

## ASPECTOS IMPORTANTES DA CRIAÇÃO DE PEIXES EM SISTEMA AQUAPÔNICO DE PEQUENO PORTE

Leandro Rocha Acioli<sup>1</sup>  
Lívia Cristina Ferreira da Silva<sup>2</sup>  
Danilo César Oliveira de Cerqueira<sup>3</sup>

### RESUMO

A aquaponia consegue cumprir um requisito fundamental da agroecologia, a busca de um sistema de produção com o máximo de biodiversidade. Na aquaponia existe a integração e simbiose entre animais aquáticos, vegetais e microorganismos, enquanto os peixes fornecem nutrientes por meio de seus excrementos, as bactérias nitrificantes transformam estas substâncias em formas químicas mais assimiláveis para as plantas e desta forma as plantas conseguem absorver e retirar o excesso de nutrientes da água. Este trabalho foi realizado seguindo o método de revisão bibliográfica descritiva, a busca de informações técnicas foi feita para responder questões sobre os parâmetros de qualidade da água na aquaponia e sobre as espécies de peixe geralmente utilizadas no Brasil. Identificou-se que a tilápia é a espécie de peixe mais adaptada para o cultivo em sistema de aquaponia, neste caso tem-se as seguintes recomendações: (1) a faixa de temperatura ideal da água para as tilápias é de 27 a 30°, (2) a faixa de pH ideal é entre 6,0 e 7,0, (3) a concentração ideal de amônia total deve ser inferior a 2,0 mg L<sup>-1</sup> e a concentração de oxigênio dissolvido deve ficar acima de 3 mg L<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** Aquaponia, Tilápia, Hidroponia, Recirculação de água.

### INTRODUÇÃO

A palavra “aquaponia” vem da combinação entre “aquicultura” (produção de organismos aquáticos) e “hidroponia” (produção de plantas sem solo) e refere-se à a criação integrada de organismos aquáticos, principalmente peixes, junto com o cultivo de vegetais hidropônicos (CARNEIRO et al., 2015).

O avanço tecnológico no sentido de associar o cultivo de peixes ao de vegetais em sistema hidropônico, particularmente onde se trabalha com espécies dulcícolas, pode ser uma estratégia sustentável, gerando produtos de origem animal e vegetal de alta qualidade sem se utilizar de agrotóxicos. A literatura brasileira ainda é deficiente no que se refere à aquaponia,

---

<sup>1</sup> Estudante do Curso Técnico de Agroecologia do IFAL (Campus Murici), [aleandrorouchaacioli@gmail.com](mailto:aleandrorouchaacioli@gmail.com);

<sup>2</sup> Estudante do Curso Técnico de Agroecologia do IFAL (Campus Murici), [lcfs3@aluno.ifal.edu.br](mailto:lcfs3@aluno.ifal.edu.br);

<sup>3</sup> Professor Orientador (IFAL/Murici), Doutorado em Agronomia (CECA/UFAL), [danilo.cerqueira@ifal.edu.br](mailto:danilo.cerqueira@ifal.edu.br);

com apenas algumas publicações recentes, porém o interesse pelo tema vem se espalhando cada vez mais nos últimos anos (SÁTIRO; NETO et al., 2018).

Na aquaponia os peixes são fornecedores de nutrientes para as plantas e de proteínas para os seus criadores. Esses animais são os principais componentes na aquaponia porque é só através de sua presença que o sistema opera (OLIVEIRA, 2019).

As espécies de peixes mais utilizadas no Brasil em sistemas de aquaponia são a tilápia e a carpa Koi, algumas características dessas espécies justificam seu uso: 1- Facilidade no manejo, 2- Tolerância à maior amplitude dos parâmetros de qualidade da água e 3- Facilmente são encontrados alevinos para a criação (GIACOMIN, 2022).

Os principais parâmetros observados no desenvolvimento dos peixes estão relacionados à qualidade da água: 1- Concentração de Oxigênio Dissolvido (OD), 2- Temperatura (T°), 3- Potencial hidrogeniônico (pH) e 4- Concentrações de amônia, nitrito e nitrato (OLIVEIRA et al., 2022).

Este artigo de revisão tem como objetivo reunir informações sobre as condições ideais para o crescimento e desenvolvimento de peixes em sistemas aquapônicos com o intuito de conseguir segurança alimentar na agricultura familiar e uma fonte de renda extra.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho é uma breve revisão bibliográfica descritiva para aumentar a base de dados relacionados ao manejo dos peixes em um sistema aquapônico. Foram reunidas informações para responder três perguntas: 1- Quais fatores devem ser levados em contato para escolher a espécie de peixe na aquaponia? 2- Como manter a qualidade da água de recirculação na aquaponia? 3- Quais devem ser alguns cuidados no transporte dos peixes?

A coleta de dados foi realizada no período de 28 de março a 2 de maio de 2022. A pesquisa foi realizada no google acadêmico, com base de dados diversa, desde TCC's, dissertações, teses e até boletins técnicos da Embrapa.

Foram reunidas citações de 23 referências de anos diferentes sendo citadas desde os mais antigos estudos datados de 1997 até os mais recentes do ano de 2022.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Apesar dos destaques recentes, a aquaponia é uma remodelagem de uma técnica antiga de produção que já era praticada por povos astecas por volta de 1400 D.C., conhecida como “chinampas”, que eram ilhas artificiais de substratos para a produção vegetal que eram fertilizadas pela água da produção dos peixes. Atualmente em diversos restaurantes e fazendas agroturísticas muitos sistemas de produção aquapônica comercial de pequeno e médio porte vem sendo usados com produções destinadas ao consumidor final, assim como, fazendas com produção em larga escala para o destino comercial, que fazem uso de equipamentos mais eficientes e tecnológicos, com alto grau de automação do sistema (GUIMARÃES, 2022).

A aquaponia se mostra como um método sustentável de geração de alimentos, beneficiando o ecossistema de uma maneira abrangente, mesmo ainda sendo limitada no Brasil, em larga escala, por conta de que sua tecnologia foi pouco difundida (SANTOS 2021).

Segundo Machado (2019) a análise do bom desenvolvimento dos peixes pode seguir, principalmente, as seguintes variáveis e exigências: Condições da água (pH, temperatura, oxigênio dissolvido, dureza em carbonatos, amônia tóxica) e o surgimento de doenças.

O sistema aquapônico integra o melhor da aquicultura e da hidroponia, produzindo proteína de alto valor nutricional, os peixes, que fornecem nutrientes com ajuda de bactérias para as hortaliças e vegetais sem o uso de agrotóxicos ou fertilizantes químicos em um sistema de recirculação de água (SILVA, 2016).

De acordo com Oliveira et al. (2022) o processo total de criação possibilita a combinação, por meio da simbiose, dos peixes, plantas e bactérias, permitindo, através de um sistema aquapônico equilibrado, a criação de um ambiente de cultivo recíproco.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1. Principais espécies de peixe na aquaponia no Brasil

Segundo Giacomini (2022), no Brasil, as espécies de peixe mais utilizadas no sistema de aquaponia são a tilápia e a carpa Koi.

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é um peixe rústico e resistente, apresenta boa conversão alimentar, tolera altas densidades de estocagem, tem seu pacote tecnológico de cultivo difundido por todo o mundo e, em geral, tem bom valor comercial. Por esses vários motivos aparece como sendo o peixe mais utilizado em sistemas de aquaponia, com resultados muito animadores (CARNEIRO et al., 2015). Apesar da tilápia (*Oreochromis* ser a espécie mais

utilizada, no Brasil existem estudos com espécies nativas como o camarão amazônico (SANTOS; PERREIRA JÚNIOR, 2020; LIMA et al., 2019).

O uso de peixes ornamentais também aparece como outra excelente opção em aquaponia. A carpa colorida (*Cyprinus carpio*) também conhecida como carpa Koi ou Nishikigoi, é uma espécie muito resistente a variações nos parâmetros e qualidade da água, por isso é utilizada com grande frequência. Apesar de também poder ser destinada ao abate, a carpa colorida pode alcançar preços muito mais elevados quando comercializada como peixe ornamental (CARNEIRO et al., 2015).

## **2. Parâmetros de qualidade da água na aquaponia**

### **2.1 Temperatura Ideal**

Os peixes dependem diretamente da temperatura da água para manter a sua temperatura corporal e seu metabolismo funcionando corretamente fazendo com que o peixe se desenvolva bem. O metabolismo do peixe é maior à medida que aumenta a temperatura da água, mas só ocorre até um limite de temperatura. Para a tilápia se a temperatura for maior que 32°C pode ocorrer mortalidade; menor de 24°C decresce o apetite rapidamente e aumenta a chance de proliferação de doenças (GARCIA et al., 2008).

Segundo El-Sayed (2006), quando a temperatura da água diminui, as tilápias reduzem o consumo, diminuem o ritmo biológico e, conseqüentemente, o desempenho da produção piora. A faixa temperatura ideal para as tilápias é de 27 a 30° o que garante uma boa taxa de crescimento (SOMERVILLE, 2014).

### **2.2 Potencial Hidrogeniônico da água (pH)**

O pH é bastante importante no sistema de aquaponia porque além de influenciar o crescimento dos peixes, influencia ainda na disponibilidade de nutrientes para as plantas. Nutrientes como Fe, Mn, B, Zn e Cu tem disponibilidade mínima em níveis de pH superiores a 7,0; nutrientes como Mg, P, Ca e molibdênio (Mo) decrescem em solubilidade em níveis de pH inferiores a 6,0 (BELINTANO et al., 2020). Logo a faixa de pH ideal considerando a necessidade das tilápias e das plantas na aquaponia é entre 6,0 e 7,0.

### **2.3 Concentração de amônia**

A amônia é o principal resíduo resultante do metabolismo dos peixes e da degradação das rações, ou seja, matéria orgânica. O acúmulo de amônia nos sistemas de recirculação

(aquaponia) resulta na redução da produção, no aumento do estresse dos peixes e, conseqüentemente, no aumento da ocorrência de doenças provocando grandes perdas devido às mortalidades elevadas. A concentração ideal de amônia total deve ser inferior a 2,0 mg L<sup>-1</sup> (QUEIROZ, 2017).

Níveis de amônia tóxica NH<sub>3</sub> (forma não-ionizada) entre 0,70 e 2,40 mg L<sup>-1</sup> chegam a ser letais para os peixes, mesmo ficando expostos por um curto período de tempo. Concentrações de amônia não ionizada acima de 0,16 mg L<sup>-1</sup> podem afetar o estado de saúde geral dos peixes e interferir no seu crescimento e reprodução, contribuindo dessa forma para o insucesso do sistema de produção (PEREIRA e MERCANTE, 2005; MARTINEZ et al., 2006).

## 2.4 Oxigênio dissolvido

A concentração de oxigênio dissolvido deve ficar acima de 3 mg L<sup>-1</sup> por meio de um sistema de aeração para não ocorrer morte dos peixes (QUEIROZ, 2017). Segundo Arana (1997) a aeração é o processo mecânico por meio do qual se aumenta o nível de oxigênio dissolvido na água utilizada para os peixes, sendo a aeração também empregada para eliminação do gás carbônico e a amônia não ionizada (NH<sub>3</sub>).

Kubtiza (2014) considera que diversas formas de aeração podem ser usadas no sistema de recirculação. Em geral, os aeradores de pás são mais eficientes na incorporação de oxigênio e ainda promovem movimentação circular da água nos cultivos.

Tipos de aeradores	Números de aeradores testados	SOTR KgO <sub>2</sub> /hora	SAE média KgO <sub>2</sub> /HP/h	SAE faixa (Kg O <sub>2</sub> /HP/h)
Aeradores de Pá	24	2,5 a 23,2	1,64	0,8 a 2,2
Propulsor de ar	11	0,1 a 24,4	1,19	1,0 a 1,3
Bombas verticais	15	0,3 a 10,9	1,04	0,5 a 1,3
Bombas aspersoras	3	11,9 a 14,5	0,97	0,7 a 1,4
Ar difuso	5	0,6 a 3,9	0,67	0,5 a 0,9

Tabela 1. Taxa padrão de transferência de oxigênio (SOTR) e eficiência padrão de aeração (SAE) de diferentes aeradores. Fonte: Boyd e Ahmed (1987, apud Kubtza 2014).

## 3. Controle de agentes patológicos

A avaliação do estado da saúde e a prevenção de agentes patogênicos dos peixes com vistas ao desenvolvimento de Boas Práticas de Manejo Sanitário (BPMS) contempla os critérios

para o bem-estar dos peixes. Os critérios adotados atualmente, pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para medir o grau de bem-estar animal definem que para que este seja alcançado, o animal precisa estar: sadio, seguro, saudável, confortável, livre para expressar comportamentos naturais. A avaliação do estado de saúde dos peixes deve ser realizada logo na chegada dos peixes, depois no decorrer do período de produção e por fim no final de cada ciclo (QUEIROZ, 2017).

Os métodos de diagnósticos de doenças de peixes utilizados rotineiramente, como por exemplo, análises parasitológicas podem ser adaptadas de acordo com a metodologia descrita por JERÔNIMO et al., 2012, de forma a atender a prevenção de doenças no sistema de aquaponia. E, as análises dos distúrbios hematológicos podem ser realizadas de acordo com a metodologia descrita por SATAKE et al. in: TAVARES-DIAS, 2009.

#### 4. Transporte dos peixes

O transporte dos peixes (Tilápia) deve ser feito preferencialmente no final da tarde, a partir das 17 ou 18 horas, com o objetivo de diminuir o estresse dos peixes, a incidência de doenças e facilitar a manipulação. O peixe deve se manter com boa oxigenação (Figura 1), podendo ser de 15 a 20 peixes de aproximadamente 80 a 120 gramas por sacola. É recomendável transportá-los em sacolas plásticas de 30 ou 40 litros (Figura 2), duplamente assegurados com elástico, oxigenadas e com sal grosso diluído na água de transporte para percursos curtos entre 30 e 45 minutos, dependendo da idade dos peixes (OLIVEIRA et al., 2022).



**Figura 1.** Materiais e insumos utilizados no transporte de peixes: sal marinho, saco plástico de 30 litros e cilindro de oxigênio (Foto: Danilo Cerqueira, 2023).

Para peixes de maior tamanho ou para percursos longos deve-se fazer o uso de caixas plásticas com tampa hermética e oxigenada, utilizando um com oxigenador portátil de pilha para maior aeração e conforto aos peixes. Um peixe a cada cinco litros de água é a proporção que pode ser levada de uma vez garantindo uma oxigenação de sobressaturação, do contrário poderá se comprometer fortemente o bem-estar dos peixes. No momento da recepção, ter previamente preparado o tanque definitivo onde ficarão os peixes dentro do sistema aquapônico (OLIVEIRA et al., 2022).



**Figura 2.** Peixes em sacos plásticos para transporte (Foto: Danilo Cerqueira, 2023).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de aquaponia já se consolida como uma atividade sustentável que promove a produção em conjunto de plantas e animais aquáticos. Essa atividade cresce no Brasil e é cada vez mais procurada por se tratar de uma prática barata que traz dois tipos de fonte de renda.

O uso dos peixes integrados com o cultivo de plantas apresenta simbiose excelente, pois os resíduos produzidos pelos peixes são transformados por bactérias nitrificantes em nutrientes para as plantas sem o uso de adubação química e sem agrotóxicos. Portanto, trata-se de uma atividade agroecológica e sustentável de grande proveito especialmente para agricultores familiares.

As pesquisas relacionadas ao desenvolvimento da aquaponia no Brasil tem apontado a tilápia como a espécie de peixe mais adaptada para este sistema. Já estão estabelecidos os



principais parâmetros para a qualidade da água que se forem seguidos e regulados de perto garantem o sucesso desta atividade produtiva.

## **REFERÊNCIAS**

ARANA, L. A. **Princípios químicos de qualidade de água em aquacultura: uma revisão para peixes e camarões**. Ed. Florianópolis: UFSC, 1997.

CARNEIRO, P. C. F.; MORAIS, C. A. R. S.; NUNES, M. U. C.; MARIA, A. N.; FUJIMOTO, R. Y. **Produção Integrada de peixes e vegetais em aquaponia**. Embrapa T. Cost v. 1, 16781953, p. 8-8, 2015.

EL-SAYED, A. M. (2006). **TILAPIA CULTURE**. LONDON, U.K.: CAMBRIDGE UNIVERSITY. ELER, M. N. & MILLANI, T. J. (2007). **Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados a aquicultura**.

FERREIRA, M., DE OLIVEIRA BELINTANO, A. L. ., ITATI KREUTZ, F., APARECIDO MESSIAS, E. ., RODRIGUES IBANHEZ, J. ., & DE OLIVEIRA GUILHERME, D. (2020). **Sistema de aquaponia em escada: um estudo de caso**. Pubvet, 14(01).

GARCIA, L. D. O., COPATTI, C. E., WACHHOLZ, F., PEREIRA FILHO, W. & BALDISSEROTTO, B. (2008). **Freshwater temperature in the state of Rio Grande do Sul, Southern Brazil, and its implication for fish culture**. Neotropical Ichthyology, 6(2):275-281.

GIACOMINI, J. R. d. S.; MAULI, N. N.; VIEIRA, A. J. S.; SCHWAIZER, K. L.; RESMINI, G. B.; NEVES, M. B. d.; MIRANDA, A. P. **Aquaponia**. Instituto Federal Catarinense - Campus Concórdia. p. 62, 2022.

GUIMARÃES, R. Q. **Avaliação da produção de coentro (Coriandrum sativum L.) Em sistemas de aquaponia com tambaqui (Colossoma macropomum)**. Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. p. 22, 2022.

JERÔNIMO, G. T.; TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; ISHIKAWA, M. M. **Coleta de parasitos em peixes de cultivo**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 36 p.

KUBITZA, F. **Fundamentos da piscicultura em sistemas de recirculação – Cursos avançados em piscicultura.** Jundiaí – 2014.

LIMA, J. de F.; MONTAGNER, D.; DUARTE, S. S.; YOSHIOKA, E. T. O.; DIAS, M. K. R.; TAVARES-DIAS, M. **Recirculating system using biologic alaeated filterson tambaqui fingerlingfarming.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 54, 2019.

MACHADO, E. **Viabilidade da aquaponia urbana: pequenos espaços e a produção animal sustentável.** Universidade federal rural de Pernambuco. p. 7, 2019.

MARTINEZ, C.B.R.; AZEVEDO, F.; WINKALER, E.U. **Toxicidade e efeitos da amônia em peixes neotropicais.** In: CYRINO, J.E.P.; URBINATI, E.C. Tópicos especiais em biologia aquática e aquicultura. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2006. p.81-95.

OLIVEIRA, I. M. S. **Aquaponia renda na comunidade Bom Fim, Angicos/RN.** Universidade federal rural do seminário - UFERSA p. 6 e 22, 2019.

OLIVEIRA, M. E.; OLIVEIRA, R. L. Z.; VALERO, O. A. O.; TECH, A. R. B. **Manual de construção e manejo de um sistema aquapônico: faça você mesmo!.** Faculdade de zootecnia e engenharia de alimentos. p. 14 e 23, 2022.

PEREIRA, L.P.F.; C.T.J. MERCANTE. **A amônia nos sistemas de criação de peixes e seus efeitos sobre a qualidade da água.** Uma revisão. Inst. Pesca, São Paulo, 31(1): 81 - 88, 2005.

QUEIROZ, J. F.; FREATO, T. A.; LUIZ, A. J. B.; ISHIKAWA, M. M.; FRIGHETTO, R. T. **S. Boas práticas de manejo para sistemas de aquaponia.** Embrapa Meio Ambiente - Jaguariúna/SP. 1516-4691. p. 13 e 18, 2017.

SANTOS, A. F. E. d.; CALVO, F. N.; GOMES, P. F. **A produção integrada de peixes e hortaliças na aquaponia.** ETC. CPS. 2021.



SANTOS, C. O. R. dos; PEREIRA JÚNIOR, A. **Analysis of the productive capacity of na aquaponic system with *Macrobrachium Amazonicum* (Heller, 1862) and Lettuce culture (*Lactuta Sativa* Var. *Crispa*)**. International Journal of Science and Research (IJSR), v. 9, n. 7, p. 819-830. 2020.

SATAKE, F.; PÁDUA, S. B.; ISHIKAWA, M. M. **Distúrbios morfológicos em células sanguíneas de peixes em cultivo: uma ferramenta prognóstica**. Cap. 13, p. 330-345. In: TAVARES-DIAS, M. (Org.). Manejo e sanidade de peixes em cultivo. 1º ed. Macapá: Embrapa Amapá, 723 pp., 2009.

SÁTIRO, T. M.; NETO, K. X. C. R.; DELPRETE, S. E. **Aquaponia: sistemas que integra produção de peixes com de vegetais de forma sustentável**. Rev. Bras. Eng. Pesca. v. 11, p. 39-39, 2018.

SILVA, C. E. V. **Montagem e operação de um sistema de aquaponia: um estudo de caso de agricultura urbana para produção de jundiá (*Rhamdia quelen*) tilápia (*Oreochromis niloticus*) e alface (*Lactuca sativa*)**. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. 2016.

SOMERVILLE, C., COHEN, M., PANTANELLA, E., STANKUS, A. & LOVATELLI, A. (2014). **Small-scale aquaponics food production: integrated fish and plant farming**. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, 1(589):I.