

CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PROF. CARMELINO CORRÊA JÚNIOR
ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL
DE TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

Luan Henrique Pupo Mota

Lucas Ribeiro Moreira

PRINCIPAIS DOENÇAS E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO
HIDROPÔNICO DA ALFACE

FRANCA

2025

Luan Henrique Pupo Mota

Lucas Ribeiro Moreira

**PRINCIPAIS DOENÇAS E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO
HIDROPÔNICO DA ALFACE**

Trabalho de Conclusão de curso,
apresentado ao Curso Técnico em
Agropecuária Integrado ao Ensino Médio da
Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior, orientado
pelo Prof. Wengler Mateus Garcia, como
requisito parcial para obtenção do título de
Técnico em Agropecuária.

FRANCA

2025

RESUMO

Mota, Luan Henrique Pupo; **Moreira**, Lucas Ribeiro. Principais doenças e viabilidade econômica do cultivo hidropônico da alface. Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado para Obtenção do Título de Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior, Franca/SP, 2025.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo analisar o manejo de pragas e doenças no cultivo de alface (*Lactuca sativa* L.) em sistema hidropônico, comparando-o ao cultivo orgânico e avaliando sua viabilidade técnica e econômica. A pesquisa buscou compreender como o monitoramento e o controle preventivo influenciam a produtividade e a qualidade do produto, destacando a importância da adoção de boas práticas agrícolas para garantir sustentabilidade e rentabilidade. Foram utilizados métodos qualitativos e quantitativos, com coleta de dados em hortas localizadas no município de Cametá, abrangendo medições de peso, tamanho e tempo de cultivo, além de entrevistas com produtores. O estudo constatou que o sistema hidropônico, especialmente o modelo NFT (Nutrient Film Technique), apresenta vantagens expressivas sobre o cultivo orgânico, como maior eficiência no uso da água, menor incidência de pragas e doenças, redução do ciclo produtivo e maior uniformidade e qualidade das folhas. Enquanto o cultivo orgânico demandou cerca de 45 dias até a colheita, com peso médio de 250 g por planta e perdas totais por ataque de pragas, o cultivo hidropônico obteve plantas com aproximadamente 400 g em 39 dias, com produtividade média de 400 pés semanais e quase nenhuma perda. Observou-se que a utilização de mudas saudáveis, controle biológico, armadilhas adesivas e medidas preventivas de higienização são fatores determinantes para o sucesso do sistema hidropônico. Além dos benefícios produtivos, a pesquisa destacou o potencial econômico da hidroponia, mesmo considerando o investimento inicial mais elevado. O sistema proporciona retorno rápido e produção contínua ao longo do ano, independente de condições climáticas, favorecendo a estabilidade financeira do produtor. Do ponto de vista fitossanitário, foram descritas as principais doenças que acometem a alface, como míldio, cercosporiose, fusariose, mofo branco, podridão mole e viroses como o mosaico e o vira-cabeça, bem como os métodos de controle e prevenção. A adoção de técnicas como solarização, rotação de culturas, uso de soluções nutritivas equilibradas e limpeza rigorosa do sistema hidropônico mostrou-se essencial para evitar

contaminações e perdas. Os resultados indicam que a hidroponia representa uma alternativa sustentável e eficiente para a produção de hortaliças, aliando produtividade, qualidade e responsabilidade ambiental. Conclui-se que o cultivo hidropônico da alface é economicamente viável, ambientalmente adequado e tecnicamente superior ao sistema orgânico, sendo uma prática promissora para agricultores familiares e para a expansão da agricultura urbana no Brasil.

Palavras-chave: Hidroponia. Alface. Controle de pragas. Sustentabilidade. Viabilidade econômica.

ABSTRACT

This Final Paper aimed to analyze the management of pests and diseases in the cultivation of lettuce (*Lactuca sativa* L.) under a hydroponic system, comparing it with organic cultivation and evaluating its technical and economic feasibility. The research sought to understand how monitoring and preventive control influence productivity and product quality, highlighting the importance of adopting good agricultural practices to ensure sustainability and profitability. Qualitative and quantitative methods were used, with data collected from gardens located in the municipality of Cametá, including measurements of weight, size, and cultivation time, as well as interviews with producers. The study found that the hydroponic system, especially the NFT (Nutrient Film Technique) model, offers significant advantages over organic cultivation, such as greater water efficiency, lower incidence of pests and diseases, shorter production cycle, and greater uniformity and quality of leaves. While the organic cultivation required about 45 days until harvest, with an average weight of 250 g per plant and total losses due to pest attacks, the hydroponic system produced plants weighing approximately 400 g in 39 days, with an average productivity of 400 heads per week and almost no losses. The use of healthy seedlings, biological control, adhesive traps, and preventive hygiene measures were identified as decisive factors for the success of the hydroponic system. In addition to productive benefits, the research highlighted the economic potential of hydroponics, even considering the higher initial investment. The system provides fast returns and continuous production throughout the year, regardless of climatic conditions, favoring the producer's financial stability. From a phytosanitary perspective, the main diseases affecting lettuce were described, such as downy mildew, cercospora leaf spot, fusarium wilt, white mold, soft rot, and viral diseases like mosaic and tomato spotted wilt, along with their control and prevention methods. The adoption of techniques such as solarization, crop rotation, balanced nutrient solutions, and strict cleaning of the hydroponic system proved essential to prevent contamination and losses. The results indicate that hydroponics represents a sustainable and efficient alternative for vegetable production, combining productivity, quality, and environmental responsibility. It is concluded that hydroponic lettuce cultivation is economically viable, environmentally appropriate, and technically superior to the

organic system, making it a promising practice for family farmers and for the expansion of urban agriculture in Brazil.

Keywords: Hydroponics. Lettuce. Pest control. Sustainability. Economic feasibility.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVO	10
2.1 Objetivo Geral	10
2.2 Objetivos Específicos	10
3 DESENVOLVIMENTO	11
3.1 Principais cultivares de alface	11
3.2 Influência de diferentes soluções nutritivas	14
3.2.1 Pragas e doenças em cultivo de alface hidropônica	16
3.2.2 Míldio	16
3.2.3 Cercosporiose	16
3.2.4 Oídio	17
3.2.5 Murcha de fusário	18
3.2.6 Mofo branco	18
3.2.7 Mancha cerosa	18
3.2.8 Mancha bacteriana	19
3.3.1 Viabilidade econômica do cultivo de alface hidropônico	19
4 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

1. INTRODUÇÃO

O cultivo hidropônico de hortaliças, especialmente da alface (*Lactuca sativa* L.), tem ganhado destaque no cenário agrícola brasileiro devido à sua eficiência produtiva, sustentabilidade e potencial econômico. Esse sistema de cultivo, caracterizado pela ausência de solo e uso de soluções nutritivas balanceadas, vem se consolidando como uma alternativa moderna e rentável para agricultores de pequeno e grande porte, permitindo a produção contínua ao longo do ano e reduzindo significativamente o uso de defensivos agrícolas e água. Nesse contexto, a hidroponia surge como uma resposta tecnológica aos desafios enfrentados pela agricultura tradicional, oferecendo produtos de alta qualidade e menor impacto ambiental.

A produção hidropônica de alface baseia-se na técnica conhecida como Nutrient Film Technique (NFT), na qual as plantas recebem nutrientes essenciais diretamente por meio da água, dispensando o uso do solo (NETO; BARRETO, 2011). Segundo Silva e Goto (2013), esse método de cultivo apresenta vantagens como o controle das condições ambientais, o uso racional de recursos e a redução de pragas e doenças. Para Furlani et al. (1999), a hidroponia também se destaca pela possibilidade de cultivo em diferentes épocas do ano, independentemente das variações climáticas, o que garante estabilidade e previsibilidade na produção. Além disso, estudos recentes indicam que o sistema hidropônico é mais eficiente que o cultivo convencional, proporcionando uma colheita de até 400 pés de alface por semana, em comparação com 300 pés no sistema orgânico (LIMA, 2020).

A qualidade e produtividade no cultivo hidropônico dependem de fatores como a escolha adequada da cultivar e o manejo da solução nutritiva. Fernandes et al. (2018) destacam que o pH, a concentração de sais e a temperatura da solução são determinantes para o sucesso da produção. Já Santos et al. (2013) ressaltam que, além de reduzir até 70% o consumo de água, a hidroponia permite uma nutrição mais equilibrada e eficiente das plantas. Outro aspecto fundamental está no controle fitossanitário: o manejo integrado de pragas e doenças é essencial para evitar perdas, especialmente em sistemas fechados. Ferreira, Alcântara e Gomes (2002) reforçam que o monitoramento constante é a principal estratégia para

garantir a sanidade das plantas e a rentabilidade do sistema, minimizando riscos econômicos e ambientais.

Do ponto de vista econômico, o cultivo hidropônico de alface é uma alternativa viável e sustentável. Conforme Braga, Guedes e Souza (2022), embora o investimento inicial seja mais elevado, o retorno financeiro é rápido devido ao curto ciclo produtivo e à alta demanda de mercado. Além disso, Ferreira (2024) aponta que o sistema pode reduzir em até 70% o uso de fertilizantes e diminuir a contaminação do solo, o que reforça seu papel como uma prática agrícola sustentável e compatível com as exigências ambientais atuais. Assim, observa-se que o avanço da biotecnologia na agricultura e a adoção de técnicas de hidroponia contribuem para o fortalecimento da agricultura familiar, promovendo inovação, eficiência e sustentabilidade na produção de hortaliças.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar e comparar os sistemas de cultivo hidropônico e orgânico da alface crespa, evidenciando suas vantagens, limitações e viabilidade econômica. A pesquisa propõe compreender como o uso de tecnologias sustentáveis pode favorecer o desenvolvimento agrícola e a segurança alimentar, considerando as boas práticas de manejo, o controle de pragas e doenças e o impacto ambiental reduzido. Por meio dessa análise, busca-se destacar a hidroponia como uma alternativa promissora para o futuro da produção agrícola no Brasil.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo analisar e comparar os sistemas de cultivo hidropônico e orgânico da alface (*Lactuca sativa* L.), evidenciando suas vantagens, limitações e viabilidade técnica e econômica. Busca-se compreender de que forma o uso de tecnologias sustentáveis e o manejo adequado de pragas e doenças podem otimizar a produtividade e a qualidade do produto, promovendo práticas agrícolas mais eficientes e ambientalmente responsáveis. Além disso, o estudo pretende demonstrar o potencial da hidroponia como alternativa sustentável e rentável para pequenos e grandes produtores, contribuindo para o fortalecimento da agricultura familiar e para o avanço da biotecnologia aplicada à produção de hortaliças no Brasil.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as principais características do cultivo hidropônico e do cultivo orgânico da alface (*Lactuca sativa* L.);
- Analisar o manejo de pragas e doenças em ambos os sistemas de produção, destacando as medidas preventivas e corretivas adotadas;
- Comparar o desempenho produtivo e a qualidade das plantas nos sistemas hidropônico e orgânico;
- Avaliar a viabilidade técnica e econômica do cultivo hidropônico em relação ao cultivo orgânico;
- Verificar os benefícios ambientais e a sustentabilidade proporcionados pelo sistema hidropônico;
- Evidenciar o potencial da hidroponia como alternativa inovadora para o fortalecimento da agricultura familiar e o desenvolvimento sustentável da produção de hortaliças no Brasil.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Principais cultivares de alface

Atualmente a agricultura se destaca como uma das maiores fontes econômicas do Brasil, sendo que sua produção tem se tornado de grande importância para área social e econômica de muitas famílias brasileiras. Desse modo, a sua produção na agricultura familiar tem se dado a partir de recursos naturais visando o cultivo sustentável, com isso os agricultores familiares são responsáveis pela maior parte da produção de hortaliças no país (SANTOS; MITJA, 2014). De acordo com Queiroz, Cruvine e Figueiredo (2017), a alface crespa é a hortaliça folhosa mais produzida e comercializada no Brasil, a qual compõe o prato de muito brasileiros. Nos últimos anos, a sua produção vem sendo realizada em diferentes tipos de cultivos, como convencional, orgânico e hidropônico.

Entende-se por cultivo hidropônico aquele caracterizado pela produção das plantas na ausência de solo, sendo nutridas por uma solução composta de Nitrogênio, Fósforo e Potássio (NPK), sendo que o método mais usado no cultivo de hortaliças, como da alface crespa é o NFT - Nutrient Film Technique (NETO; BARRETO, 2012). Este método deixa o sistema radicular da planta em contato com um sistema de irrigação constante, nutrindo-a, sendo este, o sistema hidropônico mais utilizado por pequenos e grandes produtores por possuir estrutura acessível podendo ser adaptada por materiais de baixo custo (SOUZA, 2019).

O desenvolvimento biotecnológico na agricultura, tem proporcionado condições que viabilizam o aumento da produtividade com novas tecnologias disponíveis elevando a eficiência e a qualidade dos produtos alimentícios. Meios de cultivos mais avançados têm possibilitado resultados significativos na produção, além de apresentar menos impactos ao meio ambiente, tendo como exemplo os produtos de base orgânica como os bioestimulantes que são substâncias que contribuem para o progresso de modo natural do vegetal, como absorção de nutrientes (ZANDONADI, 2016). O sistema protegido como o hidropônico, é um dos mecanismos que vem sendo utilizado dentro da biotecnologia na área da agricultura, sendo que este visa na melhor qualidade na produção de hortaliças, como da alface crespa. Tendo em vista o aperfeiçoamento dos sistemas de cultivo

da planta pelos pequenos produtores, faz-se necessário conhecer detalhadamente as etapas do cultivo hidropônico desta hortaliça.

No mercado brasileiro, há várias cultivares de alface, algumas das quais já se adaptaram ao cultivo protegido, enquanto outras ainda precisam de orientações, especialmente para o cultivo hidropônico (GUALBERTO; OLIVEIRA; GUIMARÃES, 2009). O êxito no cultivo hidropônico de alface está na seleção adequada da cultivar, considerando o tipo mais demandado pelo mercado consumidor, a habilidade de adaptação às condições climáticas locais, produtividade, qualidade, manejo da cultura, ciclo, resistência a pragas/doenças e ao pendoamento precoce (SCHMIDT; SANTOS, 2000). Normalmente, as variedades de alface são adaptadas a áreas com climas mais frescos, o que possibilita sua produção de qualidade justamente em períodos de menor consumo. Isso evidencia a necessidade de novos esforços de melhoramento, com o objetivo de desenvolver variedades adaptadas para o cultivo de verão, quando a demanda é maior (MARTINEZ et al. 2016).

Há diversas cultivares disponíveis no mercado, variando do verde ao roxo, com folhas crespas ou lisas. A americana se destaca por suas folhas mais fibrosas, eretas e alongadas. Cada região possui suas preferências, e cada cultivar se adapta melhor para crescer e se desenvolver em uma região específica. A maior parte da produção vem da agricultura familiar, e seu cultivo pode ser realizado em campo aberto, casa de vegetação, sistema hidropônico, entre outros métodos.

A semeadura pode ser realizada diretamente no campo ou por meio da produção de mudas. Quando estas alcançam o estágio fisiológico com quatro a seis folhas definitivas, procede-se ao transplântio para canteiros permanentes (FILGUEIRA, 2012). Comercialmente, de acordo com Filgueira (2008) e Henz e Suinaga (2009), as cultivares de alface podem ser classificadas em seis grupos ou tipos distintos, baseando-se nas características das folhas e na formação ou ausência de cabeça, conforme segue:

Repolhuda manteiga: possui folhas lisas e delicadas, com aparência amanteigada, de coloração verde-amarelada, formando uma cabeça compacta. Repolho crespo (americano): possui folhas onduladas e firmes, com nervuras visíveis, além de uma cabeça grande e compacta. Solta lisa: caracteriza-se por folhas macias, lisas e soltas, sem a formação de cabeça. Solta crespa: apresenta

folhas grandes, soltas e crespas, sem formar cabeça. Mimosa: possui folhas delicadas, suaves e com aspecto frisado; Romana: apresenta formação de cabeça macia, com folhas longas, firmes e nervuradas.

De acordo com Costa e Sala (2005), o grupo solta crespa é o mais cultivado no Brasil, representando 70% do mercado. As marcas americana e lisa possuem 15% e 10% do mercado, respectivamente, enquanto outras, como vermelha, mimosa e romana, representam 5%. A cultivar Veneza Roxa exibiu a menor AF, aproximadamente 26% abaixo da média das demais cultivares (Tabela 1). RADIN et al. (2004), ao realizarem cultivo no solo em campo, também não encontraram diferença significativa na AF entre as cultivares Marisa e Verônica. Assim como para AF, a matéria fresca da parte aérea (MFPA) exibiu variações significativas tanto entre os diferentes cultivares quanto ao longo das distintas épocas de cultivo. Não foi observada diferença significativa entre os sistemas de cultivo, solo e hidroponia (Tabela 2).

Tabela 1 - Área foliar (cm²), em função das cultivares de alface e dos sistemas de cultivo (SC) em solo e em hidroponia, nas épocas de cultivo inverno e verão. UNESP, Jaboticabal - SP. Leaf area (cm²) of lettuce plants of four cultivars (Cultivares) grown in soil and hydroponics systems (SC) during Winter and Summer seasons (Épocas).

Cultivares	Média	SC	Média	Época	Média
Marisa	4858,20 A	Solo	4792,10 A	Inverno	5100,22 A
Verônica	4872,10 A				
Veneza Roxa	3609,80 B				
Vera	4925,50 A				
Média	4566,39	Hidroponia	4566,39	Verão	5032,57 B
Teste F**	0,05 ^{ns}				
DMS	1124,00				
C.V. (%)	22,17				

Fonte: UNESP, Jaboticabal - SP.

Tabela 2 - Massa fresca da parte aérea (g planta⁻¹) em função das cultivares de alface cultivada em solo e em hidroponia, no período de inverno e

verão. FCAV – UNESP, Jaboticabal - SP. Fresh weight of the aerial part (g plant⁻¹) of lettuce plants of four cultivars grown in soil and hydroponics systems during the Summer and Winter seasons.

Cultivares	Média	SC	Média	Época	Média
Marisa	298,46 A	Solo	313,61 A	Inverno	346,97 A
Verônica	340,11 A				
Veneza Roxa	210,68 B				
Vera	338,99 A				
Média	297,06	Hidroponia	297,06	Verão	247,15 B
Teste F	0,22 ns				
DMS	68,20				
CV (%)	20,68				

Fonte: FCAV – UNESP, Jaboticabal - SP.

A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças folhosas mais relevantes para a economia global (LI et al., 2023), com uma produção média mundial de aproximadamente 45 milhões de toneladas por ano (DALASTRA, 2017). China, Estados Unidos e Índia são os três países com as maiores produções, com médias de 14,3, 4,4 e 1,1 milhões de toneladas, respectivamente. Um dos principais métodos de cultivo dessa hortaliça é o cultivo protegido, pois permite o controle das condições ambientais, resultando em maior estabilidade na produção (Bonnecarrère et al., 2000). A alface (*Lactuca sativa* L.), da família Asteraceae, é a hortaliça folhosa mais consumida no Brasil e no mundo (SALA; COSTA, 2012). Fatores ambientais, como temperatura, clima e incidência solar, afetam diretamente seu desenvolvimento (YURI et al., 2002). Originária de áreas de clima temperado, a cultura enfrenta desafios de crescimento em regiões com temperaturas e níveis de luminosidade superiores aos de sua região de origem, como ocorre no Brasil, o que limita seu desenvolvimento em relação ao seu potencial produtivo (BEZERRA NETO et al., 2005).

3.2 Influência de diferentes soluções nutritivas

Para ter sucesso na produção de plantas em sistemas hidropônicos, é fundamental ajustar a solução nutritiva (Furlani et al., 2009). No cultivo hidropônico, é fundamental prestar atenção à concentração de nutrientes na solução nutritiva, especialmente em relação ao pH, à temperatura e à composição salina (teor,

concentração e tipos de sais), além de escolher o sistema a ser utilizado (Fernandes et al., 2018). Ao contrário do cultivo convencional, as plantas hidropônicas recebem apenas os nutrientes fornecidos pela solução, pois não têm contato com os sais minerais que estão no solo (FERREIRA et al., 2021).

A hidroponia pode ser classificada em dois sistemas fundamentais: ativo e passivo. Em geral, os sistemas ativos requerem uma bomba para circular a solução, e muitos deles também possuem um sistema de aeração. O sistema NFT (Nutrient Film Technique), o leito flutuante (Floating), a sub-irrigação, o gotejamento e a aeroponia estão entre os mais populares. No sistema passivo, a solução nutritiva permanece inalterada e é levada ao meio de cultivo, chegando às raízes das plantas por meio de pavios, utilizando o princípio da capilaridade. O método mais comum é o sistema de pavio ou capilaridade (MARTINS, 2003).

De acordo com Santos et al. (2013), a hidroponia é um método de cultivo de plantas sem solo, utilizando meio hídrico, no qual as raízes são alimentadas com uma o crescimento da planta, o que pode diminuir o uso de água em até 70%.

Tabela 3 - Composição proporcional de fertilizantes usados no preparo de 1.000 L de solução nutritiva para as culturas de hortaliças de folhas, proposta por Furlani (1998).

Sal/fertilizante	g/1.000 L
Nitrato de cálcio	750
Nitrato de potássio	500
Fosfato monoamônio	150
Sulfato de magnésio	400
Sulfato de cobre	0,15
Sulfato de zinco	0,5
Sulfato de manganês	1,5
Ácido bórico ou Bórax	1,5
Molibdato de sódio ou amônio	0,15
Ferrilene® (FeEDDHA-6%Fe) ou outra fonte quelatizado	30

Fonte : Furlani (1998).

3.2.1 Pragas e doenças em cultivo de alface hidropônica

Embora o cultivo hidropônico esteja se tornando cada vez mais importante na agricultura sustentável, há poucos estudos focados na diagnose e epidemiologia de doenças, limitando-se principalmente à ocorrência e controle (GOMES e RODRIGUES, 2001).

3.2.2 Míldio

O míldio da alface, provocado pelo oomiceto *Bremia lactucae*, é uma das principais doenças fúngicas da cultura, devido à sua elevada capacidade de destruição. Ela é mais comum durante as chuvas, com temperaturas variando entre 12 e 20°C. Os primeiros sintomas são manchas angulares nas folhas basais, que inicialmente apresentam coloração verde-clara ou amarelada. Com o avanço da infecção, a parte afetada torna-se marrom (Figura 1). Na face abaxial da folha, em condições de alta umidade, nota-se a esporulação pulverulenta de cor esbranquiçada do oomiceto (ZAMBOLIN et al., 2000; LOPES, QUEZADO-DUVAL, REIS; 2010; COLARICCIO; CHAVES, 2017).

Figura 1 – Míldio (*Bremia lactucae*)



Fonte : Agrolink (2021)

3.2.3 Cercosporiose

Os sintomas se manifestam como manchas marrons de formato circular ou oval, com centro claro, ocasionalmente rodeadas por uma borda amarelada. Da mesma forma que na septoriose, esses sintomas surgem primeiramente nas folhas mais velhas.

Figura 2 – Cercosporiose (*Cercospora longissima*)



Foto: Instituto Biológico de São Paulo

3.2.4 Oídio

O oídio é mais preocupante no cultivo hidropônico de alface. Estruturas branco-acinzentada que aparecem na superfície das folhas mais velhas. Depois de um tempo, essas folhas se tornam retorcidas e amareladas.

Figura 3 – Oídio (*Erysiphe diffusa*)

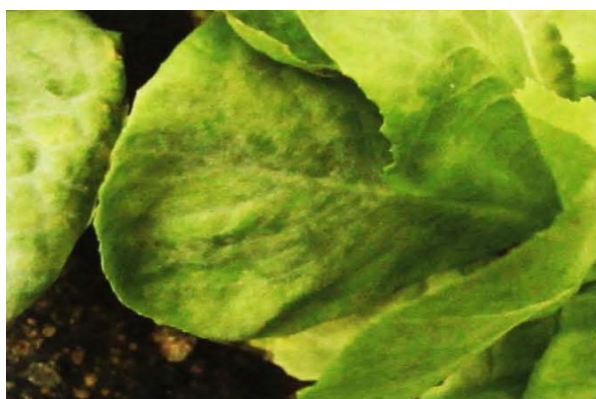


Foto: Instituto Biológico de São Paulo

3.2.5 Murcha de fusário

A murcha de fusário ou fusariose causa amarelecimento das folhas de base, perda de vigor, atrofia, não formação de cabeça, listras marrons ou negras no sistema vascular, murcha progressiva, redução do sistema radicular e morte dos pés de alface.

Figura 4 – Murcha de fusário (*Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*)



Foto: Instituto Biológico de São Paulo

3.2.6 Mofo branco

Os primeiros sintomas do mofo branco (ou podridão de esclerotínia) aparecem nas folhas mais velhas, por estarem em contato com o solo. Elas ficam murchas e podres, recobertas por pontos pretos e micélios brancos. A doença se alastra para as folhas internas e faz a alface murchar por inteiro.

Figura 5 – Mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*)

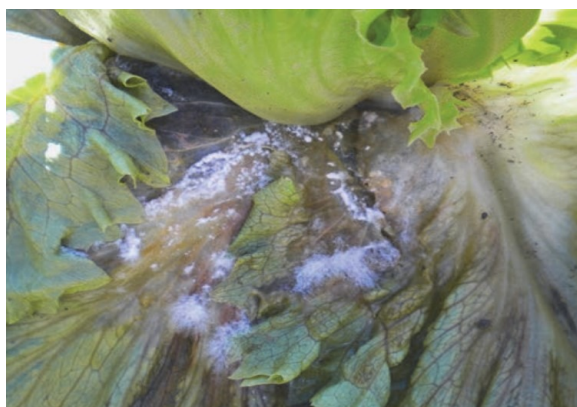


Foto: Instituto Biológico de São Paulo

3.2.7 Mancha cerosa

Os sintomas geralmente manifestam-se nas folhas internas na forma de pequenas manchas necróticas marrom-escuras brilhantes e firmes, não amolecidas, principalmente ao longo das nervuras.

Figura 6 – Mancha cerosa (*Pseudomonas cichorii*)



Foto: Carlos Lopes / Embrapa

3.2.8 Mancha bacteriana

Os primeiros sintomas podem ser notados nas folhas baixas, que apresentam pequenas manchas angulares. Essas manchas aumentam de tamanho e escurecem, tomando o formato da letra “V”.

Figura 7 – Mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*)



Foto: Aílton Reis / Embrapa

3.3.1 Viabilidade econômica do cultivo de alface hidropônico

A alface (*Lactuca sativa* L.) é a hortaliça mais produzida em sistemas hidropônicos no Brasil, com alta demanda do mercado devido à sua popularidade e consumo diário. Esse cultivo oferece benefícios consideráveis, como uma aparência aprimorada do produto final, consistência na colheita e maior durabilidade após a colheita. Ademais, pesquisas apontam que a alface cultivada de forma hidropônica apresenta um ciclo produtivo mais curto e uma eficiência maior no uso da água em comparação ao cultivo tradicional (SILVA; SANTOS; BRITO, 2024).

O aumento da procura por alimentos frescos e livres de contaminação tem estimulado o interesse no cultivo de hortaliças, tanto em hortas urbanas quanto em áreas rurais. (Araújo Neto, 2020). Segundo Takaki (1999) conhecer os custos de produção é muito importante, pois eles ajudam na análise da rentabilidade, eficiência e recursos empregados, sendo também útil no processo de tomada de decisão e na escolha de uma tecnologia mais viável para o empreendimento.

Essa forma de cultivo constitui uma opção viável para a produção durante todo o ano, proporcionando um retorno financeiro satisfatório, mesmo que o investimento inicial seja maior do que o exigido para cultivos tradicionais. (BRAGA et al., 2022). A possibilidade de cultivar em diversas épocas do ano, independentemente das variações climáticas, é outro aspecto importante da produção hidropônica. Ao passo que a agricultura tradicional depende das condições climáticas e do solo, a hidroponia possibilita a produção constante durante todo o ano, assegurando maior previsibilidade e estabilidade na disponibilidade de produtos (FURLANI et al., 1999).

A avaliação econômica de alternativas para investimentos permite identificar e quantificar todas as vantagens e desvantagens de um processo, bem como a opção de escolha pela melhor alternativa de investimento (Renner, 2004). A tendência é que a hidroponia cresça, principalmente em áreas urbanas e em regiões com escassez de água, consolidando-se como um método sustentável para a produção de hortaliças. Pesquisas indicam que a produção hidropônica pode diminuir o uso de fertilizantes em até 70% e reduzir a contaminação do solo por resíduos químicos, favorecendo práticas agrícolas mais sustentáveis (FERREIRA, 2024).

A hidroponia, pode ser definida como a produção mais vantajosa de acordo com a pesquisa. De fato, os estudos realizados por Lima (2020), constatou-se que o sistema hidropônico apresenta vantagens que se tornam relevantes na agricultura, principalmente familiar sendo que esta pode ser realizada em pequena e grande escala se tornando prática, pois a mesma se trata de um cultivo que tem pouca prevalência no surgimento de pragas e que fornece uma produtividade mais rápida ao produtor em termos de comercialização, dentre suas vantagens ao pesquisador do sistema hidropônico evidencia-se o seu rendimento tendo em média 400 pés colhidos durante a semana, quando comparado ao cultivo orgânico que são colhidos 300 pés por semana, além disso, há melhor qualidade das folhosas em relação ao tamanho.

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu compreender de forma ampla a importância e as vantagens do cultivo hidropônico de alface (*Lactuca sativa* L.) em relação ao sistema orgânico. A análise demonstrou que a hidroponia se destaca como uma técnica agrícola moderna, eficiente e sustentável, capaz de atender à crescente demanda por alimentos de qualidade, livres de contaminantes e produzidos com menor impacto ambiental. O estudo evidenciou que o sistema NFT (Nutrient Film Technique) apresenta elevado desempenho produtivo, uso racional de água e nutrientes e menor incidência de pragas e doenças, fatores que o tornam uma alternativa viável tanto para pequenos quanto para grandes produtores. Verificou-se que o manejo adequado das soluções nutritivas, aliado ao controle fitossanitário e à utilização de mudas saudáveis, contribui significativamente para a produtividade e qualidade das plantas. As técnicas preventivas, como o controle biológico e a higienização do sistema, mostraram-se essenciais para evitar perdas e garantir o equilíbrio do cultivo. Além disso, constatou-se que o investimento inicial, embora superior ao do cultivo convencional, é compensado pelo rápido retorno financeiro, pela constância na produção ao longo do ano e pela redução de custos operacionais a médio prazo, comprovando a viabilidade técnica e econômica do sistema.

Sob o ponto de vista ambiental e social, a hidroponia representa uma prática sustentável e alinhada às novas demandas da agricultura contemporânea. Sua

aplicação contribui para o uso racional dos recursos naturais, reduz a contaminação do solo e favorece o desenvolvimento da agricultura familiar e urbana. Assim, o cultivo hidropônico da alface se consolida como uma solução inovadora para o futuro da produção agrícola no Brasil, promovendo a integração entre tecnologia, produtividade e sustentabilidade. Conclui-se, portanto, que a hidroponia é uma ferramenta estratégica para o avanço da biotecnologia na agricultura, fortalecendo o setor hortícola e garantindo segurança alimentar com responsabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. A. C.; SOARES, F. A. L.; SILVA, G. F. Hidroponia: cultivo sem solo. Campina Grande: UFPB, 2008.
- ARAÚJO NETO, P. R. Preparo de canteiros para o cultivo de hortaliças. Teresina, PI: Embrapa Meio-Norte, 2020.
- ATKAN, E.; PEHLIVAN, S.; KIMINSU, A. Pest status of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), in tunnel-grown strawberry. Turkish Journal of Entomology, v. 40, n. 1, p. 61–71, mar. 2016. DOI: 10.16970/ted.97847. ResearchGate.
- BEZERRA NETO, F.; ROCHA, R. C. C.; NEGREIROS, M. Z.; ROCHA, R. H.; QUEIROGA, R. C. F. Produtividade de alface em função de condições de sombreamento e temperatura e luminosidade elevadas. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 2, p. 189-192, 2005.
- BLISKA, F. M. M. Hidroponia: como produzir hortaliças de qualidade. 2. ed. São Paulo: Ícone, 2000.
- BONNECARRÈRE, R. A. G.; LONDERO, F. A. A.; SANTOS, O. S.; SCHIMIDT, D. Desempenho de cultivares de alface em hidroponia no inverno. Horticultura Brasileira, v.18, n.2, p.289-291, 2000.
- BRAGA, M. B.; GUEDES, I. M. R.; SOUZA, Y. M. Viabilidade econômico-financeira de projetos hidropônicos de produção de morangos no Distrito Federal. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2022.

CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. Cultivo sem solo: hidroponia. 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2010.

COLARICCIO, A. et al. Tomato chlorotic spot virus in hydroponically-grown lettuce. Fitopatologia Brasileira, 2004. SciELO.

COLARICCIO, A; CHAVES, A. L. R. BOLETIM TÉCNICO: ASPECTOS FITOSSANITÁRIOS DA CULTURA DA ALFACE. INSTITUTO BIOLÓGICO. SÃO PAULO, N.29 P. 1-126, 2017.

COSTA, C.P.; SALA, F.C. cost. Horticultura Brasileira, v. 23, n. 1, p. [verso da capa], 2005

CPT – CENTRO DE PRODUÇÕES TÉCNICAS. Hidroponia – Controle de Pragas e Doenças da Alface. Professores: Liliane de Diana Teixeira; Valdir Atsushi Yuki; Octávio Nakano. Viçosa: CPT, 2015. Disponível em: <https://www.cpt.com.br>. Acesso em: 4 set. 2025.

DALASTRA, C. Nutrição e produção de alface americana em função da vazão, periodicidade de exposição e condutividade elétrica da solução nutritiva em sistema hidropônico. 2017. Tese (Doutorado em Agronomia/ Sistemas de Produção) -Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2017.

EMBRAPA HORTALIÇAS. Doenças da alface. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas>. Acesso em: 4 set. 2025.

Fernandes, J. M. P.; Fernandes, A. L. M.; DIAS, N. S.; Cosme, C. R.; Nascimento, L.V.; Queiroz, I. S. R. Salinidade da solução nutritiva na produção de alface americana em sistema hidropônico NFT. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v.12, p.2570-2578, 2018.

FERREIRA, M. E.; ALCÂNTARA, F. A. de; GOMES, J. C. Pragas e doenças em sistemas hidropônicos. Revista Brasileira de Horticultura, v. 20, n. 3, p. 45-52, 2002.

FERREIRA, Ítala Lorena de Lima. Comportamento de cultivares de alface crespa em cultivo hidropônico na Amazônia Central. Dissertação (Mestrado) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2024. Disponível em: <https://inpa.gov.br/agricultura-notropico-umido>. Acesso em: 20 fev. 2025.

FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual De Olericultura: Agrotecnologia Moderna Na Produção E Comercialização De Hortaliças. VIÇOSA: UFV.412P., 2012

Filgueira, F.A.R. Em 2008. Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 3 a ed. Editora UFV, Viçosa. 421p.

Furlani, P. R.; Silveira, L.C.P; Bolonhezi, D.; Faquin, V. Cultivo Hidropônico de Plantas: Parte 1 - Conjunto hidráulico. 2009. Disponível em: 21 nov. 2019.

FURLANI, P.R. Instrução para o cultivo de hortaliça de folha pelatécnica de hidroponia - NFT. Campinas: Instituto Agrônômico, 1998.

FURLANI, P.R.; SILVEIRA, L.C.P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. Cultivo hidropônico de plantas Campinas: Instituto Agrônômico. (Documentos IAC, 180). 1999.

GOMES, A. M. A.; RODRIGUES, V. J. L. B. Diagnose e manejo de doenças em cultivos hidropônicos. In: Proteção de plantas na agricultura sustentável. Recife: UFRPE, 2001. p. 225-242.

GOTO, R.; TIVELLI, S. W. Produção de hortaliças em hidroponia. Campinas: IAC, 1998.

GUALBERTO R; OLIVEIRA, P.S.R.; GUIMARÃES, A.M. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de alface do grupo crespa, em cultivo hidropônico. Horticultura Brasileira, v. 27, n. 1, p. 7-11, 2009.

Henz, G.P.; Suinaga, F.A. Em 2009. Tipos de alface cultivados no Brasil, 75: 1-7 (www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/783588/1/cot75.pdf). Acessado em 17 de novembro de 2022.

INSTITUTO BIOLÓGICO DE SÃO PAULO. Doenças fúngicas da alface: identificação e manejo. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br>. Acesso em: 4 set. 2025.

KANARA, H. G.; ACHARYA, M. F. Bionomics of Rose Thrips, *Frankliniella occidentalis* Pergande. Journal of Horticulture, v. 1, p. 109, 2014. Longdom.

LIMA, F. das C. G. Análise de mercado para o sistema hidropônico de cultivo e consumo de hortaliças de Rio Verde – GO. 2020. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Agronegócio) – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 2020.

Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/1476>. Acesso em: 12 out. 2021.

LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. Doenças da alface. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2003.

Martinez, D.G.; Martins, B.H.S.; Feiden, A. Em 2016. Valor nutricional do cultivo de alface hidropônico. Revista Brasileira de Energias Renováveis 5: 481-489 Horticultura Brasileira, v.19, n.2, p.122- 126, 2001.

MARTINS, R. V. O mundo da Hidroponia. 2003. Disponível em: www.hydor.eng.br. Acesso em: 4 out. 2016.

NETO, E. B.; BARRETO, L. P. As técnicas de hidroponia. In: Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, 8, 2011, Recife – PE. Anais [...]. Recife – PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011. p. 107-137. Disponível em: <https://www.journals.ufrpe.br/index.php/apca/article/view/152>. Acesso em: 12 out. 2021.

NICK, C.; BORÉM, A. (org.). Hortaliças: do plantio à colheita. Viçosa: UFV, 2016.

QUEIROZ, A. A.; CRUVINEL, V. B.; FIGUEIREDO, K. M. Produção de Alface Americana em Função da Fertilização com Organo-Mineral. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 14, n. 25, p. 1053-1063, 2017. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/912>. Acesso em: 12 out. 2021.

RADIN, B.; REISSER JUNIOR, C.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Crescimento de cultivares de alface conduzidas em estufa e a campo. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.2, p.178- 181, 2004.

REIS, Aílton; LIMA, Mirtes Freitas; LOPES, Carlos; SAKATA, Renata. Fotografias e descrições de doenças da alface. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2017.

Renner, R. M. (2004). Sequestro de carbono e a viabilização de novos reflorestamentos no Brasil. 80p. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Paraná. Curitiba –PR.

REVISTA SCIENTIA AGRARIA. Queima da saia em alface: sintomas e manejo. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2016.

SAFRA VIVA. Doenças da alface: identificação e controle. 2021. Disponível em: <https://safravia.com.br>. Acesso em: 4 set. 2025.

SAKATA SEED SUDAMÉRICA. Doenças bacterianas e viróticas da alface. Campinas, 2020. Disponível em: <https://www.sakata.com.br>. Acesso em: 4 set. 2025.

SALA, F. C.; COSTA, C. P. da. Retrospectiva e tendência da alfacicultura brasileira. *Horticultura Brasileira*, v. 30, n. 2, p. 187-194, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362012000200002>. Acesso em: 12 out. 2021.

SANTOS, A. M.; MITJA, D. Agricultura familiar e desenvolvimento local: os desafios para a sustentabilidade econômico-ecológica na comunidade de Palmares II, Parauapebas. *Interações, Campo Grande*, v. 13, n. 1, p. 39-48, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1518-70122012000100004>. Acesso em: 12 out. 2021.

SANTOS, J. D. et al. Development of a vinasse nutritive solution for hydroponics. *Journal of Environmental Management*, v. 114, p. 8-12, 2013.

SCHMIDT, D.; SANTOS, O. Cultivares de alface. In: SANTOS, O. *Hidroponia da alface*. Santa Maria: UFSM, 2000. cap. 7, p.72-79.

SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C. dos; LIMA, P. C. de. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. *Revista Ceres, Viçosa*, v. 61, Suplemento, p. 829-837, 2014. Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/4067>. Acesso em: 12 out. 2021.

SILVA, A. M; SANTOS, M. C.; BRITO, R. F. F. Desempenho de duas cultivares de alface crespa sob cultivo hidropônico. *Ciências Agrárias*, v. 29, edição 140, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/desempenho-de-duas-cultivares-de-alface-crespa-sob-cultivo-hidroponico/>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SILVA, F. da; GOTO, R. *Hidroponia: técnicas de cultivo de hortaliças*. Campinas: IAC, 2013.

SIMKO, I. et al. Genetic and physiological determinants of lettuce partial resistance to INSV and the relationship with thrips vector. *NPJ (ou similar)*, 2023. PMC.

SOUZA, M. Sistema de cultivo hidropônico: controle. 2019. 20 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Instituto Federal de Santa Catarina, São José,

2019. Disponível em:
https://wiki.sj.ifsc.edu.br/images/c/cd/Projeto_de_TCC_MARINA_SOUZA.pdf.
Acesso em: 12 out. 2021.

STUKENBERG, N.; PIETRUSKA, M.; WALDHERR, A.; MEYHÖFER, R. Wavelength-Specific Behavior of the Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis*): Evidence for a Blue-Green Chromatic Mechanism. *Insects*, v. 11, n. 7, p. 423, 2020. DOI: 10.3390/insects11070423. MDPI.

Takaki, H. R. C. (1999) Introdução à economia para micro e pequenas empresas. Lavras. p.90.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, etc. (Resumo de dados sobre transmissão do Tomato spotted wilt virus por *Frankliniella occidentalis*: aquisição e inoculação em minutos ou horas.) Wikipedia – Tomato spotted wilt virus, atualização recente (há 2 semanas). Wikipedia.

ZANDONADI, D. B. Bioestimulantes e produção de hortaliças. *Hortaliças em Revista*, Brasília, DF, Ano 5, n. 19, p. 14-15, 2016.