

## DESENVOLVIMENTO DA ALFACE NO CULTIVO CONVENCIONAL E NO CULTIVO HIDROPÔNICO: ASPECTOS AGRONÔMICOS E ECONÔMICOS

Érika Rodrigues Leite<sup>1</sup>  
Francielle Romeiro Almeida<sup>1</sup>  
Irlane Toledo Bastos<sup>2</sup>

[bastostirlane@gmail.com](mailto:bastostirlane@gmail.com)

**ÁREA DO CONHECIMENTO:** Ciências agrárias

### RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo avaliar os aspectos agronômicos e econômicos do cultivo da alface no sistema hidropônico e no solo. Para o sistema convencional foi feito o canteiro medindo 9 metros de comprimento e 1 metro de largura. Utilizou-se no plantio um adubo organomineral 00-15-00 na cobertura um adubo organomineral 18-05-05. O sistema hidropônico foi composto de um depósito de solução, de um conjunto moto-bomba, bancada de PVC para circulação da solução nutritiva, de canos para o retorno da solução até os canais e retorno até o depósito e um temporizador. Para mil litros de solução foi usado 700 gramas de nitrato de cálcio contendo 19 % de cálcio e 15,5% de nitrogênio, 700 gramas de dripsol alface sendo sua fórmula 08-09-34 verdura e 30 gramas de quelato de ferro. A condutividade elétrica em 1.4 ms e o pH em 5,5, a reposição da água e do adubo foi feita de acordo com que as plantas absorve. Foi feita a semeadura em bandejas com 200 células de polietileno usando o substrato A análise descritiva dos dados revelou que para todas as características avaliadas o sistema hidropônico apresentou melhores resultados. A alface hidropônica foi colhida 31 dias após o plantio enquanto a alface via solo foi colhida 52 dias após o plantio. O custo do pé de alface no sistema hidropônico foi de 0,74 centavos e o custo do pé de alface no sistema convencional foi de 0,50 centavos.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Lactuca sativa*, Hidroponia, Sistemas de cultivo, Agricultura familiar.

### INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma hortaliça pertencente à família *Asteracea*, a planta cresce em forma de roseta em volta do caule (QUEIROZ *et al.*, 2017), é uma verdura rica em fibras e antioxidantes podendo trazer diversos benefícios para a saúde, esses benefícios são proporcionados pelos nutrientes e compostos bioativos

<sup>1</sup> Graduada em Engenharia Agrônoma pela Univértix – Centro Universitário.

<sup>2</sup> Graduada em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Viçosa. Mestre e Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Viçosa. Coordenadora e professora da Univértix - Centro Universitário.

presentes na alface. Com origem na região do Mediterrâneo, a alface vem sendo utilizada na alimentação, desde 500 a.C. É cultivada praticamente no mundo todo, foi trazida para o Brasil pelos portugueses, no século XVI. (AGUIAR *et al* 2014).

É de grande aceitação e de grande consumo entre os brasileiros, sendo um dos principais ingredientes da maioria das saladas, provavelmente, pelo seu sabor agradável e seu fácil preparo. Segundo SALA e COSTA( 2012), existem cerca de seis tipos varietais (crespa, lisa, americana, mimosa, romana) de alface predominantes no cultivo dessa folhosa no país e que atendem a grande demanda do mercado consumidor.

O consumo de hortaliças vem aumentando não só pelo crescimento populacional, mas também pela tendência de mudança no hábito alimentar do consumidor, tornando-se inevitável o aumento da produção. (POTRICH *et al.*, 2012).

A alface é a hortaliça mais produzida no Brasil sua produção chega a 1,5 milhão de toneladas, o maior produtor é o estado de São Paulo chegando a 137.000 toneladas.( Revista Campos & Negócios, 2021) Ela requer poucos cuidados e tem ciclo curto. Pode ser cultivada a campo ou em sistema de hidroponia. Destaca-se como a hortaliça de maior valor comercial no Brasil em função, principalmente, da sua fácil adaptação às variadas condições ambiental, além da possibilidade de vários cultivos ao longo do ano. Seu cultivo é feito de maneira intensiva e geralmente praticado pela agricultura familiar. (SOUZA *et al* ,2014)

No cultivo convencional, o solo deve ter uma boa drenagem, deve-se fazer aração e gradiação e corrigir a fertilidade do solo antes do plantio. No entanto, a maioria dos produtores dessas culturas é pequenos produtores que possuem apenas alguns canteiros de alface juntamente com outras espécies de hortaliças. (HENZ e SUINAGA, 2009 *apud* SANTOS, 2018). Esse cultivo tem como vantagem o baixo custo de implantação, mas tem como desvantagem a falta de proteção da cultura que poderá sofrer danos com chuvas de granizo, geadas, altas e baixas temperaturas e, também, o custo da mão de obra é maior. A alface é uma folhosa extremamente sensível às variações meteorológicas e ao excesso de chuva. (RADIN *et al.*, 2004).

O cultivo hidropônico da alface tem se difundido rapidamente em todo o país. Na região Sudeste, em especial, tem alcançado seu máximo crescimento, o que pode ser atribuído a uma série de fatores, destacando-se o melhor preço final do produto, maior demanda por produtos de qualidade superior e maior difusão de tecnologia. (COMETT *et al.*, 2008). A produtividade da alface no cultivo convencional é de aproximadamente 18 toneladas por hectare, e no cultivo hidropônico fica em torno de 46 toneladas por hectare. (SANTOS, 2012 *apud* ROVER *et al.*, 2016)

Essa técnica consiste no cultivo de plantas sem contato com o solo, que recebem uma solução nutritiva composta por nutrientes dissolvidos na água; assim, esta solução pode fornecer todos os elementos essenciais que as plantas precisam para crescer. (DALASTRA *et al.*, 2020). As vantagens da hidroponia são: melhor qualidade do produto, maior produtividade, economia de fertilizantes e de água, produção em pequenas áreas, produção o ano todo, proteção contra geada, chuva e granizo, redução da mão-de-obra. Suas desvantagens são os custos mais altos na aquisição dos materiais, há riscos de perdas na produção por falta de energia elétrica e por contaminação do sistema com doenças.

Nas práticas agrícolas são utilizados fertilizantes e pesticidas para manter altos rendimentos e controlar pragas e doenças. (SILVA *et al.*, 2016).

O trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento da alface no cultivo convencional e no cultivo hidropônico destacando os aspectos agrônômicos e econômicos.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **ASPECTOS AGRONÔMICOS E ECONÔMICOS DA ALFACE**

A alface é uma planta anual que apresenta ciclo curto, praticamente todas as cultivares de alface desenvolvem-se bem em climas amenos, principalmente no período de crescimento vegetativo, algumas cultivares com genótipos diferentes submetidos a temperaturas elevadas acelera seu ciclo. (BERTOTTO, 2014).

A definição dos tipos de alface é importante porque a diversidade nas características morfológicas e fisiológicas, entre os grupos determina grandes diferenças na conservação pós-colheita e, conseqüentemente, nos aspectos de manuseio. As cultivares mais conhecidas, de acordo com Bertotto (2014), são:

- ✓ Americana: Alface com folhas crespas, consistentes e crocantes, de cabeça compacta e grande; seu valor nutritivo é inferior ao de outras variedades de alfaces e folhas.
- ✓ Crespa: inclui alfaces de ramos ou folhas verdes ou roxas, assim como outros tipos que não formam cabeças, textura macia e consistente.
- ✓ Lisa: a mais consumida, com folhas soltas, macias e sabor suave, sem formação de cabeça compacta.
- ✓ Romana: Tem folhas verdes escuras, alongadas e crespas que formam uma cabeça de folhas soltas.

Segundo Henrique (2020), a safra de verão 2018/2019 apresentou rentabilidade elevada em todas as regiões acompanhadas, devido as altas cotações. Outro fator responsável por essa situação foi o clima favorável e a demanda aquecida.

A alface se destaca também por ser a folhosa mais consumida no Brasil. Ela movimentou, em média, um montante de R\$ 8 bilhões apenas no varejo, com uma produção de mais de 1,5 milhão de toneladas ao ano. (Revista Campos & Negócios, 2021).

## O CULTIVO CONVENCIONAL DA ALFACE SUAS IMPLICAÇÕES

No cultivo convencional há produtores que produzem alface contínua na mesma área durante o ano, a maioria é pequenos produtores que tem apenas alguns canteiros de alface com outras hortaliças, (SANTOS, 2018).

As hortaliças folhosas na maioria das vezes apresentam grandes quantidades de metais, devido à absorção desses elementos pelo substrato e pelos elementos tóxicos presentes nos agrotóxicos. De acordo com Maldonade et al. (2010), as

hortaliças são os produtos mais críticos em relação ao uso de agrotóxicos, devido à alta relação entre área da superfície e peso, sendo a alface uma das mais pulverizadas.

## O CULTIVO HIDROPÔNICO DA ALFACE

A história da hidroponia remonta a 3000 a.C. para os Jardins Suspensos da Babilônia, os agricultores cultivavam plantas em tigelas de barro cheias de pedras e água e penduravam-nas em cestos. As primeiras informações sobre hidroponia foram escritas pelo inglês Francis Bacon em 1627, onde ele discutiu os benefícios de cultivar plantas em água, ele sugeriu que as plantas só precisam de uma base para as raízes se agarrarem, pois o principal papel das raízes é absorver água e nutrientes - não "ancorar" a planta no solo. (GROHO 2021).

Nos dias atuais com os avanços em produtos químicos, botânica e outras ciências relacionadas observar-se grandes avanços nas áreas da hidroponia, desde os pequenos agricultores que apenas querem fornecer comida fresca para a sua família, até os gigantes da indústria (GROHO, 2021).

As instalações hoje consistem em perfis de PVC, motobombas, estruturas da casa de vegetação são diversificadas e sofisticadas. Existe cultivares próprias para o cultivo hidropônico.

O sistema hidropônico é composto por um reservatório contendo solução nutritiva, sistema de bombeamento, canais de cultivo, um sistema de injeção e retorno da solução nutritiva ao reservatório. A solução nutritiva é bombeada aos canais e escoada por gravidade formando uma fina lâmina de solução que irriga raízes. (SILVA, 2017).

O cultivo hidropônico possibilitou a redução dos ciclos da cultura. Além disso, o uso de solução nutritiva como única fonte de nutrientes, permite maior eficiência do uso dos nutrientes e crescimento mais rápido das plantas pelo fato das concentrações dos nutrientes estabelecidas para a confecção da solução nutritiva estarem totalmente disponíveis para serem absorvidos pelas plantas. O sistema de

cultivo é outro fator que influencia na precocidade, pois o transplante precoce das mudas para o berçário e posterior transferência delas para os canais definitivos aceleram o ciclo de produção. (SILVA, 2017).

Os custos iniciais para a implantação são elevados devido a tecnologia utilizada, com materiais de perfis hidropônicos, estruturas e mão de obra da casa de vegetação, equipamentos hidráulicos e insumos. Sabendo-se que o retorno financeiro é demorado por isso o produtor deve-se atentar na tomada de decisão no empreendimento.

Entretanto os aspectos agrônômicos a serem observados são o desenvolvimento das principais pragas e doenças da cultura, sendo elas: trípes, mosca minadora, pulgão, oídio, míldio, pythium e podridão mole.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido na estufa hidropônica Agroconsultoria localizada no município de Santa Margarida-MG. Está situada a - 20.3734° de latitude e - 42.2542 20° de longitude, 22' 24" Sul, 42° 15' 15" Oeste e 890 m de altitude.

Trabalhamos com a cultivar Jade da Sakata (Figura 1), variedade que possui grande quantidade de folhas do mesmo tamanho. Plantas volumosas com alta crespicidade, coloração verde brilhante, ciclo médio total de 60 dias, permite comercialização *in natura* ou minimamente processada. Alto nível de resistência ao míldio, *Bremia lactucae*, raças 1 a 16, 21, 23; moderado nível de resistência ao fusarium, *Fusarium oxysporum* f. sp lactucae; maior número de folhas por planta.



**Figura 1-** Espécie *Lactuca sativa* L. cv. 'Jade'.

**Fonte:** Disponível em <<https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/crespa/jade>>. Acesso em: 30 de ago. 2021.

Foi feita a semeadura em bandejas com 200 células de polietileno usando o substrato Carolina Soile após quinze dias será feito o transplante. O sistema hidropônico foi composto de um depósito de solução, de um conjunto moto-bomba, bancada de PVC para circulação da solução nutritiva, de canos para o retorno da solução até os canais e retorno até o depósito e um temporizador, sendo acionado durante o dia intercalando quinze em quinze minutos em estações mais amenas e durante a noite sendo acionada de duas em duas horas. Para mil litros de solução foi usado 700 gramas de nitrato de cálcio contendo 19 % de cálcio e 15,5% de nitrogênio, 700 gramas de dripsol alface, sua fórmula é 08-09-34 verdura e 30 gramas de quelato de ferro. A condutividade elétrica em 1.4 ms e o pH em 5,5, a reposição da água e do adubo foram feitas de acordo com que as plantas absorveram.

Para o plantio convencional fez-se a análise química do solo onde os resultados se encontraram todos dentro do padrão, não foi necessário fazer a calagem.

Tabela 1 - Resumo da Análise realizada no solo onde foi cultivada a alface – Laboratório Labominas

Parametro Avaliado	Resultado
M.O.	3,10
pH	5,80
P	76,70

---

K	334
Ca	5,00
Mg	1,80
Al	0,0
C.T.C	12,06
V%	64

---

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

Para o sistema convencional foi feito o canteiro medindo 9 metros de comprimento e 1 metro de largura e 0,30 centímetros de altura. A interpretação da análise de solo foi baseada na 5ª aproximação, onde utilizamos 300 gramas do adubo organomineral na fórmula 00-15-00 para o plantio. A cobertura foi feita após quinze e trinta e cinco dias após o transplante, utilizamos também o adubo organomineral na fórmula 18-05-05 utilizando 500 gramas em cada adubação.



**Figura 2** – Imagem do canteiro onde foram plantadas as mudas de alface seguindo o sistema convencional de cultivo.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

O plantio foi feito dia 31 de agosto de 2021, e os tratamentos culturais foram duas capinas, duas adubações de cobertura, a irrigação foi feita por molhamento, e duas pulverizações para a prevenção de ataques de pragas e doenças. O plantio no solo foi realizado no mesmo ambiente da hidroponia, mesma casa de vegetação.

As características avaliadas foram diâmetro da cabeça, massa fresca da parte aérea, número de folhas e altura da planta.

Forma de obtenção dos dados: o diâmetro foi medido na estufa antes de efetuar o corte das plantas, utilizando uma trena. Depois colhemos as plantas para obtermos peso da massa fresca total, sendo utilizada balança digital. Foi feito a contagem do número de folhas e tiramos as medidas da mesma usando régua graduada.

A colheita da alface hidropônica foi feita dia 01 de outubro e a colheita da alface cultivada no solo foi feita no dia 22 de outubro.

Os custos do cultivo convencional foram calculados considerando mão de obra da implantação do canteiro e capinas, produção das mudas, análise de solo, adubações para o plantio e cobertura, as pulverizações. Já no cultivo hidropônico os custos foram calculados na depreciação do custo da implantação da estufa, produção das mudas adubos próprios usados para hidropônica uso de água e energia elétrica.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises descritivas dos dados revelaram que para todas as características avaliadas na variedade de alface Jade o sistema hidropônico apresentou melhores resultados médios. Com exceção da altura que apresentou variâncias muito próximas em ambos os sistemas, para as características diâmetro, peso e número de folhas o sistema hidropônico proporcionou menor variação entre as medidas estimadas das trinta plantas amostradas (Tabela 1). Tal fato refletiu no erro padrão da média que também foi menor para o sistema hidropônico (Gráfico 1).

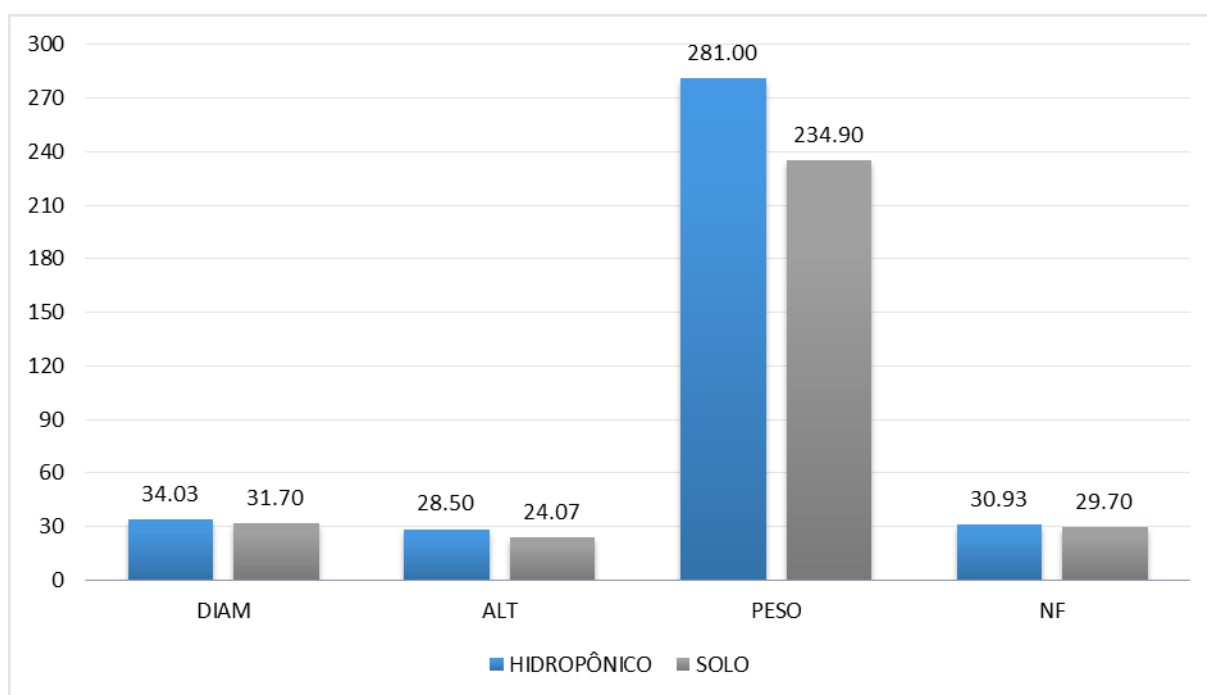
**Tabela 1:** Resumo da análise descritiva das variáveis diâmetro da cabeça (cm), altura da planta (cm), peso (g) e número de folhas para plantas da alface Jade cultivadas em casa de vegetal no sistema hidropônico e no sistema convencional (solo) no município de Santa Margarida-MG

	Diâmetro (cm)		Altura (cm)		Massa Fresca (g)		Número de Folhas	
	Hidrop	Solo	Hidrop,	Solo	Hidrop,	Solo	Hidrop,	Solo
<b>Média</b>	34,03 ± 0,58	31,70 ± 0,79	28,50 ± 0,37	24,07 ± 0,36	281,00 ± 7,84	234,90 ± 11,51	30,93 ± 0,68	29,70 ± 0,95
<b>Médiana</b>	34,00	32,00	29,00	24,00	272,00	220,50	30,00	30,50
<b>Moda</b>	32,00	32,00	29,00	23,00	245,00	302,00	28,00	32,00

<b>Variância</b>	10,24	18,77	4,12	4,00	1846,14	3972,09	13,72	27,11
<b>Mínimo</b>	28,00	25,00	24,00	19,00	212,00	130,00	25,00	21,00
<b>Máximo</b>	40,00	40,00	33,00	28,00	405,00	372,00	39,00	39,00

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

Na tabela 1 também podemos observar que a moda foi maior no sistema solo para as características peso e número de folhas (302 e 32, respectivamente). Já a mediana foi superior no sistema hidropônico para altura e massa fresca aérea. Para as demais características as medidas foram iguais nos dois sistemas



**Gráfico 1:** Médias estimadas para as variáveis diâmetro da cabeça (cm), altura da planta (cm), peso (g) e número de folhas para plantas da alface Jade cultivadas em casa de vegetal no sistema hidropônico e no sistema convencional (solo) no município de Santa Margarida-MG.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

A análise do custo de produção por planta revelou que o custo do pé de alface hidropônico foi de 0,74 centavos, já o custo do pé de alface no cultivo convencional e de 0,50 centavos.

**Tabela 2:** Descrição do custo de produção por planta de alface quando cultivadas em casa de vegetal no solo, seguindo o sistema de cultivo convencional, município de Santa Margarida-MG

Itens	Custo por plantas (R\$)
-------	-------------------------

Água	0,03
Adubo Plantio	0,03
Adubo Cobertura	0,05
Mudas de alface	0,10
Mão-de-obra	0,29
<b>TOTAL</b>	<b>0,50</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

O custo de implantação do cultivo convencional é menor que o sistema hidropônico. Embora o custo da implantação de um sistema hidropônico seja elevado, em curto prazo é possível recuperar o capital investido (ROVER), o seu ciclo de produção é mais curto podendo colher em até 30 dias após o transplante, já no convencional chega 45 dias após o transplante.

**Tabela 3:** Descrição do custo de produção por plantas de alface quando cultivadas no sistema hidropônico no município de Santa Margarida-MG

<b>Itens</b>	<b>Custo por plantas (R\$)</b>
Luz	0,04
Água	0,02
Adubo Dripsol	0,03
Adubo Calcinit	0,01
Ferro quelatizado	0,01
Mudas de alface	0,10
Aluguel	0,16
Mão-de-obra	0,20
depreciação	0,17
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 0,74</b>

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2021).

A alface produzida em solução hidropônica tem a vantagem, em relação à produzida em campo, de as folhas não serem molhadas, além do fato de a água usada na solução nutritiva ser de qualidade. (LOPES *et al*, 2010). Hidroponia possibilita a produção em épocas de clima desfavorável ao cultivo, já no cultivo do solo não consegue produzir o ano todo.

A análise feita da cadeia produtiva de hortaliças no sistema hidropônico trás para o mercado um excelente nicho a ser explorado por agricultores que buscam um sistema com alta produtividade para vendas.

Uma vantagem do sistema hidropônico é que a produção independe das condições ambientais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados revelaram que para as características diâmetro da cabeça (cm), altura da planta (cm), peso (g) e número de folhas, avaliadas na variedade de alface Jade, o sistema hidropônico apresentou melhores resultados médios e as plantas foram mais homogêneas.

O custo por planta no sistema convencional foi menor que no hidropônico, entretanto, o ciclo da cultura no sistema hidropônico foi mais rápido sendo as plantas foram colhidas 31 dias após o plantio. Já no sistema convencional as plantas foram colhidas 52 dias após o plantio.

Apesar dos resultados, faz-se necessário realizar mais estudos para ampliar os conhecimentos quanto às vantagens e desvantagens dos diferentes cultivos da alface.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, A. T. E; AYRES, G. M.E; PATERNIANI, G.Z; TUCCI, M.L.S.A; CASTRO, C.E.F . Instruções Agrícolas para as Principais Culturas Econômicas. **Boletim IAC**, Campinas, SP, nº 200 - 7.a ed. P 8.2014.

BERTOTTO. J. Influencia de substrato e terra no crescimento de mudas de alface( Lactuca Sativa L).caçador. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/kelly/Downloads/bertotto%202014%20(1).pdf> Acesso em :10 de novembro 2021.

COMETTI NN; MATIAS GCS; ZONTA E; MARY W; FERNANDES MS. 2008. Efeito da concentração da solução nutritiva no crescimento da alface em cultivo hidropônico–sistema NFT. **Horticultura Brasileira**. v.26, n. 2, abr.-jun. 2008.

DALASTRA, C; FILHO, M.C.M.T; SILVA, M.R; NOGUEIRA, T.A.R; FERNANDES, G.C. Periodicidade de exposição da alface americana à solução hidropônica. **Revista Caatinga**. Mossoró, v. 33, n. 1, p. 81 – 89, jan.–mar., 2020.

GROHO, disponível em: [https://www.groho.pt/post/historia-da-hidroponia\\_2021-12-07](https://www.groho.pt/post/historia-da-hidroponia_2021-12-07). Acesso dia 30 ago. 2021.

HENRIQUE, A.G.S. Avaliação do desempenho de cultivares de alface em sistema hidropônico. Universidade federal de São Carlos centro de ciências da natureza. Buri 2020.

HENZ, G. P.; SUINAGA, F. Tipos de alface cultivadas no Brasil. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2009. 7 p. (Comunicado Técnico, 75).

LOPES, C. A; DUVAL, A.M.Q; REIS, A. Doenças da alface. **Embrapa Hortaliças**. Brasília, v 1, p 8., 2010.

MALDONADE, I.R; MATOS, L.M; BISCAIA, D; MORETTI, C.L. AVALIAÇÃO DE AGROTÓXICO EM ALFACE (Lactuca sativa L.) PRODUZIDA NA REGIÃO DO DISTRITO FEDERAL. Acesso disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/119004/1/Iriani-analise-agrotoxico.pdf>. Acesso em 03 de dez.2021.

PESSOA, H. P; JUNIOR, R. M. folhosas: Em destaque no cenário nacional. **Revista Campos & Negócios**. 2021. Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-no-cenario-nacional/> Acesso em: 30 ago 2021.

POTRICH, A.G; PINHEIRO, R.R; SHIMIDT, D. Alface hidropônica como alternativa de produção de alimentos de forma sustentável. **Enciclopédia Biosfera**. Goiânia, v.8, n.15; p. 3 6. 2012.

QUEIROZ, A. A.; CRUVINEL, V. B.; FIGUEIREDO, K. M. E. Produção de alface americana em função da fertilização com organomineral. **Enciclopédia Biosfera, Goiânia**, v.14, n. 25, p. 1053-1063, 2017.

ROVER, S; OLIVEIRA, J.L.B; NAGAOKA, M.P.T. Viabilidade econômica da implantação de sistema de cultivo de alface hidropônica. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.15, n.3, p.169-179, 2016.

SAKATA Disponível em <https://www.sakata.com.br/hortalicas/folhosas/alface/crespa/jade>. Acesso em: 30 de ago. 2021.

SALA, F. C; COSTA, C.P. Retrospectiva e tendência da alficultura brasileira. **Horticultura Brasileira**, Araras-SP, v. 30, n. 2, p. 187-194, 2012.

SANTOS, C. R. Sistema de Produção de alface em cultivo convencional e cultivo hidropônico: Alimento de qualidade? Dissertação (Mestrado). **Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE**. Toledo, 20 de março de 2018.

SANTOS, Camila Regina dos. Sistema de Produção de alface em cultivo convencional e cultivo hidropônico: Alimento de qualidade? Toledo. 2018. 40 Folhas. Dissertação (Mestrado). Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Toledo, 20 de março de 2018.

SILVA, A.D. Rentabilidade econômica e características agrônomicas da produção de mudas de alface em viveiro protegido destinadas ao cultivo hidropônico. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”. Piracicaba .2017.

SILVA, L. S.; GALINDO, M. C. L.; NASCIMENTO, C. W. A.; GOMES, R. P. CAMPOS, M. C. C.; FREITAS, L.; OLIVEIRA, I. A. Teores de metais pesados em latossolos cultivados com hortaliças. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 46, n. 4, p. 391- 400, 2016.

SOUSA, T. P; SOUSA NETO,E.P; SILVEIRA, L.R.S; SANTOS FILHO,E.F; MARACAJÁ, P.B. Produção de alface(Lactuca sativa L.), em função de diferentes concentrações e tipos de biofertilizantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v 9. , n. 4, p. 168-172, out-dez, 2014.