

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ITUVERAVA
FACULDADE DR. FRANCISCO MAEDA**

Vitor Ricardo de Oliveira

**VANTAGENS E DESAFIOS DOS SISTEMAS HIDROPÔNICOS E AQUAPÔNICOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

**ITUVERAVA
2024**

VITOR RICARDO DE OLIVEIRA

**VANTAGENS E DESAFIOS DO SISTEMA HIDROPÔNICO: REVISÃO DE
LITERATURA**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade Dr. Francisco Maeda. Fundação
Educativa de Ituverava, para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia.**

**Orientadora: Profa. Dra. Letícia Ane Suzuki
Nociti Dezem**

**ITUVERAVA
2024**

VITOR OLIVEIRA

**VANTAGENS E DESAFIOS DOS SISTEMAS HIDROPÔNICOS E AQUAPÔNICOS:
REVISÃO DE LITERATURA**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade Dr. Francisco Maeda. Fundação
Educativa de Ituverava, para obtenção do
título de Bacharel em Agronomia.**

Ituverava, ____ de _____ de 202__.

Orientadora: _____
Profa. Dra. Letícia Ane Suzuki Nociti Dezem

Examinador(a): _____
Profa. Dra. Livia Cordado Galdiano Chicone

Orientador(a): _____
Profa. Dra. Anice Garcia

DEDICATÓRIA

Agradeço a Deus e aos meus pais. Essa conquista é de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus.

Agradeço aos meus pais, por toda dedicação e incentivo. Sem vocês eu jamais chegaria até aqui.

Agradeço a todos os professores, pelos ensinamentos e paciência durante todos esses anos.

Agradeço também a todos os funcionários da Fafram, secretaria, limpeza, cantina, meu muito obrigada.

“Os sonhos não determinam o lugar que você vai estar, mas produzem a força necessária para o tirar do lugar em que está” (Augusto Cury).

RESUMO

O cultivo de hortaliças é um desafio, pois existem diversos fatores que influenciam em sua produção, entre eles, destaca-se o fator climático, devido à dificuldade de produção em períodos chuvosos. Uma das alternativas é o cultivo dessas culturas em ambientes protegidos e controlados, utilizando o sistema hidropônico e, muitas vezes, associado ao sistema de produção de peixes, aquapônico. Objetivou-se com esse trabalho levantar informações relevantes sobre os sistemas de produção hidropônicos e aquapônicos. A metodologia utilizada foi a pesquisa em fontes bibliográficas, no período de junho a outubro de 2023, utilizando periódicos, livros e artigos publicados entre os anos 2000 e 2023. Apesar das vantagens dos dois sistemas, ainda são necessários estudos para se estabelecer a melhor solução nutritiva para cada cultivar.

Palavras-chave: Cultivo Sem Solo. Aquaponia. Produção Sustentável.

SUMMARY

Vegetable cultivation is a challenge, as there are several factors that influence its production, among them, the climatic factor stands out, due to the difficulty of production in rainy periods. One of the alternatives is the cultivation of these crops in protected and controlled environments, using the hydroponic system and, often, associated with the fish production system, aquaponic. The objective of this work was to collect relevant information about hydroponic and aquaponic production systems. The methodology used was research in bibliographic sources, from June to October 2023, using periodicals, books and articles published between the years 2000 and 2023. Despite the advantages of both systems, studies are still needed to establish the best nutritional solution for each cultivar and the choice of the best system must adapt to the proposed lifestyle. One of the main advantages of the aquaponic system is water saving, as it consists of a total water recirculation system. Among the challenges of aquaponics is the dependence on electricity.

Keywords: Soilless Cultivation. Aquaponics. Sustainable Production

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	METODOLOGIA.....	11
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
	REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

O cultivo de hortaliças é um desafio, pois existem diversos fatores que influenciam em sua produção, entre eles, destaca-se o fator climático, devido à dificuldade de produção em períodos chuvosos. Uma das alternativas é o cultivo dessas culturas em ambientes protegidos e controlados, utilizando o sistema hidropônico.

A hidroponia é uma técnica de cultivo de plantas onde a solução nutritiva flui em forma de filme sobre um canal com inclinação na água, e a planta recebe os nutrientes na quantidade adequada, sendo um método bastante utilizado nos últimos anos pois atende as exigências quanto à qualidade e produtividade, evitando o desperdício de água e nutrientes.

Atualmente a alface é a principal cultura utilizada em hidroponia no Brasil devido à sua fácil adaptação ao sistema hidropônico, no qual tem revelado alto rendimento e reduções de ciclo em relação ao cultivo no solo. Contudo, outras folhosas e também algumas frutíferas têm se mostrado viáveis nesse sistema de produção.

Já a aquaponia é um consórcio entre a piscicultura (cultivo de peixes) e a hidroponia (cultivos de plantas sem o uso de solo, com as raízes submersas na água), sendo considerado como um sistema fechado de recirculação de água.

A aquicultura superou, nos últimos anos, as taxas de crescimento da bovinocultura, da suinocultura e da avicultura, sendo no Brasil o segmento que mais cresce em relação à produção animal, mas enfrenta sérios problemas de ordem ambiental com o alto consumo de água, extensa utilização de terras e, em alguns casos quando mal manejados os cultivos, a geração de efluentes que podem apresentar altas concentrações de compostos nitrogenados e fosfatados (Hu et al., 2015).

Nesse contexto, a aquaponia traz vantagens, uma vez que os produtores conseguem conciliar a produção de vegetais (hidroponia) com a produção de peixes (aquaponia).

Dentre os desafios dos sistemas aquapônicos, está o estabelecimento de soluções nutritivas que sejam eficientes tanto para os peixes quanto para os vegetais.

O interesse por espécies com múltiplos benefícios e muitas moléculas com potencial de uso em diferentes áreas do conhecimento tem crescido recentemente. A demanda gera a busca por produção para atender as necessidades em quantidade e qualidade.

2 METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho a pesquisa foi realizada a partir de fontes bibliográficas, no período de junho a outubro de 2023, utilizando periódicos, livros e artigos publicados entre os anos 2000 e 2023.

Assim, objetivou-se com esse trabalho levantar informações relevantes sobre os sistemas de produção hidropônicos e aquapônicos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O termo hidroponia vem das palavras gregas *hydro* = água e *ponos* = trabalho, significando, assim, "trabalho da água". Esta técnica tem sido, provavelmente, o mais importante instrumento de pesquisa para estudar a composição das plantas, sua forma de crescimento, os nutrientes de que necessitam e as respostas que apresentam às variações ambientais. É uma técnica utilizada desde tempos remotos, como nos jardins suspensos da Babilônia e nos jardins flutuantes dos astecas, no México (Carrijo; Makishima, 2000).

No cultivo das hortaliças, além da disponibilidade de materiais de propagação de boa qualidade e da execução correta dos tratamentos culturais, são necessárias condições favoráveis de clima e solos férteis para a obtenção de alta produtividade e produtos de boa qualidade. Assim, no sistema convencional, os produtores escolhem a região ou a época de plantio mais favoráveis para a cultura a ser explorada, o que afeta a regularidade do abastecimento (Carrijo; Makishima, 2000)

Ohse; Dourado-Neto; Manfron; Santos (2001) objetivaram determinar a composição centesimal de seis cultivares de alface em Santa Maria, RS. Os autores concluíram que a alface hidropônica é um alimento altamente saudável por manter ou melhorar sua composição centesimal quando comparada com a cultivada no solo, por ser um produto de baixo valor calórico.

Ao avaliar a produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes, sob dois conjuntos de fontes de nutrientes para compor as soluções nutritivas de crescimento vegetativo, que continham: 13,6; 1,0; 7,0; 4,48; e 2,5 mmol L⁻¹ de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente. A solução 1 forneceu 21,9% de N na forma amoniacal, e a solução 2, 100% de N na forma de nitrato. Concluiu-se que solução 1 proporcionou menores concentrações de nitrato para as cultivares. As plantas apresentaram altas concentrações de Mn, mas sem sintomas de toxidez. Em geral, a nutrição das plantas foi adequada para os dois conjuntos de fontes de nutrientes testados (Fernandes; Martinez; Pereira; Fonseca, 2002)

Paulus; Dourado Neto; Frizzone; Soares (2010) avaliaram a produção e os indicadores fisiológicos de alface cultivada em hidroponia com a utilização de água salina e os resultados indicaram a possibilidade do uso da água salina como alternativa para produção de hortaliças para produtores que têm disponibilidade de água salina e restrita disponibilidade de água doce, embora a salinidade da água tenha reduzido linearmente as massas frescas e secas das folhas, caule, raízes e da parte aérea.

Neste mesmo seguimento, Alves; Soares; Silva; Fernandes; Oliveira; Paz (2011), avaliaram: 1) águas salobras para reposição das perdas por evapotranspiração (Etc.) e água doce para o preparo da solução nutritiva (SN); 2) águas salobras para o preparo da SN e água doce para reposição da ETc; 3) águas salobras para o preparo da SN e reposição da ETc. Apesar da redução linear da produção da alface com o aumento da salinidade da água, sintomas depreciativos para a qualidade da alface hidropônica não foram registrados.

Zen; Brandão (2019) fizeram uma análise estratégica da competitividade de hortaliças hidropônicas no Brasil por meio de um estudo exploratório via matriz SWOT – strenghts (forças), opportunities (oportunidades), weaknesses (fraquezas) e threats (ameaças).

Por outro lado, a aquaponia apresenta-se como alternativa real para a produção de alimentos de maneira menos impactante ao meio ambiente, por suas características de sustentabilidade, estando entre as técnicas sustentáveis dentro do sistema de produção de organismos aquáticos em cativeiro integrado com a hidroponia, capaz de garantir benefícios para ambos ao permitir que as plantas utilizem os nutrientes provenientes da água do cultivo de peixes, melhorando a qualidade da água (Hundley, Navarro, 2013).

A agricultura tradicional utiliza métodos com alto gasto de água, escala territorial e desperdício de produção, mas hoje tem evoluído para sistemas alternativos de hidroponia e aquaponia. A aquaponia trata-se de um sistema que também faz uso de espumas fenólicas, porém sua solução nutritiva é dada a partir do cultivo de peixes. Assim, Guimarães; Trindade; Lage (2020) compararam o comportamento das hortaliças em ambos os sistemas e concluíram que na hidroponia é possível notar a extensão das raízes da planta de forma acelerada, demandando maiores cuidados e maiores custos. Já a aquaponia se mostra mais orgânica, sem demandar tanto tempo e mais acessível, porém com um cultivo mais lento.

Nesse mesmo seguimento, Silva; Silva; Pinto; Silva-Matos; Cordeiro; Pereira; Freitas; Lopes (2020) avaliaram o crescimento do tambaqui (*Colossoma macropomum*) associado à hidroponia durante um período de 110 dias, quanto ao ganho de peso, a conversão alimentar e a sobrevivência dos peixes, concluindo que o sistema de aquaponia pode assegurar um desenvolvimento sustentável na criação do tambaqui nas fases de alevinagem e recria em relação à qualidade da água e desempenho, entretanto, em relação à alface um maior aporte de nutrientes deve ser suplementado para assegurar um bom desenvolvimento das plantas.

Sátiro; Ramos Neto; Delfrete (2018), através de uma pesquisa bibliográfica, levantaram quais são as principais espécies de peixes utilizadas nesse sistema, as vantagens e os desafios. A principal espécie utilizada é a tilápia, por ser bastante resistente e com pacote

tecnológico difundido no Brasil e no mundo. Uma das principais vantagens do sistema aquapônico é a economia de água, pois consiste num sistema de recirculação total da água. Entre os desafios da aquaponia, tem-se a dependência de energia elétrica. Nesse contexto, entre inúmeras vantagens e benefícios, esse sistema torna a técnica inovadora, além de se mostrar solução para os Estados que sofrem com a escassez hídrica.

Apesar do aumento das áreas de produção com o sistema hidropônico, no Brasil ainda existe uma resistência por parte dos consumidores. Potrich; Pinheiro; Schmidt (2012) fizeram um survey e entrevistaram 382 consumidores. Verificou-se que a maioria da população pesquisada consome a hortaliça por hábito de consumo ou gosto pela mesma, porém uma parcela significativa demonstrou consumi-la preocupados com sua saúde e os benefícios que ela lhe proporciona. Por fim, identificou-se a percepção que os entrevistados pagariam até R\$ 1,00 a mais pela alface hidropônica, após conhecer todas as suas vantagens nutricionais e sustentáveis em contrapartida à alface de cultivo no solo.

As vantagens do sistema hidropônico no cultivo de ervas folhosas e aromáticas são conhecidas, mas a nutrição mais responsiva para espécies aromáticas merece atenção e estudos mais aprofundados. Assim, avaliou-se a resposta de plantas que estragam submetidas a diferentes doses de solução nutritiva (I - 50%, II - 75%, III - 100%, e IV 125%). A solução nutritiva 100% apresentam bom desempenho para a maioria das características avaliadas. A redução de 15% proporciona a máxima produção de massa fresca de brotos, porém provoca redução de 11,3% na produção de massa seca, 6% no número de hastes e 3,4% na altura, o que não seria interessante para atender a demanda de massa seca. Para consumo in natura, uma redução de 25% na concentração de nutrientes gera uma queda de apenas 1,3% na massa fresca máxima de estragam em cultivo hidropônico (Oliveira; Ferraz-Almeida; Luz, 2023).

Duarte; Silva; Moreira; Braga; Santos (2023) investigaram como ajustar uma solução nutritiva para o cultivo de alface em aquaponia, tendo como base à hidroponia. Os tratamentos foram seis culturas distintas de alface em sistemas de aquaponia e tendo como controle o sistema de hidroponia. No sistema de aquaponia, o N foi o macronutriente mais exigido e o Fe dentre os micronutrientes. Para a produção de alface em sistema aquapônico, é necessário a maturação da água das culturas no mínimo 30 dias, juntamente com a suplementação de micronutrientes na forma de fertilizante mineral.

Contudo, de acordo com Zen; Brandão; Breitenbach (2022) não há regulamentações ou legislações específicas para o SIT (Sistema de Inovação Tecnológica) da hidroponia. As funções mais relevantes são a atividade empreendedora e a geração e difusão de

conhecimento, enquanto as mais desafiadoras são a consolidação da legitimação enquanto atividade especializada e mobilização de recursos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo hidropônico já não é considerado como nova técnica, uma vez que é utilizado pelos produtores, especialmente de olerícolas. A aquaponia também passou a ser adotada como alternativa para os produtores de peixes, em especial de tilápia, e ganhou espaço pela economia de água.

Apesar das vantagens dos dois sistemas, ainda são necessários estudos para se estabelecer a melhor solução nutritiva para cada cultivar e a escolha pelo melhor sistema deve se adequar as necessidades do produtor.

Uma das principais vantagens do sistema aquapônico é a economia de água, pois consiste num sistema de recirculação total da água. Entre os desafios da aquaponia, tem-se a dependência de energia elétrica.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M.S.A.; SOARES, T.M.S.; LUANA T. SILVA, L.T.; FERNANDES, J.P.; OLIVEIRA, M.L.A.; PAZ, V.P.S.P. Estratégias de uso de água salobra na produção de alface em hidroponia NFT. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.5, p.491–498, 2011.
- CARRIJO, O.A.; MAKISHIMA, N. (2000). **Princípios de hidroponia**. Embrapa, Circular Técnica 22, 28 p., novembro, 2000.
- DUARTE, E.; SILVA, E.deB.; MOREIRA, F.DAC.; BRAGA, D.; SHARA G. DOS SANTOS, S.G.dosS. Nutrientes na produção de alface em aquaponia com peixes tilápia em comparação com hidroponia. **Revista Caatinga**, v. 36, p. 21-32, 2023.
- FERNANDES, A.A.; MARTINEZ, H.E.P.; PEREIRA, P.R.G; FONSECA, M.C.M. Produtividade, acúmulo de nitrato e estado nutricional de cultivares de alface, em hidroponia, em função de fontes de nutrientes. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 20, n. 2, p. 195-200, junho 2.002.
- GUIMARÃES, A.Z.; TRINDADE, E.N.O; LAGE, F.C. Fazendas urbanas aquaponia e hidroponia: sistemas para uma produção independente. **Revista Axatamente-Newton,(1)**, p. 107-12, 2020.
- HU, Z.; LEE, J.W.; CHANDRAN, K.; KIM, S.; BROTTTO, A.C.; KHANAL, S.K. Effect of plantspecies on nitrogen recovery in aquaponics. **Bioresource Technology**, v.188, p.92–98, 2015.
- HUNDLEY, G.C.; NAVARRO, R.D. Aquaponia: a integração entre piscicultura e a hidroponia. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, 2013.
- OHSE, S.; DOURADO-NETO, D.; MANFRON, P.A.; SANTOS, O.S. Qualidade de cultivares de alface produzidos em hidroponia. **Scientia Agrícola**, v.58, n.1, p.181-185, jan./mar., 2001.
- OLIVEIRA, R.C.de; FERRAZ-ALMEIDA, R.; LUZ, J.M.Q. Performance on nutritive solution utilization by Tarragon (*Artemisia dracunculus* L.) cultivated in hydroponic. **Scientia Plena**, v. 19, n. 8, 2023.
- PAULUS, D.; DOURADO NETO, D.; FRIZZONE, J.A.; SOARES, T.M. Produção e indicadores fisiológicos de alface sob hidroponia com água salina. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 29-35, 2010.
- POTRICH, A.C.; PINHEIRO, R.; SCHMIDT, D. Alface hidropônica como alternativa de produção de alimentos de forma sustentável. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, 2012.
- SÁTIRO, T.M.; RAMOS NETO, K.X.C.; DELPRETE, S.E. Aquaponia: Sistema que integra produção de peixes com produção de vegetais de forma sustentável. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, v. 11, n. 1, p. 38-54, 2018.

SILVA, T.B.F.; SILVA, R.R.dos S.; PINTO, F.R.doN.; SILVA-MATOS, R.R.S.da; CORDEIRO, K.V.; PEREIRA, A.M.; FREITAS, J.R.B.; LOPES, J.M. Criação de tabaqui associado à hidroponia em sistema de recirculação de água. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 18, 2020.

ZEN, H.D.; BRANDÃO, J.B. Competitividade da produção hidropônica de hortaliças folhosas no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 28, n. 1, p. 115, 2019.

ZEN, H.D.; BRANDÃO, J.B.; BREITENBACH, R. O Sistema de Inovação Tecnológica da Hidroponia no Brasil: uma revisão de literatura. **Extensão Rural**, v. 28, n. 2, p. e7-e7, 2022.