de prateleira da alface, devido armazenar água, são encarregadas pela síntese de hormônios designados citocininas que retardam o amarelecimento e senescência das folhas.

CONCLUSÃO

As cultivares de alface crespa avaliadas (Leticia, Lirice, Jade, Solaris e Eneida) não diferiram estatisticamente quanto às variáveis massa fresca e altura de planta.

A cultivar Jade apresentou o maior número médio de folhas (29,3 folhas), sendo a única com diferença estatisticamente significativa para essa variável em comparação às demais cultivares.

A cultivar Leticia apresentou a menor massa fresca entre as demais variedades

As cultivares Leticia, Solaris e Eneida apresentaram números de folhas inferiores, (18,6, 17,8 e 17,8 folhas). Esses resultados indicam que a quantidade de folhas pode impactar negativamente na sua comercialização.

Em relação ao comprimento da raiz, houve variação significativa entre as cultivares. A cultivar Eneida apresentou o maior comprimento de raiz (42,1 cm), seguida pelas cultivares Jade e Solaris, enquanto Leticia apresentou o menor comprimento (23,0 cm). A cultivar Lirice, apresentou valor intermediário (28,0 cm).

Portanto, para o mercado que valoriza a aparência e o volume de folhas, a cultivar Jade é a melhor opção. Já para sistemas de cultivo que exigem maior adaptação ao solo e eficiência na absorção de nutrientes, a Eneida pode ser uma alternativa interessante.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Karine Alexia Teixeira. **Desempenho de alface sob diferentes níveis de salinidade em sistema semi-hidropônico**. 2022. 41f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/71050/3/2022_tcc_kataguiar.pdf. Acesso em: 23 out. 2024.
- ALBUQUERQUE, Davi Fontenele et al. Desempenho de cultivares de alface crespa sob sistema orgânico em Rio Branco, Acre. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 1, p. 255-263, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/363395594_Desempenho_de_cultivares_de_alface_crespa_sob_sistema_organico_em_Rio_Branco_Acre. Acesso em: 28 out. 2024.
- BARBOSA, Gabriel Ricardo Costa. **Cultivo hidropônico com fornecimento de silício**: definição de vida de prateleira e análise sensorial no cultivo de alface (*Lactuca Sativa L.*). 2021. 37f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, 2021. Disponível em: [https://repositorio.unifesspa.edu.br/bitstream/123456789/1573/1/Cultivo%20hidrop%C3%B4nico%20com%20fornecimento%20de%20sil%C3%ADcio%20defini%C3%A7%C3%A3o%20de%20vida%20de%20prateleira%20e%20an%C3%A1lise%20sensorial%20no%20cultivo%20de%20alface%20\(Lactuca%20Sativa%20L\).pdf](https://repositorio.unifesspa.edu.br/bitstream/123456789/1573/1/Cultivo%20hidrop%C3%B4nico%20com%20fornecimento%20de%20sil%C3%ADcio%20defini%C3%A7%C3%A3o%20de%20vida%20de%20prateleira%20e%20an%C3%A1lise%20sensorial%20no%20cultivo%20de%20alface%20(Lactuca%20Sativa%20L).pdf). Acesso em: 17 jul. 2024.
- BITTENCOURT, Ricardo Falesi Palha de Moraes. **Cultivo hidropônico de alface em condição de elevada temperatura**: avaliação do desempenho de cultivares e suplementação com magnésio. 2022. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2022. Disponível em: <http://repositorio.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/1662/1/CULTIVO%20HIDROP%C3%94NICO%20DE%20ALFACE%20EM%20CONDI%C3%87%C3%83O%20DE%20CIMA%20QUENTE%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20DO%20DESEMPENHO%20DE%20CULTIVARES%20E%20SUPLEMENTA%C3%87%C3%83O%20COM%20MAGN%C3%89SIO.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2024.
- CARVALHO, Ana Layla Silva. **Hidroponia como alternativa na produção de rúcula em Ribeira do Pombal – BA**. 2022. 61f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica), Centro Universitário AGES, Paripiranga - BA, 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/86bdee72-4037-42a1-8d19-0b8700152225>. Acesso em: 18 jul. 2024.
- CECCONELLO, Antonio Marcos. **Plantio direto de alface crespa cultivada com distintos espaçamentos no Oeste Catarinense**. 2019. 43f. Mestrado (Dissertação em Olericultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Morrinhos, 2019. Disponível em: https://sistemas.ifgoiano.edu.br/sgcursos/uploads/anexos_9/2021-09-11-10-19-45Disserta%C3%A7%C3%A3o_Ceconello.pdf. Acesso em: 02 set. 2024.
- CONCEIÇÃO, Yara Gomes. **Doenças em alface (*Lactuca sativa L.*) hidropônico na região do sudeste paraense**. 2021. 41f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifesspa.edu.br/bitstream/123456789/1571/1/Doen%C3%A7as%20em%20alface%20%28Lactuca%20sativa%20L.%29>

%20hidrop%c3%b4nico%20na%20regi%c3%a3o%20do%20sudeste%20paraense.pdf. Acesso em: 26 out. 2024.

DEMARTELAERE, Andréa Celina Ferreira et al. O cultivo hidropônico de alface com água de reuso. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.11, p.90206-90224, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/20199/16179>. Acesso em: 16 jul. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Novas cultivares de alface crespa suportam até dez dias mais o calor**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/45214606/novas-cultivares-dealface-crespa-suportam-ate-dez-dias-mais-o-calor>. Acesso em: 10 out. 2021.

FERNANDES, Igor Lamark Araújo; SOUSA NETO, Osvaldo Nogueira; OLIVEIRA, André Moreira. **A importância da hidroponia para o semiárido brasileiro**. Universidade Federal Rural do Semiárido, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/d98db924-eb8a-485e-8630-184df4a9acaa/content>. Acesso em: 02 out. 2024.

GARAY, Cipriano Ramon Enciso et al. Produtividade de cultivares de alface crespa em ambiente protegido durante o verão. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 12, n. 1, p. 157-163, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/rbas/article/view/14979/7794>. Acesso em: 25 out. 2024.

HERNANDES, Fernanda Baptistella. **Feijão-de-porco como cultura antecessora a cenoura e alface**. 2019. 41f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, 2019. Disponível em: <https://posgraduacao.uems.br/uems-sigpos/portal/trabalho-arquivos/download/2876>. Acesso em: 16 jul. 2024.

HENRIQUE, Allan Gabriel Soares. **Avaliação do desempenho de cultivares de alface em sistema hidropônico**. 2020. 29f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma), Universidade Federal de São Carlos, Buri, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/13007/TCC%20ALLAN%20GABRIEL%20SOARES%20HENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 out. 2024.

KOTTWITZ, Daiana; SILVA, Vanessa Neumann. Cultivo de alface crespa com diferentes fontes de nitrogênio. **Ciência Agrícola**, v. 22, p.1-6, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/379889873_CULTIVO_DE_ALFACE_CRESPA_COM_DIFERENTES_FONTES_DE_NITROGENIO. Acesso em: 22 ago. 2024.

LIMA, Júnio César de Souza et al. **Desempenho de cultivares de alface do grupo crespa em Jataí-GO**. XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência, Universidade do Vale do Paraíba, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1069390/1/Milanez2019.pdf>. Acesso em: 27 out. 2024.

PESSOA, Victor Gurgel. **Cultivo semi-hidropônico de alface crespa fertirrigada com soluções nutritivas salinizadas enriquecidas com nitrato de cálcio**. 2019.

43f. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Federal Rural do Semi-árido, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/00e97e3e-77c5-4a1a-8082-b7a8f7f2845e/content>. Acesso em: 22 jun. 2024.

PINTO, Antônio Alves et al. Desenvolvimento e produção de alface crespa utilizando culturas para sombreamento lateral. **Revista Verde**, v. 12, n. 4, p. 665-660, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/323693777_Desenvolvimento_e_producao_de_alface_crespa_utilizando_culturas_para_sombreamento_lateral Parte inferior do formulário. Acesso em: 27 out. 2024.

RESENDE, Geraldo Milanez; YURI, Jony Eishi; COSTA, Nivaldo Duarte. **Instruções Técnicas da Embrapa Semiárido - Cultivo de alface-crespa no Submédio do Vale do São Francisco**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2019. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/doc/Al...> Acesso em: 31 ago. 2024.

RISSARDI, Rodrigo Favoretto. **Avaliação agrônômica de linhagens de alface em cultivo hidropônico no sistema NFT (Nutrient Film Technique)**. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica), Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/19524/TCC_Rodrigo_Favoretto.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 26 jun. 2024.

SANTOS, Ivanice da Silva. **Cultivo de alface em sistema hidropônico com solução nutritiva enriquecida com silício**. 2021. 129 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021. Disponível em: <https://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3837/4/PDF%20-%20Ivanice%20da%20Silva%20Santos.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2024.

SANTOS, Jone Pinto. **Desempenho agrônômico de diferentes cultivares de alface produzidas em duas soluções nutritivas**. 2023. 39f. Monografia (Graduação em Agronomia), Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA, Ariquemes, 2023. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/3401/1/Jone%20Pinto%20dos%20Santos.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.

SOUSA, Vinícius Silva et al. desempenho de alfases do grupo solta crespa cultivadas no verão em Jataí-GO. **Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v.27, n.3, p.288-296, 2018. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/rculturaagronomica/article/view/2446-8355.2018v27n3p288-296/2031>. Acesso em: 28 out. 2024.

TEIXEIRA, Adalton Severiano; PECHARA, Priscila Moreira Pena; BELLINI, Raphael Augusto Gomes. **Análise de crescimento e desenvolvimento da alface crespa sob diferentes tipos de adubos**. 2022. 19f. Monografia (Graduação em Agronomia), Faculdade do Futuro, Manhuaçu, 2022. Disponível em: <https://faculdadefuturo.com.br/wp-content/uploads/2023/05/Anlise-De-Crescimento-E-Desenvolvimento-Da-Alface-Crespa-Sob-Diferentes-Tipos-De-Adubos.pdf>. Acesso em: 29 out. 2024.

VAZ, Jéssika Coelho et al. Adubação NPK como promotor de crescimento em alface.

Revista Agri-Environmental Sciences, Palmas-TO, v. 5, p.1-9, 2019. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/agri-environmental-sciences/article/view/1215/1199>. Acesso em: 27 out. 2024.



RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Luis Ricardo Laurindo da Silva Albuquerque

CURSO: Agronomia

DATA DE ANÁLISE: 11.11.2024

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **1,69%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [△](#)

Suspeitas confirmadas: **1,69%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [△](#)

Texto analisado: **91,33%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.9.6
segunda-feira, 11 de novembro de 2024

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente LUIS RICARDO LAURINDO DA SILVA ALBUQUERQUE n. de matrícula **17219**, do curso de Agronomia, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 1,69%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.

Assinado digitalmente por: ISABELLE DA SILVA SOUZA
Razão: Responsável pelo documento
Localização: UNIFAEMA - Ariqueme/RO
O tempo: 12-11-2024 14:28:35

ISABELLE DA SILVA SOUZA
Bibliotecária CRB 1148/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA