



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CAMPUS INHUMAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

CLÉRIA ROSA DA SILVA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE AQUAPONIA COM TILÁPIA PARA A
PRODUÇÃO DE VEGETAIS EM SISTEMA DOMÉSTICO

INHUMAS
2025

CLÉRIA ROSA DA SILVA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE AQUAPONIA COM TILÁPIA PARA A
PRODUÇÃO DE VEGETAIS EM SISTEMA DOMÉSTICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - câmpus Inhumas/IFG como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Profa. Dra. Elisangela Cardoso de Lima Borges.

Coorientador: Prof. Dr. Fernando Pereira de Sá.

INHUMAS
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Silva, Cléria Rosa da

S586 Revisão bibliográfica sobre aquaponia com tilápia para a produção de vegetais em sistema doméstico [Manuscrito]. / Cléria Rosa da Silva – Inhumas: IFG, 2025.

63 f.: il.

Inclui bibliografia.

Orientadora: Profa. Dra. Elisângela Cardoso de Lima Borges.

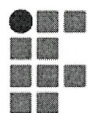
Coorientador: Prof. Dr. Fernando Pereira de Sá.

Trabalho de Conclusão de Curso em Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – IFG/Câmpus Inhumas, 2025.

1. Aquaponia. 2. Produção sustentável de alimentos. 3. Integração aquícola-hortícola. 4. Borges, Elisângela Cardoso de Lima (orientadora). 5. Sá, Fernando Pereira de (coorientador). I. Título.

CDD 639.31

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária
Larissa Stefane Rodrigues de Lima - CRB/1-3424
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Câmpus Inhumas – Biblioteca Atena



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO

NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Cléria Rosa da Silva

Matrícula: 20151030110076

Título do Trabalho: Revisão bibliográfica sobre aquaponia com tilápia para a produção de vegetais em sistema doméstico

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____
(Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
- () O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
- () Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Inhumas, 27/05/2025
Local Data

Olivia Rosa da Silva

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS INHUMAS

Folha de Aprovação

CLÉRIA ROSA DA SILVA

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE AQUAPONIA COM TILÁPIA PARA A PRODUÇÃO DE VEGETAIS EM SISTEMA DOMÉSTICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás-Campus Inhumas/IFG, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos, desenvolvido na linha de pesquisa Revisão Bibliográfica sobre aquaponia com tilápia para a produção de vegetais em sistema doméstico, sob orientação da Profª.Dra. Elisangela Cardoso de Lima Borges.

Aprovado em: 07/05/2025

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Elisangela Cardoso de Lima Borges
(Presidente/orientadora - IFG/campus Inhumas)

Profa. Dra. Celyce de Sousa Goncalves Lula
(membro interno - IFG/campus Inhumas)

Esp. Arthur Antonio Santos Gobi
(Membro exeterno - Saneago/Regional Inhumas)

Inhumas – GO
2025

Documento assinado eletronicamente por:

- **Arthur Antonio Santos Gobi**, **Arthur Antonio Santos Gobi - 4101 - SUPERVISORES ADMINISTRATIVOS - Saneago (01616929000102)**, em 19/05/2025 14:23:05.
- **Celyce de Sousa Goncalves Lula**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 19/05/2025 14:09:48.
- **Elisangela Cardoso de Lima Borges**, **PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 19/05/2025 14:06:10.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 19/05/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 650801

Código de Autenticação: d91903712a



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Av. Universitária, S/Nº, S/N, Vale das Goiabeiras, INHUMAS / GO, CEP 75402-556
(62) 3514-9543 (ramal: 9543)

Revisão Bibliográfica sobre aquaponia com tilápia para a produção de vegetais em sistema doméstico

CLÉRIA ROSA DA SILVA

RESUMO

A agricultura tem se expandido bastante em desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias pelas quais a água e os nutrientes possam ser recuperados durante o processo de cultivo para reduzir o impacto no meio ambiente. A aquaponia desponta como um método de cultivo em constante readequação para o propósito na produção de alimentos. Assim, o objetivo deste trabalho é realizar um estudo bibliográfico sobre as construções de sistemas aquapônicos para sintetizar o conhecimento e implementação desse cultivo, utilizando em centros urbanos. A abordagem metodológica é caracterizada como qualitativa e descritiva tendo como base referências teóricas publicadas em livros, artigos, revistas, entre outros. A pesquisa abrangeu o período entre abril/2021 a setembro/2024 e, a coleta de dados consistiu em estudos científicos acadêmicos de todos os anos disponibilizados no site Google Acadêmico no idioma português. Os descritores foram: aquaponia, tilápia e vegetais presentes no título ou no resumo das obras para, em seguida, serem lidos na íntegra para a criação dos tópicos técnicos e estado da arte. Conclui-se que a aquaponia desponta para fins comerciais ou domésticos, envolve conhecimentos específicos para seu desenvolvimento e o sucesso de sua aplicação requer a compreensão dos elementos biológicos envolvidos no sistema. É um sistema viável economicamente e consiste em diferentes modelos para aplicação doméstica.

Palavras-chave: Revisão. Aquaponia. Tilápia. Vegetais.

ABSTRACT

Agriculture has expanded significantly in the development and application of new technologies through which water and nutrients can be recovered during the cultivation process to reduce the impact on the environment. Aquaponics is emerging as a cultivation method that is constantly being readapted for its purpose in food production. Thus, the objective of this work is to analyze current publications on the subject of aquaponics to synthesize the knowledge that leads to the implementation of a domestic system. The methodological approach of the bibliographic review is characterized as exploratory, descriptive and documentary. The research covered the period between April/2021 and September/2024 and the data collection consisted of academic scientific studies from all years available on the Google Scholar website in the Portuguese language. The descriptors were: aquaponics, tilapia, vegetables and, which were present in the title or abstract of the works and then read in full to create the technical topics and state of the art. It is concluded that the aquaponics system is economically viable and consists of different models for domestic application.

Key-Words: Review. Aquaponic. Tilapia. Vegetables.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 História da aquaponia.....	11
2.2 Aspectos legais.....	13
3 OBJETIVOS.....	15
3.1 Objetivo Geral.....	15
3.2 Objetivo específico.....	15
4 METODOLOGIA.....	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5.1 Documentos encontrados.....	17
5.2 Estado da arte.....	19
5.3 Sistema ou Modalidades.....	24
5.3.4 Bancada ou Sistema de cultivo vegetal.....	25
5.3.4.1 Sistema de Leito Flutuante.....	25
5.3.4.2 Sistema de Canal de Nutrientes.....	26
5.3.4.3 Sistema de Mídia Seca.....	28
5.3.4.4 Ambiente de cultivo em areia.....	30
5.3.1 Tanque de criação de peixes.....	32
5.3.1.1 Peixe - Tilápia.....	32
Controle de pragas e doenças de peixes.....	34
5.3.2 Filtro de sólidos.....	35
5.3.2.1 Filtros mecânicos ou Decantadores.....	35
5.3.2.2 filtros biológicos.....	36
5.3.3 Sistema de aeração.....	36
5.4 Monitoramento da água, peixe e vegetal.....	37
CONCLUSÕES.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

A aquaponia é um modo sustentável de integração entre o cultivo de vegetais e a criação de peixes por destacar o reaproveitamento integral da “água nutritiva” na circulação entre ambos (Souza,2022), ou seja, é um microcosmo de um ecossistema natural (Orsini; Calone, 2022) esquematizada na Figura 1.1.

Figura 1.1 - Esquema do cultivo aquapônico



Fonte: Carneiro *et al.* (2015).

A produção de alimentos com o cultivo aquapônico reflete-se em uma atividade integrada milenar (Campos, 2019) podendo ocupar pequenos espaços em áreas residenciais a grandes extensões, sendo a Espanha responsável pela maior parte, com 2.246.475,0 ha de área cultivada; embora a América do Norte seja a líder do mercado global desde 2019 com uma estimativa até 2029 (Mordor, 2024).

A aquaponia tem um papel fundamental na sensibilização por alternativas agrícolas sustentáveis com culturas cultivadas organicamente livres de fertilizantes sintéticos (Mordor, 2024) e na redução do consumo de água. De acordo com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae (Sucão, 2023), o período de pandemia pelo vírus Covid-19 aumentou as buscas por alimentos mais saudáveis com crescimento de 98% no consumo por produtos vegetarianos, sem glúten e orgânicos certificados numa tendência de crescimento cerca de 14% até 2027.

A Embrapa também avalia que a mudança da escolha na alimentação mais saudável terá grande impacto comportamental pela população idosa, que passará de 9,6% para 16% da população mundial (Dino, 2023).

Como visto, a sociedade do século XXI têm mudado seus hábitos alimentares não somente por escolhas mais saudáveis, mas também buscando produzir o seu próprio alimento. Pesquisas do *Worldwatch Institute* encontraram que 20% do alimento produzido hoje no mundo vem do cultivo caseiro, tendo o planeta, hoje, aproximadamente 800 milhões de agricultores urbanos (Passos, 2018).

Dentre os benefícios dos sistemas aquapônicos há uma grande vantagem que é poder ser instalado perto ou mesmo no interior dos centros urbanos em que vivem os consumidores. Em um estudo da bióloga Dra. Maria Célia Portella, desenvolvido no Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp) no ano de 2023 (Jorge, 2023), apontou que os sistemas aquapônicos no Brasil ainda são recentes, com implementações a partir de 2006 e que as adaptações do sistema para as espécies vegetais e de peixes são específicas de cada local, destacando que a alface e a cebolinha foram os vegetais mais cultivados, enquanto a tilápia-do-nilo e a carpa-comum foram as espécies de peixes mais mencionadas.

Em torno deste contexto, este trabalho propõe a realização de um estudo bibliográfico sobre as construções de sistemas aquapônicos utilizados em centros urbanos problematizando as seguintes questões (1) Quais são os componentes básicos para montar um sistema aquapônico doméstico? (2) Quais são os principais parâmetros de monitoramento do sistema para a eficiência na produtividade dos vegetais e peixes?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História da aquaponia

A palavra ‘aquaponia’ é derivada do latim *aqua* e do grego *pónos* significando “trabalho na água” cuja compreensão linguística pode ser encontrada no dicionário da Língua Portuguesa como “técnica de cultivo em que as plantas são colocadas fora do solo, [cujas raízes são mergulhadas] em recipientes com a água usada na criação de animais ou plantas aquáticos” (Priberam, 2023).

A técnica de cultivo por aquaponia busca simular algo que existe na natureza, como por exemplo, nos rios e nos lagos, nos quais habitam peixes e plantas em simultâneo (Marklin Júnior, 2023), embora ela seja inovação em sistemas mais recentes devido ao uso de recipientes com recirculação de água, esse cultivo refere-se a uma técnica praticada pelos Astecas a mais de 1000 anos a.C.

Inicialmente por volta do séc XI e XII os Astecas já adotavam as chinampas que consistiam em plantas cultivadas sobre ilhas fixas ou móveis em lagos rasos ricos em peixes como o “oriental loach” (parecido com a tuvira), enguia do pântano, carpa comum e cruciana, sendo que os dejetos eram dragados dos canais das chinampas e cidades ao redor, e utilizados para regar as plantas (Caló, 2011).

Há relatos da aquaponia nesse mesmo período (século XI) no sul da China, Indonésia e Tailândia e, também descritas pelo explorador Marco Polo, que viveu no período de 1254 - 1324 que diz “[...] ficou completamente surpreso que essas “hortas de água” pudessem produzir arroz suficiente para alguns dos maiores exércitos da China” (Groho, 2025; Orsini; Calone, 2022). Ali, os fazendeiros cultivavam campos de arroz semiaquáticos (FIGURA 2.1) onde os dejetos dos peixes serviam como fertilizante para o cultivo do arroz (Orsini; Calone, 2022).

Figura 2.1 - Ilustração da aquaponia no período XI - XII na Ásia Oriental e no Vale do México



Fonte: Orsine, Calone (2022).

A aquaponia como a conhecemos hoje com uma compreensão sistemática dos ciclos de nutrientes e da interação entre peixes e plantas, só viria a se estabelecer de maneira mais clara e organizada a partir do século XX, com os avanços na hidroponia e na aquicultura moderna nas décadas de 1970 e 1980, principalmente nos Estados Unidos e em países europeus (Cerozi, 2021; Love *et al.*, 2014).

No Brasil, a partir de 2010, as pesquisas sobre o tema começaram a crescer, envolvendo universidades e instituições como a EMBRAPA, que apresenta resultados positivos. Além disso, há também pequenos agricultores que adotam essa prática para garantir sua alimentação (Silva, 2022).

Hoje, séc. XXI, o sistema aquapônico possui avanços científicos seja quanto à sua dinâmica de nutrientes, à formulação de rações adequadas por vegetal:peixe (Cerozi, 2021) a tecnologias como sensores e algoritmos da inteligência artificial para monitoramento em tempo real (Mendonça *et al.*, 2023) e equipamentos mais robustos para aumentar duas grandes vantagens da aquaponia - sua eficiência hídrica e o reaproveitamentos dos resíduos dos peixes (Orsini; Calone, 2022).

As investigações sobre aquaponia no Brasil estão em sua fase inicial, sendo essencial a realização de estudos que estabeleçam parâmetros fundamentais. Isso ajudará a implementar essa técnica no futuro, tornando-a acessível a pequenos, médios e grandes agricultores (Silva, Losekann, Hisano, 2013; Araújo, 2019).

2.2 Aspectos legais

A aquaponia pode ser entendida como uma cultura agroecológica cooperativa de atuação com um sistema limpo, ou seja, sem degradação ambiental e viável socioeconomicamente (Ros; Delpino; Adame, 2019).

A cooperação em matéria ambiental transparece no direito brasileiro, artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil (BRASIL, 1988), que dispõe sobre a competência comum da União, Estados, Distrito Federal e Municípios em proteger o meio ambiente e combater a poluição; no parágrafo único deste artigo há ainda uma lei complementar para a fixação de normas de cooperação entre os entes políticos, tendo em vista o equilíbrio do desenvolvimento e do bem-estar no âmbito nacional [...].

As legislações internacionais, como as dos Estados Unidos e da Austrália, têm sido pioneiras em apoiar e regulamentar práticas como a aquaponia, visando criar sistemas mais sustentáveis e inteligentes nas cidades. O Brasil, ao seguir essa tendência, também se alinha a um movimento global de inovação nas técnicas agrícolas e de produção de alimentos; desde 2013 há um projeto-lei (revogado pelo projeto-lei nº 10.456/2018), que retrata e incentiva economicamente a utilização da aquaponia como método de cultivo:

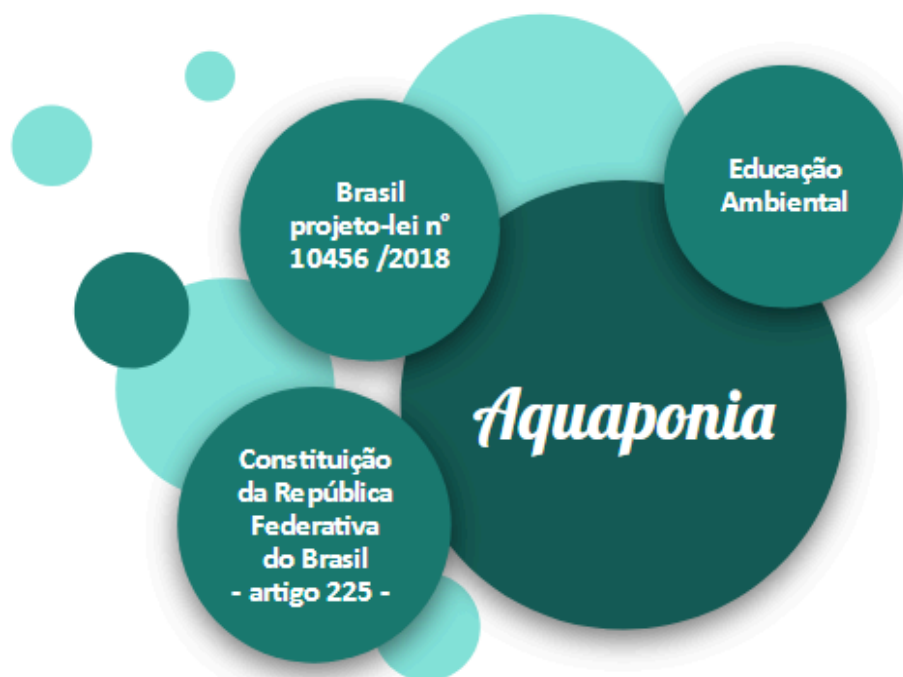
Art. 1º Esta Lei incentiva a aquaponia, pelo uso integrado dos recursos hídricos na aquicultura e na agricultura, com vistas à produção e comercialização de produtos aquícolas e agrícolas. Art. 3º Os proprietários rurais que desenvolvem aquaponia gozam dos seguintes benefícios: I. Prioridade na concessão e renovação de outorga de direitos de uso de recursos hídricos a que se refere a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997; II. Incentivos fiscais, na forma da lei; III. Fornecedor preferencial da produção aquícola e agrícola ao Programa de Aquisição de Alimentos - PAA do Governo #£, de que trata o artigo 19 da Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003; IV. Crédito rural com juros mais baixos, na forma do regulamento (BRASIL, 2018).

Ademais, o projeto-lei nº 10.456/2018 propõe a regulamentação da aquaponia em áreas urbanas, como telhados de prédios e terrenos ociosos (BRASIL, 2018), alinhando-se a outras práticas globais de cidades sustentáveis, como as que ocorrem nos Estados Unidos e na Austrália.

Este projeto-lei se bem implementado pelos governantes brasileiros contribuirá com vários aspectos sociais e ambientais, como: a promoção da

segurança alimentar, a redução do uso de pesticidas e a diminuição do impacto ambiental, além de incentivar a produção local de alimentos e a autossuficiência alimentar nas cidades. As relações entre a aquaponia, aspectos legais e sociais estão resumidas na Figura 2.2.

Figura 2.2 - Esquema resumido da relação entre aquaponia e aspectos legais



Fonte: Própria Autora (2025).

Ao tratarmos de aquaponia estamos lidando diretamente com educação, formação, consciência ecológica e sustentabilidade. No meio social estamos instruindo como utilizar recursos naturais para melhor qualidade de vida, além de instigar a busca por outros métodos que irão beneficiar não somente as pessoas, mas a sociedade como um todo, levando em consideração a redução nos danos ambientais (Ros; Delpino; Adame, 2019).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Realizar um estudo bibliográfico sobre as construções de sistemas aquapônicos utilizados em centros urbanos.

3.2 Objetivo específico

- I. Utilizar buscas *online* e livros para compor um arquivo de referências;
- II. Definir as palavras - chaves simples e combinadas para realizar as buscas.
- III. Listar os trabalhos acadêmicos aplicados a aquaponia doméstica com uso da tilápia.

4 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica sobre aquaponia numa abordagem metodológica caracterizada como qualitativa, como descritiva (GIL, 2008), tendo como base referências teóricas publicadas em livros, artigos, revistas, entre outros.

Este estudo caracteriza-se como uma revisão bibliográfica se deu entre os meses de abril/2021 a setembro/2024, os dados foram coletados na base de dados do Google Acadêmico, em revistas eletrônicas da área e livros físicos a partir da integração dos seguintes descritores, no idioma português (maioria): aquaponia, tilápia, hortaliças e frutas e inglês (minoria): *aquaponics*, *tilápia*, *vegetables and fruits*. Os critérios para a seleção da amostra foram que o estudo abordasse, no título ou no resumo ou na página eletrônica, a temática investigada; e que apresentassem o texto na íntegra.

Após a coleta dos dados, foi realizada uma leitura de todo o material, selecionando as principais informações de cada publicação. Em seguida realizou-se uma análise descritiva das mesmas, buscando estabelecer uma compreensão, aumentando o conhecimento sobre o tema abordado.

No Apêndice encontram-se fotografias de um sistema aquapônico de Mídia Seca desenvolvido pela autora deste trabalho mas que foi desativado anos antes de iniciar a pesquisa científica que fundamenta este trabalho, porém serviu de inspiração para o desenvolvimento acadêmico.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Documentos encontrados

A partir da busca na base de dados GOOGLE ACADÊMICO pôde identificar um grande número de publicações (QUADRO 5.1) refletindo a importância do tema estudado. Para a palavra-chave principal - aquaponia - destaca-se a primeira publicação intitulada “Tilapicultura Intensiva”, divulgada em 2004 pelo brasileiro Sergio Zimmermann e o americano Kevin Fitzsimmons com o objetivo de discutir as técnicas mais avançadas de cultivo intensivo em grande escala para a “aquacultura com hidroponia” (denominação na época para aquaponia) no Brasil.

Quadro 5.1 - Número de publicações encontradas no Google Acadêmico até o ano 2024

palavras- chave	Total
Aquaponia	1170
Aquaponia, Tilápia	539
Aquaponia, Tilápia, Urbana	135
Aquaponia, Tilápia, Doméstica	97
Aquaponia, Tilápia, Residencial	20
Aquaponia, Tilápia, Doméstica, Residencial	08

Fonte: Própria Autora (2025).

Em seguida, pesquisou-se com filtro de palavras para restringir os resultados com base em critérios específicos relacionados ao tema do trabalho, pensou-se em palavras como residencial, doméstica e urbana associadas a aquaponia e tilápia.

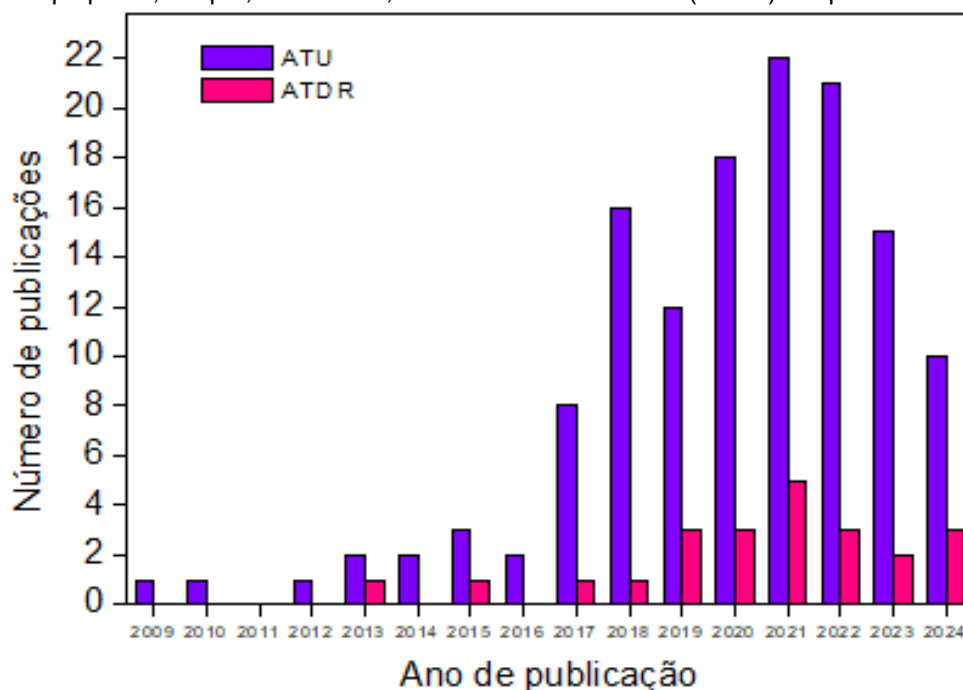
O uso de palavras distintas “residencial” e “doméstica” para descreverem a “aquaponia” são adjetivos que possuem a mesma aplicação na construção de um sistema aquapônico em pequena escala diferentemente para a palavra “urbana” que pode envolver tanto sistemas de pequena escala a grande porte; por isso, para o estudo detalhado de leitura e síntese das publicações serão utilizadas somente as publicações com as palavras “Doméstico” e “Residencial”.

Ainda neste processo de exclusão de trabalhos acadêmicos verificou-se que das 117 publicações totais - soma para os termos “Aquaponia, Tilápia, Doméstica” e “Aquaponia, Tilápia, Residencial”, haviam 05 referências em comum. De um novo

total de 112 publicações, somente 20 publicações possuem exatamente o tema de estudo da temática para este trabalho e, a exclusão de 92 publicações se deve a estudos realizados sem a realização de um sistema integrado com circulação de água pois usou a água nutritiva dos peixes para irrigar cultivos convencionais em solo, ou que não aplicou para fins residenciais/domésticos, ou porque não utilizou o peixe tilápia no sistema aquapônico, ou que fez uma síntese dentre as diferentes técnicas de cultivo de plantas.

Mesmo não tendo utilizado os trabalhos publicados com o filtro “Aquaponia, Tilápia, Urbana” para a elaboração da síntese bibliográfica, um dado interessante extraído a partir das exclusões de palavras foi encontrado ao fazer uma relação entre o número de publicações por ano publicado. A Figura 5.1 apresenta gráficos em estilo histograma para esta relação cuja legenda refere-se a “Aquaponia, Tilápia, Urbana” (ATU) e “Aquaponia, Tilápia, Doméstica, Residencial/Doméstica” (ATDR). A busca no período de 2009 à 2024, referi-se desde o primeiro artigo encontrado no Google Academico, ate o ano decorrente ao tema proposto.

Figura 5.1 - Quantidade de documentos publicados para “Aquaponia, Tilápia, Urbana” (ATU) e “Aquaponia, Tilápia, Doméstica, Residencial/Doméstica” (ATDR) no período de 2009-2024



Fonte: Própria Autora (2025).

Observa-se que a primeira divulgação ocorreu no ano de 2009, sendo esta correspondente a um grupo de pesquisadores do curso de Agronomia da

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) intitulada “Considerações sobre aproveitamento de água de produção piscícola para irrigar culturas alimentares em explorações familiares” e, somente a partir do ano 2013 estes estudos também foram direcionados para escalas menores a serem aplicadas em residências.

Outro dado importante na análise dos gráficos é que o ano de 2021 foi o período mais produtivo cientificamente para a temática pesquisada por este trabalho. A hipótese para esse aumento de publicações pode ser reflexo do isolamento social provocado pelo vírus SARS-CoV-2 (provoca doença COVID-19), iniciado em 26 de fevereiro de 2020 (portaria GM/MS nº 356/3020) até 22 de maio de 2022 (portaria GM/MS nº 913/2022). Isso justifica-se pelo fato de que a sociedade sem muitas alternativas sociais e isolada em suas residências buscaram alternativas para uma auto sustentabilidade alimentar e, a aquaponia, por atender as necessidades alimentares de nutrientes e proteínas, apresentou-se como uma solução viável tanto para as demandas urbanas como rurais (Silva, Da Silva Barbosa, 2020).

Atualmente, Cerozi (2021) afirma que as pesquisas mais recentes buscam compreender a dinâmica de produtividade peixe:planta, ou seja, estudos direcionados para o entendimento entre o “*input* de peixe e plantas” versus “*output* de gasto de ração”, buscar estabelecer critérios técnicos ideais de produtividade para a relação peixe:planta sem comprometer o desempenho e saúde dos animais, ao mesmo tempo, garantindo geração suficiente de nutrientes para a produção de plantas.

5.2 Estado da arte

Este tópico traz o resumo das 20 obras encontradas no Google Acadêmico referente às palavras-chave aquaponia x tilápia x doméstica x residencial (QUADRO 5.2).

Quadro 5.2 - Resumo de publicações para “aquaponia x tilápia x doméstica x residencial”

Autor(es)	Título	Sistema e Vegetal	Síntese
Hundley, Navarro (2013)	Aquaponia: a integração entre a piscicultura e a hidroponia	● Sistema Mídia seca ● Fluxo contínuo de água ou NFT (<i>Nutrient Film Technique</i>)	Estudo de revisão para nortear experimentos vinculados a aquaponia, com destaque para fotos e esquemas de diferentes sistemas.

		● Sistema de raízes flutuantes (<i>deep water culture ou raft system</i>) ● alface (<i>Lactuca sativa</i>)	
--	--	--	--

continua...

Quadro 5.2 - Resumo de publicações para “aquaponia x tilápia x doméstica x residencial”
(continuação)

Autor(es)	Título	Sistema e Vegetal	Síntese
Rigo, Pereira (2017)	Avaliação de desempenho entre substrato e um sistema de aquaponia com tilápias (<i>Oreochromis niloticus</i>) para o cultivo de alface (<i>Lactuca sativa</i>) e chicória (<i>Cichorium intybus</i>)	• Sistema de Mídia seca • alface crespa (<i>Lactuca sativa</i>) e Chicória	Estudaram a relação entre o sistema de biofiltro e a quantidade de peixes para avaliar o fornecimento de nutrientes às plantas. Determinaram que mais peixes aumentam a oferta de nutrientes.
Carrilho et al. (2017)	Agricultura urbana: implantação de sistema aquapônico de baixo custo em uma residência de São Paulo.	• Sistema de Mídia seca • alface crespa (<i>Lactuca sativa</i>) • Lentilha D'água (<i>Lemna minor</i>)	O trabalho apresenta um sistema aquapônico de baixo custo para populações de baixa renda. O retorno do investimento pode ocorrer em cerca de dez meses, considerando os custos iniciais e a produção média de hortaliças e tilápia.
Silva (2018)	Aquisição de dados e atuação em um sistema aquapônico utilizando microcontrolador PIC, módulo WIFI ESP8266 e protocolo MQTT.	• Sistema de Canal de Nutrientes • Lentilha D'água (<i>Lemna minor</i>)	Aborda a integração de dispositivos, sensores e interface web para tornar um sistema aquapônico mais autônomo e eficiente na produtividade com a redução do monitoramento constante, diminuindo o estresse sobre eles e a possibilidade de esquecimento e/ou necessidade de constante vigilância e manutenção do sistema.
Soares (2019)	Desenvolvimento de um alimentador de peixes microcontrolado para sistemas de aquaponia	• Aplicações gerais	Este trabalho analisa a qualidade da água e sua toxicidade para calcular a quantidade adequada de alimentos para peixes de forma a manter a saúde do sistema.
Fonseca (2020)	Cultivo de plantas medicinais em sistema convencional e em aquaponia	• Sistema de Leito Flutuante. • Boldo do Jardim (<i>Plectranthus ornatus</i>) • Terramicina (<i>Alternanthera brasiliana</i>) • Hortelã-pimenta (<i>Mentha x piperita</i> L.) • Ora pro nobis (<i>Pereskia aculeata</i>).	O experimento teve duração de 40 dias e observou parâmetros relacionados à produtividade das mudas nos dois sistemas. Os resultados indicaram que, enquanto o sistema convencional apresentou crescimento esperado, porém lento, o sistema aquapônico demonstrou maior eficiência no desenvolvimento das plantas.
Tomaz et al. (2020)	Produção de biomassa vegetal hortícola através de um sistema de aquaponia associada ao cultivo de tilápia <i>Oreochromis niloticus</i> —variedade GIFT	• Sistema de Mídia seca • cúrcuma (<i>Curcuma longa</i> L.) • quiabo (<i>Abelmoschus esculentus</i> L.) • tomate cereja (<i>Solanum lycopersicum</i> L.).	Realizou o monitoramento de um sistema utilizando água não-tratada no semiárido brasileiro.

continua...

Quadro 5.2 - Resumo de publicações para “aquaponia x tilápia x doméstica x residencial
(continuação)

Autor(es)	Título	Sistema e Vegetal	Síntese
Sátiro <i>et al.</i> (2020)	Produção de peixes e hortaliças em sistema aquaponico com vistas a sustentabilidade ambiental	• Aplicações gerais	revisão de literatura que explora a aquaponia como uma alternativa sustentável para a produção integrada de peixes e hortaliças, atendendo à crescente demanda por alimentos saudáveis e práticas agrícolas ambientalmente responsáveis.
Campos (2021)	Horta residencial aquapônica	• Sistema de Mídia seca • Mostarda Wasabi (<i>Wasabi japonica</i>) • Rúcula (<i>Eruca sativa</i>) • Nabo Branco (<i>Brassica rapa</i>) e Rabanete (<i>Raphanus sativus</i>)	Desenvolveu um produto eficaz residencial para promover hábitos alimentares saudáveis nas áreas urbanas.
Silva (2021)	Principais componentes de um sistema aquapônico doméstico e considerações sobre a temperatura e o pH da água	• Aplicações gerais	Em sistemas aquapônicos, o pH da água frequentemente se torna ácido devido às bactérias nitrificantes. Para equilibrá-lo, produtos como cal e hidróxido de potássio são utilizados. A temperatura e o pH devem ser mantidos entre 10 a 25 °C e 6,5 a 7,0, garantindo conforto para peixes, plantas e bactérias.
Fogaça (2021)	Análise econômica do policultivo de tilápia-do-nilo (<i>Oreochromis niloticus</i>) e camarão (<i>Macrobrachium rosenbergii</i>) em aquaponia integrado com tecnologia de bioflocos	• Sistema de Mídia seca • agrião (<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>) • alface crespa (<i>Lactuca sativa</i>)	Os tratamentos RAS e BFT tiveram resultados econômicos negativos, mas a análise de sensibilidade mostrou que o BFT pode ser viável, especialmente onde a água é escassa.
Rosa (2021)	Uma proposta para o uso da aquaponia no ensino de Biologia: Macroprojeto: novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de Biologia	• Aplicações gerais	O produto oferecido é uma proposta para implementar protótipos de aquaponia e sequências didáticas. O objetivo é ajudar outros professores que querem trabalhar com essa temática no Ensino de Biologia.
Andrade <i>et al.</i> (2022)	Análise de um sistema aquapônico utilizando placa solar fotovoltaica no município de Codó-MA	• Sistema placa solar de 55 W; • alface (<i>Lactuca sativa</i>)	Os resultados do experimento mostram que a tecnologia com placa solar é adequada para a aquaponia com boa produtividade. Ela pode ser usada em maior escala, desde que haja um processo de transferência de tecnologia que leve em conta as características das espécies no sistema de produção.

continua...

Quadro 5.2 - Resumo de publicações para “aquaponia x tilápia x doméstica x residencial
(continuação)

Autor(es)	Título	Sistema e Vegetal	Síntese
Vasconcelos (2022)	Análise de viabilidade econômica para a produção de rúcula através da implantação de um sistema semi aquapônico	- Sistema semiaquaponico; - Rúcula (<i>Eruca sativa</i>)	O sistema semi aquapônico do experimento na UFC foi analisado para verificar sua viabilidade econômica. A conclusão foi que não é viável, pois os custos são muito altos em relação ao cenário atual.
Santos et al. (2022)	Tilapicultura e uso de seu efluente na fertirrigação de cultivos na agricultura familiar	Aplicações gerais	A eficiência do uso dos efluentes da tilapicultura, inclui-se a redução de custos com adubação química, usando a adubação orgânica criada pela ração e pelas fezes do peixe. Também há o reaproveitamento sustentável da água, resultando em economias para o pequeno agricultor.
Reis (2023)	Sistema aquapônico como alternativa agroecológica para a produção sustentável e integrada de alimentos: um estudo de caso em uma unidade de produção ...	- Sistema de Mídia seca - Chicória (<i>Cichorium intybus</i>), Couve (<i>Brassica oleracea</i>) e Hortelã (<i>Mentha spicata</i>) em sistema de aquaponia.	A instabilidade no fornecimento de energia elétrica afetou o desempenho do sistema aquapônico em uma propriedade rural na Amazônia. Contudo, busca ajudar na divulgação de conhecimentos sobre aquaponia, promovendo práticas sustentáveis para o desenvolvimento rural, com foco em segurança alimentar e responsabilidade social e ambiental.
Vidal (2023)	Sistema de monitoramento e controle modular do ambiente de produção da piscicultura	sistema automatizado de monitoramento	O projeto de medição e armazenamento de dados na piscicultura demonstrou a viabilidade de inovações na automação desse setor. Para futuras iniciativas, é viável coletar novos parâmetros, e a monitorização dos níveis de amônia no ambiente de criação de peixes.
Franco (2024)	Implantação de um sistema de aquaponia para pequenos produtores	Aplicações gerais	A aquaponia mostra-se como uma solução sustentável e acessível para cultivar alimentos, adaptando-se às necessidades do produtor, dependendo do número de peixes envolvidos.

continua...

Quadro 5.2 - Resumo de publicações para “aquaponia x tilápia x doméstica x residencial (Fim)

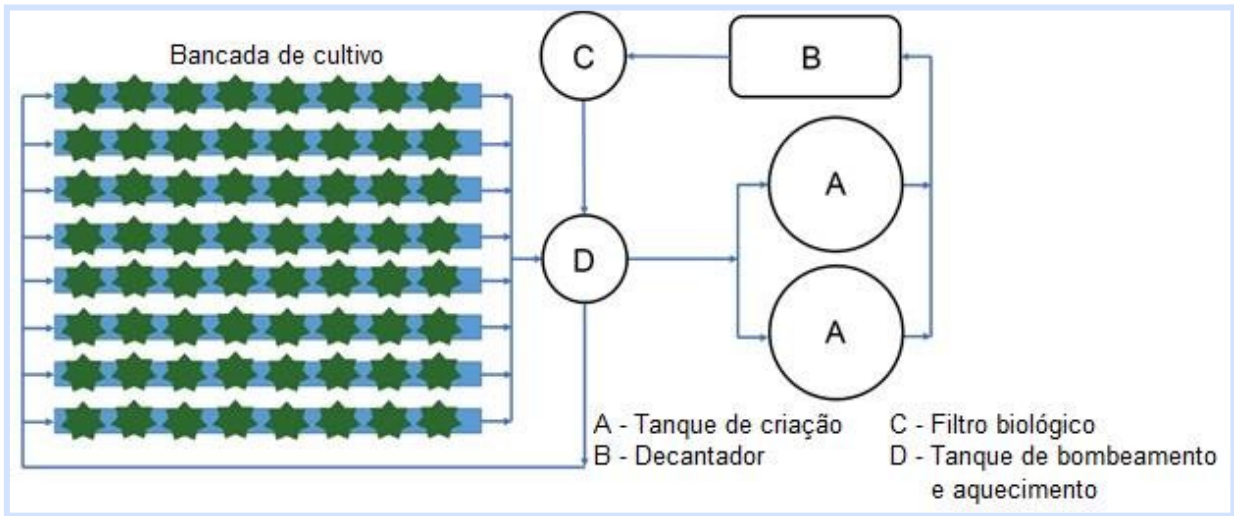
Autor(es)	Título	Sistema e Vegetal	Síntese
Rezende (2024)	Viabilidade econômica em sistema aquapônico cultivado com alface sob efeito da densidade de juvenis de tilápias e volume de ...	● Aplicações gerais	A aquaponia é um método que pode ser economicamente viável se a quantidade de peixes for correta. A criação de tilápias juvenis influenciou o crescimento das alfaces, o que impactou seu preço no mercado.
Carvalho (2024)	Avaliação de um sistema de aquaponia para agricultura familiar confeccionado com materiais sustentáveis	● Aplicações gerais	A utilização de bambu e bombonas para criar sistemas de aquaponia é uma prática eficiente. No entanto, é importante adotar boas práticas de manejo para aumentar a vida útil do bambu, tornando-o mais adequado para esses sistemas, especialmente na agricultura familiar.

Fonte: Própria Autora (2025).

5.3 Sistema ou Modalidades

De maneira geral, sistemas de cultivo por aquaponia podem ser montados com os seguintes componentes esquematizados na Figura 5.2: tanques de criação de peixes, filtros de sólidos, sistema de aeração e o sistema de cultivo vegetal, integrados por tubulações e conexões.

Figura 5.2 - Esquema dos principais componentes do sistema aquapônico



Fonte: Jordan *et al.* (2020).

5.3.4 Bancada ou Sistema de cultivo vegetal

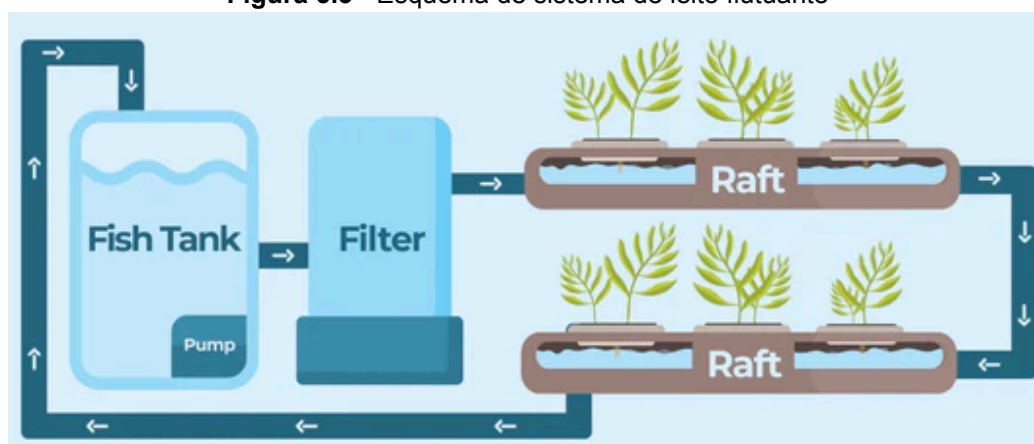
Um sistema de aquaponia pode produzir praticamente qualquer vegetal de pequeno e médio porte em diferentes tipos de modalidades para o cultivo de peixe:planta, tais como: (1) Sistema de leito flutuante; (2). Esquema de um sistema de canal de nutrientes; (3). Sistema de Mídia Seca; (4). Ambiente de cultivo em areia

5.3.4.1 Sistema de Leito Flutuante

– Também conhecidos como *Raft*, *Floating Bed System*, *Deep Water Culture*, Ambiente Flutuante ou Raiz Submersa.

- Neste sistema as plantas ficam flutuando em placas flutuantes de isopor ou de plásticos dentro de tanques com água proveniente do tanque de peixe (FIGURA 5.3). As raízes das plantas ficam submersas, absorvendo nutrientes diretamente da água que circula (Oliveira *et al.*, 2025).

Figura 5.3 - Esquema de sistema de leito flutuante



Fonte: GoGreen (2025).

Vantagens: É muito eficiente para o cultivo de plantas de folhas flutuantes e raízes curtas, como alface e ervas (Oliveira *et al.*, 2025).

Aplicação doméstica/residencial: pode enfrentar limitações relacionadas ao espaço, controle de temperatura e iluminação, constante limpeza da água, além da necessidade de um bom planejamento para o tipo de planta cultivada e as condições ambientais (Oliveira *et al.*, 2025).

Na Figura 5.4 tem-se uma fotografia do ambiente de cultivo de vegetais do tipo flutuante num sistema de aquaponia experimental, composto por mudas de

alface apoiadas numa placa de poliestireno, tendo suas raízes imersas na água bombeada do tanque de criação dos peixes.

Figura 5.4 - Ambiente de cultivo de vegetais flutuantes

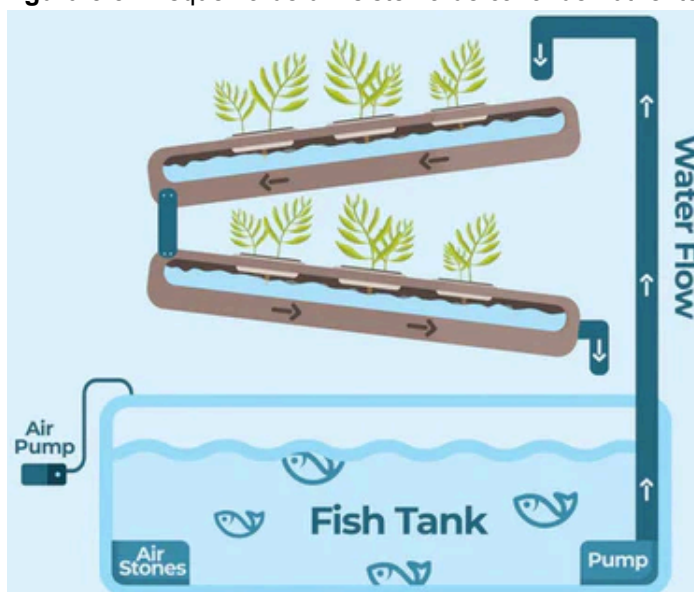


Fonte: Carneiro *et al.* (2015).

5.3.4.2 Sistema de Canal de Nutrientes

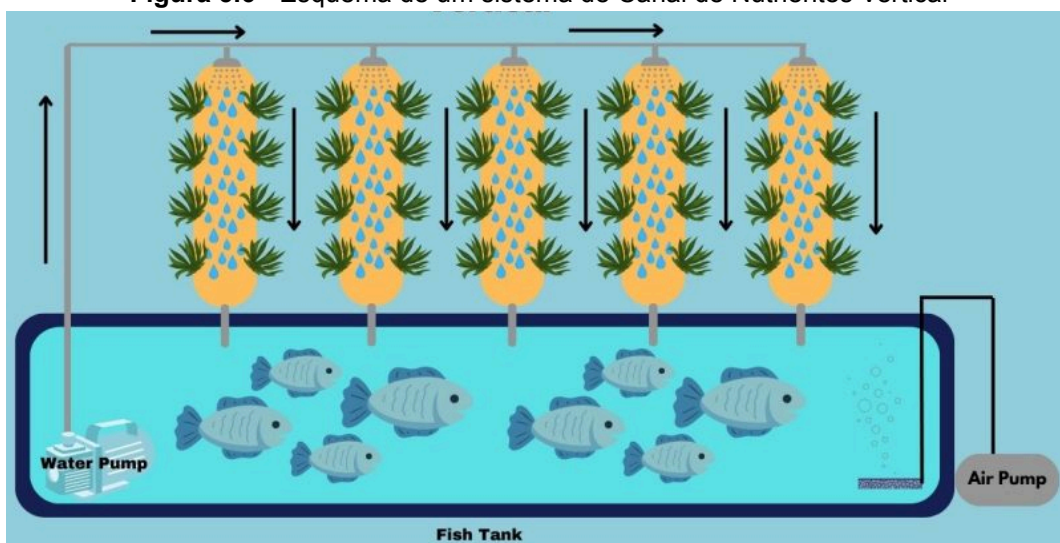
- Também conhecido como *Nutrient Film Technique* ou ambiente de cultivo em canaletas horizontais ou verticais.
- A água rica em nutrientes circula de forma contínua por canais rasos, onde as raízes das plantas ficam suspensas e em contato com a água. A Figura 5.5 possui uma variante horizontal e a Figura 5.6 uma variante vertical. Não há substrato, o que facilita o controle da umidade e o uso eficiente de nutrientes.

Figura 5.5 - Esquema de um sistema de canal de nutrientes



Fonte: Fonte: GoGreen (2025).

Figura 5.6 - Esquema de um sistema de Canal de Nutrientes Vertical



Fonte: UrbanAqua (2023).

Vantagens: Sistema eficiente, ideal para hortaliças de crescimento rápido e que não exigem raízes profundas. tais como:

- Uso eficiente de água e nutrientes;
- Use espaço vertical em vez de horizontal, permitindo maior densidade de cultivo por metro quadrado;
- Ideal para o cultivo de ervas, tomates, pimentões e variedades de alfaces e outros.

Aplicação doméstica/residencial: As unidades aquapônicas com dimensões de tanque de peixes de cerca de 1.000 L e espaço de cultivo de cerca de 3 m² são consideradas de pequena escala e são apropriadas para a produção doméstica de uma família (FIGURA 5.7). O objetivo principal dessas unidades é a produção de alimentos para subsistência e uso doméstico, com vários tipos de hortaliças e ervas crescendo ao mesmo tempo.

Figura 5.7 - Unidade aquapônica doméstica de quintal em uma área árida



Fonte: Somerville (2023).

Na Figura 5.8 tem-se uma fotografia de um ambiente de cultivar para lentilha d'água em um sistema aquapônico do tipo 'canal de nutrientes' desenvolvido por Silva (2018) com um sistema de comunicação entre os dispositivos e sensores interfaceados com a web.

Figura 5.8 - Fotografia de um cultivo aquaponico “canal de nutrientes” para o cultivar lentilha d'água



Fonte: Silva (2018).

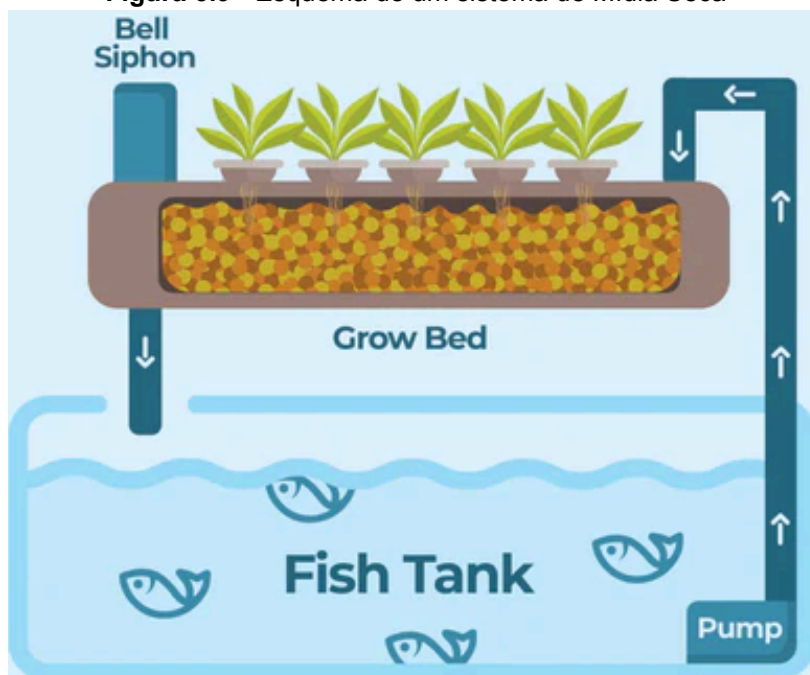
5.3.4.3 Sistema de Mídia Seca

– Também conhecido como Seca com Circulação, Ambiente de Cultivo em

Cascalho, *Media-Filled Bed*, *Gravel Bed*.

- As plantas são cultivadas em um substrato seco (como argila ou cascalho) e a água rica em nutrientes é recirculada periodicamente (FIGURA 5.9). As raízes das plantas se espalham pela mídia para absorver os nutrientes e a água.

Figura 5.9 - Esquema de um sistema de Mídia Seca



Fonte: GoGreen (2025).

Vantagens: Maior suporte para as plantas em relação ao NFT; ideal para plantas maiores ou mais pesadas, tais como: manjeriço, alface, acelga e salsinha.

- Relativamente simples e barato de configurar e operar.
- Adequado para todos os tipos de plantas, desde folhas verdes até plantas frutíferas maiores
- É necessária uma limpeza mínima.
- A configuração baseada em mídia pode ser personalizada para atender às suas necessidades.
- Permite o uso de materiais reciclados.
- Adequado para aplicações de hobby, jardins domésticos e como parte de fazendas comerciais.

Aplicação doméstica/residencial: Na Figura 5.10 tem-se uma fotografia do sistema compacto de aquaponia com tanque de criação de peixes abaixo do ambiente de

cultivo de vegetais composto de argila expandida.

Figura 5.10. Tanque criação peixes (Cultivo de vegetais com argila)

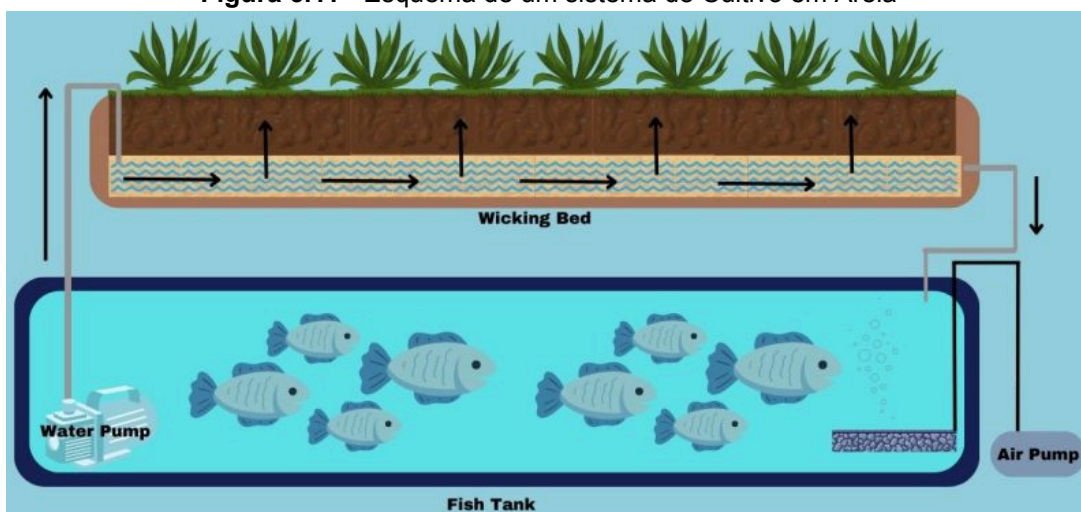


Fonte: Carneiro *et al.* (2015).

5.3.4.4 Ambiente de cultivo em areia

- Também conhecido como *Wicking bed*.
- Neste sistema, as plantas são cultivadas em um ambiente que tem a areia, ou o pó de coco, como substrato de crescimento dos vegetais (FIGURA 5.11). O leito de absorção consiste em duas camadas, sendo a inferior um reservatório de água e a superior onde ficam as plantas. Um canal conecta essas partes, garantindo que a água chegue até as raízes. A profundidade do canal é fundamental para controlar a umidade, favorecendo o crescimento das plantas sem causar afogamento ou apodrecimento das raízes, o que resulta em ervas e árvores frutíferas saudáveis.

Figura 5.11 - Esquema de um sistema de Cultivo em Areia



Fonte: UrbanAqua (2023).

Vantagens:

- Fácil de configurar em comparação com outros métodos;
- Menos espaço necessário em comparação com outros sistemas;
- Ideal para o cultivo de culturas baseadas em raízes, como batatas, beterrabas e cenouras.

Aplicação doméstica/residencial: Na Figura 5.12 tem-se um sistema montado na varanda de uma casa.

Figura 5.12 - Esquema de um sistema de Cultivo em Areia



Fonte: Rob (2023).

5.3.1 Tanque de criação de peixes

É um ambiente de criação dos peixes podendo ser de material plástico inerte forte ou fibra de vidro são recomendados por causa de sua durabilidade e vida útil longa. Tanques de peixe devem ser redondos com fundo planos, pois promovem uma melhor circulação da água e ajudam a direcionar os resíduos para o centro. Tanques quadrados com fundo plano também podem ser usados, mas exigem um esforço maior para remover os detritos acumulados. Tanques na cor branca ou em tons claros são aconselhados, pois facilitam a observação dos peixes e ajudam a controlar os resíduos no fundo. Além disso, eles refletem a luz solar, contribuindo para a manutenção da água em temperaturas mais baixas (Somerville, 2023).

Na aquaponia, é ideal utilizar tanques de polietileno de baixa densidade, pois são resistentes e seguros para contato com alimentos. Outra alternativa é um tanque escavado, mas lagoas naturais podem complicar a gestão. Tanques revestidos com cimento ou plástico também são opções viáveis e econômicas (Somerville, 2023).

Neste reservatório os peixes crescem, alimentados por ração, liberam dejetos ricos em nutrientes, que bombeados nutrem os vegetais. Os nutrientes são absorvidos pelas raízes, que purificam a água e retornam para o local onde são produzidos os peixes (Somerville, 2023).

Espécies de peixe ideais para aquaponia devem ser escolhidas com base nas necessidades de qualidade da água e resistência a concentrações de nitrogênio, que variam entre elas. A combinação de peixe e planta deve considerar parâmetros como pH e temperatura semelhantes, visando otimizar os resultados de ambos os cultivos (Caló, 2011).

5.3.1.1 Peixe - Tilápia

As espécies de peixes a serem produzidas na aquaponia devem possuir como requisito mínimo a tolerância à altas densidades de estocagem e manejo diário, com destaque para as espécies da tilápia.

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, na Figura 2a), um peixe nativo da África, apresenta esses requisitos e outros como rusticidade, boa conversão de alimentos e um bom valor comercial (CARNEIRO *et al.*, 2015; CORRÊA; SOUSA; MARTINS JUNIOR, 2018).

Figura 2. Fotografias dos peixes tilápia do Nilo



Fonte: Robertson e Tassel (2019); CPT (2019).

Nos sistemas aquaponicos a tilápia tem sido a espécie mais utilizada por possuir um ciclo produtivo bastante estudado e conhecido, como sua excelente performance com o ganho de peso e crescimento, apresentam uma grande capacidade de adaptação aos ambientes lânticos, mas com pouca variação de temperatura, toleram baixos teores de oxigênio dissolvido em período de seca, sua carne possui com poucas espinhas, que ajuda na hora da filetagem, além de ser o peixe mais produzido e consumido no Brasil e no mundo (Rocha *et al.*, 2020).

A tilápia não é um peixe nativo no Brasil, das 77 espécies reconhecidas algumas espécies foram introduzidas no Brasil com objetivos diferentes. A primeira foi introduzida em 1953, quando a Companhia de Eletricidade *Light*, em São Paulo, importou a Tilapia *rendalli* (QUADRO 1) do Congo para combater as algas macrófitas do reservatório. A segunda espécie, Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) foi trazida em 1971, para o povoamento dos reservatórios públicos da Região do Nordeste, visando melhorar o uso da técnica de incubação artificial e controle do sexo, dando impulso na fase industrial da tilapicultura (Oetterer; Galvão; Savay-Da-Silva, 2014).

Quadro 1. Espécies de Tilápia (técnica de incubação artificial, controle do sexo)

Espécie	Ano de Introdução	Origem	Motivo
 <i>Tilapia rendalli</i>	1953	Congo	Para combater as algas macrófitas do reservatório da companhia de eletricidade Light, em São Paulo
 Tilápia nilótica (<i>Oreochromis niloticus</i>)	1971	Congo	Visava o povoamento da espécie tilápia, nos reservatórios públicos da Região Nordeste.
 Tilápia vermelha	1980	Moçambique	Peixe com menos espinhos, mais filé e menor tempo de criação.
 Tilápia nilótica (<i>Chitralada</i>)	1996	Tailândia	visava melhorar o uso da técnica de incubação artificial, controle do sexo, dando impulso na fase industrial da tilapicultura.

Fonte: Oetterer, Galvão e Savay-Da-Silva (2014).

Controle de pragas e doenças de peixes

A doença nos peixes ocorre por um desequilíbrio entre os peixes, o agente causador e o ambiente. A fraqueza dos peixes e a presença do patógeno em condições favoráveis contribuem para o problema. É importante adotar boas práticas de manejo para manter um sistema imunológico saudável nos peixes. As doenças devem ser identificadas e tratadas rapidamente (Somerville, 2023).

Existem doenças abióticas e bióticas, ressaltando a importância da qualidade da água e das condições ambientais na identificação das doenças. As causas e sintomas são de múltiplas variáveis como: acúmulo de estocagem de animais no ambiente, bloqueamento da entrada de água na superfície, mortalidade dos peixes adultos, hipotermia dos peixes durante o inverno. As soluções são

manter diariamente as manutenções de limpeza e troca de água dos reservatórios, assim evitar as doenças nos animais e desenvolvimentos positivos nos vegetais (Somerville, 2023).

5.3.2 Filtro de sólidos

Os filtros funcionam como um grande filtro mecânico, contendo os resíduos sólidos e suspensos provenientes dos peixes e outros detritos orgânicos flutuantes.

5.3.2.1 Filtros mecânicos ou Decantadores

Filtros mecânicos podem ser usados para purificar o ar, processar sinais eletrônicos ou filtrar água. Servem remover resíduos para a saúde do sistema, porque gases nocivos são liberados por bactérias anaeróbicas se os resíduos sólidos forem deixados para se decompor dentro dos tanques de peixes (Somerville, 2023).

Na Figura 3 tem-se uma fotografia do Filtro de sólidos por decantação utilizando um tonel plástico de 200 L. A água que vem do tanque de criação de peixes entra pela parte inferior do tonel e sai pela parte superior para permitir a decantação das fezes coletada na base do decantador sendo mineralizadas pela ação de bactérias aeróbicas .(CARNEIRO *et al.*, 2015).

Figura 3. Filtros decantadores (sedimentação da água)



Fonte: Carneiro *et al.* (2015).

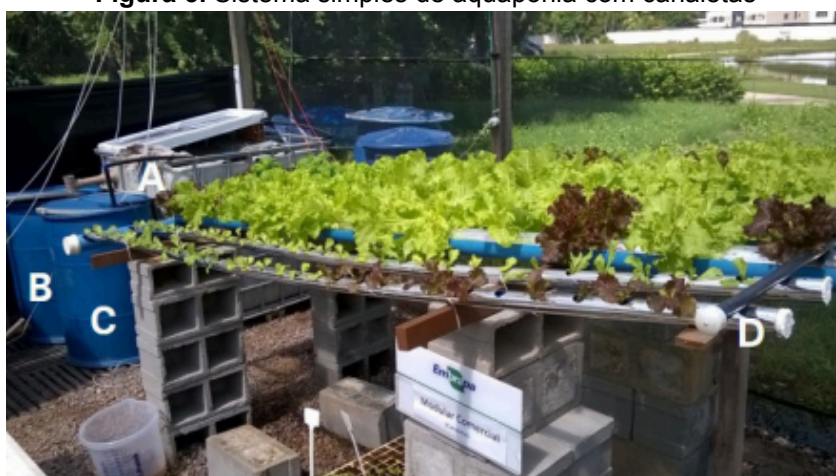
5.3.2.2 filtros biológicos

Um filtro biológico em um sistema de aquaponia usa bactérias benéficas para transformar resíduos orgânicos, como amônia dos peixes, em substâncias menos tóxicas, como nitratos. Esse processo é essencial para a saúde dos peixes e o crescimento das plantas (Tyson *et al.*, 2008).

Os filtros servem para acomodar colônias de bactérias que transformam o resíduo em nutrientes para as plantas. Para o desenvolvimento das colônias podem ser utilizados materiais como argila expansiva, pedaços de telha, brita, tampinhas PET ou mídias especiais para biofiltros, cada substrato tem sua superfície de contato onde as bactérias criam suas colônias (Joana, 2021).

Na Figura 5 tem-se uma fotografia do sistema simples de aquaponia com canaletas para cultivo de vegetais. Os peixes são criados num container de 1 m³: em (A) a água passa por um filtro para retirada de sólidos; (B) e um filtro biológico (C) antes de ser bombeada para as canaletas (D).

Figura 5. Sistema simples de aquaponia com canaletas



(A) a água passa por um filtro para retirada de sólidos; (B) e um filtro biológico (C) antes de ser bombeada para as canaletas (D)

Fonte: Carneiro *et al.* (2015).

5.3.3 Sistema de aeração

A aeração consiste em benefícios para melhora na aquaponia, nutrição, microorganismos e desenvolvimento vegetal (Mattos *et al.*, 2021).

A presença de oxigênio dissolvido na água é importante para as plantas, peixes e bactérias em um sistema aquapônico. O nível ideal de oxigênio deve ser

cerca de 6 ppm e deve ser checado no tanque dos peixes. Além disso, quando as plantas estão em um ambiente flutuante, o oxigênio deve ser adicionado diretamente nas raízes (Ferreira, 2013).

5.4 Monitoramento da água, peixe e vegetal

Em resumo, no Quadro 5.1 tem-se os principais parâmetros a serem monitorados para um sistema aquapônico.

Quadro 5.1 - Principais parâmetros a serem monitorados na aquaponia

Peixe		Vegetal	
Animal	Água para Tilápia	Planta	Água
- Crescimento e desenvolvimento - Sinais de doenças ou parasitas - Qualidade da alimentação e excesso de ração - Comportamento (atividade, alimentação)	pH: 6,5 a 7,5 Amônia (NH₃): 0 mg/L Nitritos (NO₂): 0 mg/L Nitratos (NO₃): Abaixo de 100 mg/L Temperatura da água: 24°C a 30°C Oxigênio Dissolvido (DO): > 5 mg/L Condutividade Elétrica (EC): 1.000 a 2.500 µS/cm Alcalinidade: 50 a 150 mg/L Sólidos Suspensos Totais (TSS): Baixos níveis	- Crescimento e desenvolvimento (raízes, folhas, flores) - Sinais de doenças ou pragas - Excesso ou deficiência de nutrientes	pH: 6,0 a 7,0 Amônia (NH₃): 0 mg/L Nitritos (NO₂): 0 mg/L Nitratos (NO₃): 5 a 50 mg/L Temperatura da água: 18°C a 24°C Oxigênio Dissolvido (DO): 5 mg/L ou mais Condutividade Elétrica (EC): 1.000 a 2.500 µS/cm Alcalinidade: 50 a 150 mg/L

Fonte: GoGreen (2025); UrbanAqua (2023).

CONCLUSÕES

Conforme a proposta do tema aquaponia para produção de vegetais e frutas, destaca-se em aspectos positivos a viabilidade de implementação do sistema na produção dos alimentos. Na contextualização ao tema do trabalho, os objetivos foram evidenciados com as palavras chaves combinadas: aquaponia, tilápia, doméstica (ATD) e aquaponia, tilápia, domestica e urbana (ATDU) As condições de estrutura sustentam o sistema aquaponico e o desenvolvimento das tilápias e vegetais vão evoluindo em ambiente aberto ou fechado, resultando em confiabilidade para alimentos seguros e saudáveis.

A Análise das bibliografias estudadas revelou que o sistema de aquaponia é viável para espaços pequenos como em residências urbanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. C. et al. **Análise de um sistema aquapônico utilizando placa solar fotovoltaica no município de Codó-MA.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.8, n.3, p. 20558- 20572, mar., 2022. Disponível em: [file:///C:/Users/Karol/Downloads/45530-113982-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Karol/Downloads/45530-113982-1-PB%20(1).pdf) Acesso em: 28 mar. 2025.

AQUAPONIA BRASIL. **Breve história da aquaponia.** Disponível em: <https://aquaponiabrasil.wordpress.com/breve-historia-da-aquaponia/>. Acesso em: 2 nov. 2024.

AQUAPONIA BRASIL. **Floating rafts lettuce deep water culture aquaponics system.** Disponível em: <https://aquaponiabrasil.wordpress.com/breve-historia-da-aquaponia/floating-rafts-lettuce-deep-water-culture-aquaponics-system/>. Acesso em: 27 fev. 2025.

BASTOS, F. **Pesquisa da Sodexo revela o que os brasileiros pensam sobre alimentação saudável.** 28 de mai. 2024. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/meio-ambiente/pesquisa-da-sodexo-revela-o-que-os-brasileiros-pensam-sobre-alimentacao-saudavel/>. Acesso em: 25 de nov. 2024

BRASIL. [Constituição 1988]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidente da República, [1988]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 25 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Eu quero alimentar melhor:** Cultivar o próprio alimento é um incentivo para a alimentação adequada e saudável. Brasília, 04 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quero-me-alimentar-melhor/noticias/2021/cultivar-o-proprio-alimento-e-um-incentivo-para-a-alimentacao-adequada-e-saudavel>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 356, de 11 de março de 2020.** Brasília, DF: Gabinete do Ministro, [2020]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-356-de-11-de-marco-de-2020-247538346>. Acesso em: 25 set. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 913, de 22 de abril de 2022.** Brasília, DF: Gabinete do Ministro, [2022]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/prt/portaria-913-22-ms.htm. Acesso em: 25 set. 2024.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de lei nº 10.456 de 2018.** Brasília, DF: Presidente da República, [2018]. Disponível em: <http://www.senado.leg.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=130893&tp=1>. Acesso em: 25 set. 2024.

BRITO, I.; AQUINO, C. Confeção de tanque alternativo e produção integrada de peixes e hortaliças. *In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 7., 2021, Bahia. Anais eletrônicos [...] Bahia: UFOB, 2021. p. 27.

CALÓ, P. Breve História da Aquaponia. Centro Nacional de Desarrollo Acuícola-CENADAC. 2011. Disponível em:

<https://aquaponiabrasil.wordpress.com/breve-historia-da-aquaponia/#:~:text=inicialmente%20por%20volta%20do%20s%C3%A9culo,utilizados%20para%20regas%20as%20plantas>. Acesso em:

CALONE, R. E ORSINI, F. (2022). Aquaponics: a promising tool for environmental friendly farming. **Front. Young Minds**. 10:707801. DOI: 10.3389/frym.2022.707801.

CAMPOS, P. L. O. **Horta Residencial Aquaponica**: Um incentivo ao hábito da alimentação saudável nos centros urbanos. 2019. 102 p. TCC (Curso Superior De Tecnologia De Design De Produto) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/1841/TCC-PauloCampos-compactado.pdf?sequence=1> Acesso em: 10 mar. 2025.

CARNEIRO, P. C. F.; MORAIS, C. A. R.; NUNES, M. U. C.; MARIA, A. N.; FUJIMOTO, R. Y. **Montagem e operação de um sistema familiar de aquaponia para produção de peixes e hortaliças**. Embrapa Tabuleiros Costeiros/Aracaju, Circular Técnica, 68. 2015. 12 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1040079/montagem-e-operacao-de-um-sistema-familiar-de-aquaponia-para-producao-de-peixes-e-hortalicas>. Acesso em: 21 mar. 2024.

CARRILHO, B. B.; NETO, W. L. B. S.; LEITE, D. T. C. **Agricultura Urbana: Implantação de Sistema Aquapônico de Baixo Custo**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 19º, 2017, São Paulo - SP. Anais. São Paulo - SP: 2017. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/477.pdf> Acesso em: 24 fev. 2025.

CARVALHO, S. W. S.; PERIARD, L. R. ; SOUZA, T. B. Avaliação de um sistema de aquaponia para agricultura familiar confeccionado com materiais sustentáveis v. 22 n. 12 (2024), issn 1696-8352 revistaobservatoriolatinoamericano.com disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/8166>. Acesso em: 29 mar. 2025.

CEROZI, B. S. **Aquaponia em debate**: inovações tecnológicas e oportunidades. [Entrevista concedida à]: Aquaculture Brasil, 2 dez. 2021. 1 vídeo (2h11min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UM3QtFOO4Kg>. Acesso em: 27 jan. 2025.

CORRÊA, R. O.; SOUSA, A. R. B.; MARTINS JUNIOR, H. **Criação de tambaquis**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 20 p. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/181969/1/Criacao-de-Tambaquis-AINFO.pdf>. Acesso em 28 mar. 2024.

COSMO, B. M. N.; GALERIANI, T. M.; ZANETTI, W. A. L. **Aquaponia**: duplo sucesso produtivo. In: Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu, VIII., 2019, Botucatu. Anais [...], 2019. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIIJTC/VIIIJTC/paper/viewFile/1799/2298>. Acesso em 18 mai. 2024.

FOGAÇA, Edilaine. Análise Econômica Do Policultivo De Tilápia-Do-Nilo (*Oreochromis Niloticus*) e Camarão (*Macrobrachium Rosenbergii*) em Aquaponia Integrado com Tecnologia de Bioflocos. Orientador: Ricardo Carneiro Brumatti. 2021.

44p. (Dissertação) - Curso de Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Campo Grande Mato Grosso do Sul, 2021. Disponível em:

<https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/4385/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Edilaine%20Final.pdf> Acesso em: 11 mar. 2025.

FONSECA, C. P.; Laura Andrade de Almeida, *Carlos Alberto da Cruz* **Cultivo de plantas medicinais em sistema convencional em aquaponia**. Júnior 2020.

<https://www.gti.uniceub.br/pic/article/view/827> Acesso em: 04/03/25

FRANCO, J. R. et al. **Implantação de um sistema de aquaponia para pequenos produtores**. Revista Eletrônica Competências Digitais para

Agricultura Familiar, vol. 10, n. 2, 2024, e1002187 Disponível em:

<https://owl.tupa.unesp.br/recodaf/index.php/recodaf/article/view/187/415>. Acesso em: 29 mar. 2025.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOGREEN AQUAPONICS. **Aquaponics Systems**. Disponível em:

<https://gogreenaquaponics.com/>. Acesso em 23 jan. 2025.

GROHO. A história da hidroponia. **Blog Groho**. Lisboa [2025]. Disponível em:

<https://www.groho.pt/post/historia-da-hidroponia>. Acesso em: 08 fev. 2025.

HUNDLEY, G. C.; NAVARO, R. D. Aquaponia: a integração entre a piscicultura e a hidroponia. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 3, p. 52-61, Dezembro 2013.

JORDAN *et al.* Potencial de produção de biogás de resíduos provenientes da criação de tilápia em sistema aquapônico. **Research Society and Development**, August 2020.

JORGE, M. A. Pesquisas mostram vantagens ambientais da aquaponia urbana, que combina agricultura e criação de peixes e crustáceos. **Jornal Unesp**, 16 fev. 2023.

Disponível em:

<https://nutricao.t4h.com.br/noticias/pesquisas-mostram-vantagens-ambientais-da-aquaponia-urbana-que-combina-agricultura-e-criacao-de-peixes-e-crustaceos/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

LAVACH, F. L.; LOPES, P. R. S.; BORGES, J. L. A.; SILVA, P. G. C. G.; COSTA, L. P.; QUEROL, M. V. M.; CAUDURO, C. L.; FOGALE, C. **Aquaponia: produção de tilápia do nilo (*oreochromis niloticus*) e hortaliças**. Disponível em:

<http://www.adaltech.com.br/anais/zootecnia2018/resumos/trab-2109.pdf>. Acesso em: 25 set. 2024.

LENZ, G. L. **Produção de alface (*lactuca sativa*) em sistema aquapônico com tilápias (*oreochromis niloticus*) em bioflocos e baixa salinidade**. 2016 Estágio supervisionado II. Bacharelado Em Engenharia De Aquicultura. Centro De Ciências Agrárias. Universidade Federal De Santa Catarina. Florianópolis, Sc – Brasil 54 p.

LIMA, A. F. P.; JOSÉ, B. R.; FIALHO, F. A. N.; PCHARA, F. R. F.; MOTA, J. P.; BLUM, M. N.; PCHARA, M. R. F.; MILLER, P. R. M. Subsídios à aquicultura urbana a partir da produção integrada de peixes, hortaliças, minhocas e macrófitas em sucata de geladeiras. 2015. Disponível em:

<https://aquaponiabrasil.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/subsidios-a-aqui>

cultura-urbana-a-partir-da-produc3a7c3a3o-integrada-de-peixes-hortalicas-minhocas-e-macrofitas-em-sucata-de-geladeira-ufsc.pdf. Acesso em: 11 fev. 2025.

LOPES, D. A. G. **Por que utilizar o sistema de aquaponia?** 05 abr. 2023.

Disponível em:

<https://www.criacaodepeixes.com.br/por-que-utilizar-o-sistema-de-aquaponia>.

Acesso em 15 mar. 2024.

LOVE, D. C.; FRY, J. P.; LI, X.; HILL, E. S.; GENELLO, L.; SEMMENS, K.;

THOMPSON, R. E. Commercial aquaponics production and profitability: Findings

from an international survey. **Aquaculture**, v. 435, p. 67–74, 2025. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848614004724>. Acesso em:

08 fev. 2025.

MARKLIN JR, R. W. Jr. *et al.* **Aquaponia: Um Sistema de Produção de Alimentos que Oferece Projetos de Pesquisa para Estudantes de Graduação em**

Engenharia Mechanical Engineering Faculty Research and Publications. 12, 2023.

Versão publicada como parte dos anais da conferencia WEEF 2013, Cartagena,

2013: 1-8. Link da editora. 2013 Forum Mundial de educação em Engenharia. Usado

como submissão. Disponível em:

https://epublications.marquette.edu/mechengin_fac/12. Acesso em 03 jul. 2024.

MAZZEI, E. F.; HORA, M. S. C.; BARROSO, M. V.; RODRIGUES, V. L. A. **Pesca e**

aquicultura: Metas para sustentabilidade. São Paulo: Unesp, 2013. 32p. Disponível

em:

https://www.researchgate.net/profile/Eric-Mazzei/publication/308401913_Pesca_e_a_quicultura metas para a sustentabilidade_Fisheries_and_aquaculture_targets_for_sustainability/links/57e2d6de08aedde5f3659d77/Pesca-e-aquicultura-metas-para-a-sustentabilidade-Fisheries-and-aquaculture-targets-for-sustainability.pdf. Acesso em:

20 jul. 2024.

McMAHAN, P. Review papers and the creative destruction of the research literature.

LSE Blogs. Jun. 22, 2021. Disponível em:

<<https://blog.scielo.org/blog/2021/07/14/o-papel-dos-artigos-de-revisao-vai-alem-de-sintetizar-o-conhecimento-atual-sobre-um-tema-de-pesquisa/>>. Acesso em: 25 set.

2024.

MENDES, F. D. S. **Aquaponia e Peixes Ornamentais: possibilidade real?** 2020.

68f. Graduação (Curso de Engenharia de Pesca) - Centro de Ciências Agrárias,

Ambientais e Biológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das

Almas, 2020. Disponível em:

https://ri.ufrb.edu.br/bitstream/123456789/2990/1/Aquaponia_Peixes_Ornamentais_TCC_2020.pdf Acesso em: 07/03/2025.

MENDONÇA, S. N. T. G.; BUSARELLO, C. J.; SOUZA, B. E.; BRANDÃO, W. A. P. L.

N. T. M. **SAA - Sistema de Automação de Aquaponia**. Vitrine MEC de Tecnologias.

07 dez. 2023. Disponível em:

<https://vitrinetecnologica.mec.gov.br/programas-de-computador/2863-programas-computador2865>. Acesso em: 27 jan. 2025.

MORDOR INTELLIGENCE. **Tamanho do mercado de aquaponia e análise de**

ações – Tendências e previsões de crescimento (2024 – 2029). Disponível em:

Source: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/aquaponics-market>.

Acesso em 26 dez. 2024.

MOREIRA, M. S. M. **Avaliação Preliminar de um Sistema Aquapônico Ornamental em Pequena Escala**. Orientador: Prof. Dr. Oscar Pacheco Passos Neto. 2022. 64p. (Monografia) - Curso de Graduação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará., Fortaleza, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/67695/3/2022_tcc_msmmoreira.pdf Acesso em: 15 mar. 2025.

NASCIMENTO, G. F. *et al.*, **Implantação de um Sistema de Aquaponia para Pequenos Produtores**. Graduanda em Tecnologia em Agronegócio, Faculdade de Tecnologia – Fatec, Botucatu. 12ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC Botucatu - São Paulo, Brasil, 2023. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/XIIJTC/XIIJTC/paper/viewFile/2876/3210> Acesso em: 12 abr. 2025.

NORDESTE RURAL. **Aprenda a montar um sistema de produção por aquaponia em casa**. 16 mai. 2021. Disponível em: <https://nordesterural.com.br/aprenda-a-montar-um-sistema-de-producao-por-aquaponia-em-casa/>. Acesso em: 19 nov. 2024.

NUNES, Denise Azevedo. **A Gestão da Qualidade como apoio para a Gestão do Conhecimento**. 2006. 86 f. Monografia (Especialização em Gestão Estratégica da Produção) – Departamento Acadêmico de Gestão e Economia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

OETTERER, M.; GALVÃO, J. A.; SAVAY-DA-SILVA, L. K. **Tilápia: Controle de Qualidade, Beneficiamento e Industrialização**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. p. 183 – 209.

OLIVEIRA, A. **Peixes de água doce do Brasil: Tambaqui (*Colossoma macropomum*)**. CPT. Centro de Produções Técnicas, 2024. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodepeixes/artigos/peixes-de-agua-doce-do-brasil-tambaqui-colossoma-macropomum>. Acesso em: 15 mai. 2024.

OLIVEIRA, D. C. F.; PAULINO, R. R.; SILVA, P. T.; BORGES, R. A.; INÁCIO, J. I.; SOARES, R. R.; FREITAS, R. T. F. **Aquaponia, a integração entre peixes e plantas: revisão de literatura**. Capítulo de livro publicado no livro do II Congresso Brasileiro de Produção Animal e Vegetal: “Produção Animal e Vegetal: Inovações e Atualidades”, v. 2. Disponível em: <https://agronfoodacademy.com/aquaponia-a-integracao-entre-peixes-e-plantas-revisao-de-literatura/>. Acesso em: 15 mai. 2024.

OLIVEIRA, D. C. F., MIRANDA, A. L. S., de Andrade Pereira, M., Batista, G. A., de Sousa Gomes, M. E., Paulino, R. R., & de Freitas, R. T. F. Aquaponia: uma abordagem sustentável para a produção de alimentos. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 23, n. 1, p. 01 - 23. 2025.

OLIVEIRA, D. C. F., MIRANDA, A. L. DE S., PAULINO, R. R., BORGES, R. A., GOMES, M. E. DE S., & FREITAS, R. T. F. de. (2024). Aquaponia: a integração entre peixes e plantas: revisão de literatura. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 7(3), e71372 . <https://doi.org/10.34188/bjaerv7n3-015> Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/71372/50135> Acesso em: 04 abr. 2025.

ORSINI, F.; CALONE, R. **A Terra e seus Recursos**. Unesp para Jovens Disponível em:

<https://parajovens.unesp.br/aquaponia-uma-ferramenta-promissora-para-uma-agricultura-sustentavel/>. Acesso em: 05 nov. 2024. 10:707801. DOI: 10.3389/frym.2022.707801.

ORSINI, F.; CALONE, R. **Aquaponia: uma ferramenta promissora para uma agricultura sustentável**. Jornal Unesp, 20 jul. 2022. Disponível em: <https://parajovens.unesp.br/aquaponia-uma-ferramenta-promissora-para-uma-agricultura-sustentavel/>. Acesso em: 02 dez. 2023.

PANTANELLA, E. et al. Aquaponics vs. Hydroponics: Production and Quality of Lettuce Crop. XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium. p. 887-893. 2010.

PASSOS, G. Dieta da ação: jovens que produzem seu próprio alimento. 2018. Disponível em: <https://www.portalcomunicare.com.br/a-dieta-da-acao-jovens-que-produzem-seu-proprio-alimento/> Acesso em: 26 dez. 2024.

PINTO, L. I. C.; MARTINS, F. R.; PEREIRA, E. B. P. O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais. **Revista Ambiente e Água**, v. 12, n. 6, p. 1082-1100, 2017.

PRIBERAM. **Hidroponia**. 2023. In: Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2023. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/hidroponia> .Acesso em: 17 set. 2024.

RAKOCY, J. E. Ten Guidelines for Aquaponic Systems. **Aquaponics Journal**, v. 46, p. 14-17, 2019. Disponível em: <https://cdn.aquaponicsassociation.org/uploads/2019/10/Aquaponics-Journal-10-Guidelines.pdf>. Acesso em: 17 set. 2024.

REIS, M. F. A. **Sistema aquapônico como alternativa agroecológica para a produção sustentável e integrada de alimentos: um estudo de caso em uma unidade de produção familiar em Tauerá de Beja, Abaetetuba-Pa**. Orientadora: Juliana Cristina de Castro Budel. 2023. 42 f. Trabalho de Curso (Tecnologia em Agroecologia) – Faculdade de Formação e Desenvolvimento do Campo, Campus Universitário de Abaetetuba, Universidade Federal do Pará, Abaetetuba, 2023. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/handle/prefix/6179>. Acesso em: 28 mar. 2025

REZENDE, I. R. **Viabilidade Econômica em Sistema Aquapônico Cultivado com Alface sob Efeito da Densidade de Juvenis de Tilápias e Volume De Material Filtrante**. Rio Verde, 2021. 47 p. Dissertação (Mestrado em Mestrado em Zootecnia) IF Goiano, Campus Rio Verde, 2024. Disponível em: [file:///C:/Users/Karol/Downloads/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Isabel%20Rodrigues%20de%20Rezende%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Karol/Downloads/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Isabel%20Rodrigues%20de%20Rezende%20(1).pdf) Acesso em: 29 mar. 2025.

RIGO, C. D.; PEREIRA, A. A. A. **Avaliação de desempenho entre substrato e um sistema de aquaponia com tilápias (*Oreochromis niloticus*) para o cultivo de alface (*Lactuca sativa*) e chicória (*Cichorium intybus*)**. 2017. Professor Associado, Departamento de Engenharia Rural, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. 2017. (Conclusão de Curso TCC) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/178188/TCC%20-%20C>

ristiano%20Dalmoro%20Rigo.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 19 fev. 2025.

ROB. ***How to grow in soil in Aquaponics using Wicking Beds & Dutch Buckets.*** YouTube, 20 fev. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=q8z2YEqBvwl>. Acesso em: 15 abr. 2025.

ROCHA *et al.* **Viabilidade econômica em um sistema de produção do cultivo de tilápia:** um estudo de caso em uma propriedade rural. [S.l.]. 2020. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/257245/001163430.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 mai. 2024.

ROS, C. R. R.; DELPINO, M. V.; ADAME, A. Consumo excessivo de água: aquaponia como método de sustentabilidade ambiental. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL E SIMPÓSIO JURÍDICO*, 06., 2019, Mato Grosso. Anais eletrônicos [...] Mato Grosso: Ajes, 2019. Disponível em: <https://www.evento.ajes.edu.br/congresso/uploads/artigos/20191118012129-Es8O.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2024.

ROSA, L. O. G. C. **Uma proposta para o uso da aquaponia no ensino de Biologia: Macroprojeto: novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de Biologia.** 2020. 141 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2020/2021. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/40905/1/2020_LuizOtávioGuimarãesCardosoRosa.pdf Acesso em: 27 mar. 2025.

SANTOS, A. L. *et al.* **Tilapicultura e uso de seu efluente na fertirrigação de cultivos na agricultura familiar, 2022.** Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Agronegócio) - Escola Técnica Estadual Prof. Ídio Zucchi - Bebedouro, SP, 2022. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/11320> Acesso em: 28 mar. 2025.

SÁTIRO *et al.* Aquaponia: Sistema que Integra Produção de Peixes com Produção de Vegetais de forma Sustentável. **Rev. Bras. Eng. Pesca** **11**. Espírito Santo -UFES. 17p. Disponível em: <https://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/view/1513/1253> Acesso em: 10 mar. 2025

SILVA, J. H. C. S.; DA SILVA BARBOSA, A. A inserção da agroecologia em um novo sistema alimentar pós COVID-19. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 148-159, 2020.

SILVA, J. V. C. **Aquaponia:** caracterização biológica e análise econômica de um consórcio produtivo com tilápias do nilo *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) e alface (*Lactuca sativa*) . Orientadora. Dra. Cleci Grzebieluckas. 2022. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2022. Disponível em: <http://portal.unemat.br/media/files/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Juscelia%20Victor%20Garcia%20Silva%20-%20final.pdf>. Acesso em: 08 fev. 2025

SILVA, J. W. P. *et al.* **Principais Componentes de um Sistema Aquapônico Doméstico e Considerações sobre a Temperatura e o Ph da Água. 2021.** In: Conedu VII Congresso Nacional de Educação, 2021, Alagoas-IFAL. 12p. Disponível em:

https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2021/TRABALHO_EV150_M D1_SA114_ID1025_06072021134851.pdf Acesso em: 10 mar. 2025.

SILVA, L. G. **Aquisição de Dados e Atuação em um Sistema Aquapônico Utilizando Microcontrolador PIC, módulo wifi ESP8266 e Protocolo MQTT.** 2018. xx f. Monografia (Graduação) - Departamento de Engenharia de Controle de Automação e Técnicas Fundamentais - Universidade Federal de Ouro Preto UFOP, Cecau - MG. 2018. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/13aA9sY-cXqmGMWU3V2WmKCC36jvtlxcLYLlKtox10MQ/edit?tab=t.0#heading=h.r8xzvyqzmtjg> Acesso em: fev de 2025.

SOARES, E. C.; GUSMÃO JUNIOR, E.; SANTOS, M. R.; ALMEIDA, E. O. Peixe com salada! Aquaponia possibilita o cultivo de peixes e alfaces sem agrotóxicos. **Panorama da Aquicultura**, n. 148, p. 24-29, 2015.

SOARES, F. A. **Desenvolvimento de um Alimentador de Peixes Microcontrolado para Sistemas de Aquaponia.** 2019. 81f. Monografia (Bacharel em Engenharia de Computação) - Instituto de Informática. Curso de Engenharia de Computação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/198644> Acesso em: 07 mar.2025.

SOMERVILLE, C.; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Produção de Alimentos em aquaponia de Pequena Escala:** Cultivo Integrado de Peixes e Plantas. Tradução: Andréa Ferretto da Rocha, Rodrigo Favreto, Lissandra Souto Cavalli. – Porto Alegre: SEAPI/DDPA, 2023. 1 e-book em pdf.

SOUSA FILHO, L. N.; GANZO, B. S.; L., KREUTZFELD. **Desempenho agrônomo de rúcula (*Eruca sativa* L.) em diferentes manejos da cobertura de solo.** Research, Society and Development, 2021

SOUZA, L. R. P. **Aspectos Técnicos De Um Sistema De Aquapônico De Pequena Escala.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenadoria do Curso de Bacharelado em Engenharia de Aquicultura do Instituto Federal do Espírito Santo - campus de Alegre, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Aquicultura. Aprovado em 22 de junho de 2022. Instituto Federal do Espírito Santo - Campus de Alegre disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/2127/TCC_Aspectos%20T%C3%A9cnicos_Aquaponia_Pequena_Escala.pdf?sequence=4&isAllowed=y#:~:text=O%20sistema%20de%20aquaponia%20%C3%A9,por%20ser%20um%20sistema%20agroalimentar. Acesso em: 05 nov. 2024.

SUCÃO NA MÍDIA. **Brasileiros estão mais atentos à alimentação saudável.** 15 dez. 2023. Disponível em: <https://sucao.com.br/brasileiros-estao-atentos-a-alimentacao-saudavel/>. Acesso em: 12 nov. 2024.

TALITA 2023 **Meu Verde Jardim » Como Plantar.** Disponível em: <https://meuverdejardim.com.br/aquaponia-vertical-uma-inovacao-na-agricultura-urbana/> Acesso em: 04 abr. 2025.

TOMAZ, Rafael Nóbrega Bezerra ; Oriel Herrera Bonilla; Eliseu Marlônio Pereira de Lucena; Carlos Emanuel de Carvalho Magalhães; Derlange Belizário DinizDoutora; Beatriz Menezes Farias; Sandro Ferreira do Nascimento; José Vagner Rebouças Filho **Produção de biomassa vegetal hortícola através de um sistema de aquaponia associada ao cultivo de tilápia *Oreochromis niloticus* –variedade**

GIFT. Braz. J. of Develop., Curitiba, v.6, n.12, p.93808-93828 dec.2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/20828/16626> Acesso em: 09 de mar. 2025

URBANAQUA GARDENS. **Exploring the Different Types of Aquaponics Systems for Sustainable Farming.** 2023. Disponível em: <https://urbanaquagardens.com/types-of-aquaponics-systems/>. Acesso em 23 jan. 2025.

VASCONCELOS, L. M. **Análise de viabilidade econômica para a produção de rúcula através da implantação de um sistema semi aquapônico.** 2021. 55 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/69193> Acesso em: 28 mar. 2025.

VIDAL, V. M. O. **Sistema de Monitoramento e Controle Modular do Ambiente de Produção da Piscicultura.** 2023. 44 f. Universidade Federal do Amazonas Instituto de Computação. Manaus, AM Janeiro de 2023 Disponível em: https://riu.ufam.edu.br/bitstream/prefix/6653/10/TCC_VictorVidal.pdf Acesso em: 29 mar. 2025.

ZIMMERMANN, S. FITZSIMMONS, K. **Tilapicultura Intensiva.** In: Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva, Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática. **TecArt**, São Paulo, Brazil. v. 1, p. 239-266, 2004

Apêndice

O desenvolvimento de um sistema aquapônico residencial, o próprio surgiu como uma experiência prática desenvolvida no período entre 21-01-2012 até 2013. Esse processo gerou o interesse pela área e inspirou a escolha do tema para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). No entanto, apesar de ter sido uma motivação importante para o estudo, não foi possível utilizá-lo diretamente como objeto de pesquisa do TCC, pois o sistema aquapônico não foi desenvolvido dentro do escopo e das normas exigidas para o projeto acadêmico, o que inviabilizou sua utilização formal como parte do trabalho.

O cultivo dos vegetais com piscicultura iniciou a partir do dia: 20-02-2012. O sistema consistiu no uso dos peixes (Tilápia; 50 unidades), (Piau; 3 unidades, para manter controle da população de peixe no tanque reservatório de animais) e um peixe (cascudo, para ajudar na limpeza do aquário), todos estes animais integrados ao cultivo dos vegetais: alface, cebolinha verde, tomate, couve, pimenta, cenoura e abacaxi, em sistema doméstico de aquaponia em pequena escala.



Figura 1 - Montando a estufa.



Figura 2 - Estufa com cobertura de dimensão 3x4.



Figura 3 - Estruturas das canaletas 1.



Figura 4 - Estruturas das canaletas 2.



Figura 5 - Berçário das hortaliças.



Figura 6 - Berçário com gotejamento.



Figura 7 - Montando cama para filtragem de água com pedras de argila.



Figura 8 - Cama para filtragem de água com pedras de argila, com mangueiras que regulam a vazão de água e sifão.



Figura 9 - Tanque de água de PBDL (Polietileno de Baixa Densidade Linear) com capacidade de 500L.



Figura 10 - Reservatórios d'água com oxigenação para os peixes.



Figura 11 - Transição do berçário para as canaletas de recirculação de água com nutrientes.



Figura 12 - Cama de argila já em cultivo dos vegetais.



Figura 13 - Tanque com tilapias de tamanho médio de 5 cm.



Figura 14 - Tanque com entrada de água no reservatório.



Figura 15 - Cama de filtragem com argila e sifão feita de garrafa PET com tampa vermelha.



Figura 16 - Tilápia com média de 17 cm.



Figura 17 - Filtragem com argila e tomate, pimenta e alface.



Figura 18 - Teste com tilápia e abacaxi.



Figura 19 - Cama de filtragem com argila: entrada de água com nutrientes.



Figura 20 - Canaletas com alface em desenvolvimento.



Figura 21 - Canaletas com tomate em desenvolvimento.



Figura 22 - Tanque de tilápias com média de 18 à 22 cm de comprimento.



Figura 23 - Tanque de peixes com oxigenação.



Figura 24 - Tanque de peixes em seu habitat natural.



Figura 25 - Tanque de peixes com teste de tilápia de 50 cm de comprimento médio.



Figura 26 - Teste de com alface em pote de sorvete.



Figura 27 - Alface em cultivo de 21 dias nas canaletas de recirculação de água.



Figura 28 - Tomate e alface em canaletas e pimenta, tomate e abacaxi em argila.