

INTEGRAÇÃO PEIXE E PLANTA: O PAPEL DA AQUAPONIA NO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

Lais Fernanda Batista Nobre¹

Janete Stoffel²

Fábio Luiz Zeneratti³

Betina Muelbert⁴

Palavras-chave: Produção aquícola; Recirculação de água; Agricultura sustentável; Segurança alimentar.

INTRODUÇÃO

Fayad *et al.* (2004) destacam a importância dos sistemas integrados para promover uma agricultura sustentável, eficiente e de baixo impacto, tanto em áreas rurais quanto urbanas. Nesse contexto destaca-se a aquaponia que integra a produção de peixes ao cultivo de vegetais, favorecendo o uso eficiente dos recursos naturais e a diversificação da alimentação das famílias (Goddek *et al.*, 2015; Carneiro *et al.*, 2016). Seu funcionamento baseia-se na ciclagem de nutrientes, em que bactérias nitrificantes convertem a amônia excretada pelos peixes em nitrato que é absorvido pelas plantas, enquanto a água filtrada retorna ao sistema, tornando a produção mais sustentável (Love *et al.*, 2015).

Além dos benefícios ambientais, a aquaponia pode apresentar importante potencial para o desenvolvimento rural sustentável, pois possibilita a diversificação da produção, amplia a oferta de alimentos nutritivos para o autoconsumo e para a comercialização, fortalece a agricultura familiar e contribui para a geração de renda nas pequenas propriedades (Goddek *et al.*, 2015; Palm *et al.*, 2018; FAO, 2018).

¹ Mestranda em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS), laisnobre99@gmail.com.

² Doutora em Desenvolvimento Regional, Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS), janete.stoffel@uffs.edu.br.

³ Doutor em Geografia, Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS), fabio.zeneratti@uffs.edu.br.

⁴ Doutora em Engenharia de Produção, Universidade Federal Da Fronteira Sul (UFFS), betina.muelbert@uffs.edu.br.

Ao integrar produção, sustentabilidade e inovação, esse sistema favorece a autonomia dos agricultores, promove o uso eficiente dos recursos naturais, agrega valor à produção e fortalece a resiliência das famílias rurais diante dos desafios econômicos, sociais e ambientais, consolidando-se como uma estratégia promissora para o desenvolvimento dos territórios rurais (Altieri, 2012; Gliessman, 2025; FAO, 2018).

Diante desse contexto, este estudo tem por objetivo analisar o papel da aquaponia como estratégia para o desenvolvimento rural sustentável, destacando suas contribuições para a segurança alimentar, a geração de renda e o uso eficiente dos recursos naturais. A escolha da temática contribui para o debate do IV EIPOS pela crescente necessidade de sistemas alimentares mais sustentáveis e agroecológicos, especialmente frente aos desafios relacionados à escassez hídrica, à degradação ambiental e à insegurança alimentar.

DESENVOLVIMENTO

Para alcançar o objetivo foi realizada uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, fundamentada em uma revisão bibliográfica sistemática. A investigação concentrou-se principalmente em examinar publicações ligadas à aquaponia com base agroecológica, destacando seu potencial diante do desenvolvimento rural sustentável visando a qualidade de vida e bem-estar das famílias que vivem no campo. Para isso foram realizadas buscas em bases de dados como SciELO, Google acadêmico e Periódicos CAPES e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) usando os termos: "aquaponia agroecológica", "segurança alimentar", "agricultura familiar", "ciclagem de nutrientes" e "Desenvolvimento rural sustentável".

Foram selecionados artigos científicos, documentos técnicos e relatórios institucionais publicados entre 2006 e 2026, com foco em pesquisas sobre aquaponia, integração da produção de peixes e plantas e seu papel no desenvolvimento rural sustentável. Os materiais foram agrupados por temas e avaliados em relação aos princípios teóricos, às vantagens, aos benefícios e aos obstáculos da aquaponia.

RESULTADOS, AVANÇOS E REFLEXÕES

Os resultados obtidos evidenciam que a aquaponia agroecológica constitui uma estratégia promissora para o desenvolvimento rural sustentável, contribuindo para a

diversificação da produção, o fortalecimento da agricultura familiar e a promoção da soberania e da segurança alimentar. Ao integrar a criação de peixes com o cultivo de hortaliças em um sistema de recirculação de água, essa tecnologia favorece o uso eficiente dos recursos naturais, reduz a dependência de insumos externos e fortalece a autonomia produtiva das famílias rurais (Goddek *et al.*, 2015; Somerville *et al.*, 2014).

Sob a perspectiva ambiental, a aquaponia promove a reciclagem de nutrientes e o reaproveitamento da água, reduzindo significativamente o consumo hídrico e a necessidade de fertilizantes químicos e pesticidas (Diver, 2006; Rakocy *et al.*, 2006). Segundo Love *et al.* (2015), esses sistemas podem utilizar até 90% menos água que a agricultura convencional, tornando-se uma alternativa importante para propriedades familiares em regiões com restrição hídrica.

No âmbito do desenvolvimento rural, a integração entre peixes e plantas permite maior eficiência no uso da área produtiva, diversificação da produção e geração de renda, além de ampliar a oferta de alimentos saudáveis para o autoconsumo e para comercialização em feiras, mercados locais e programas institucionais. Essa diversificação fortalece a resiliência econômica das pequenas propriedades e contribui para a permanência das famílias no campo (Graber; Junge, 2009; Palm *et al.*, 2018).

No que diz respeito à dimensão social, a aquaponia se sobressai como uma prática que promove a inclusão socioeconômica e o envolvimento comunitário, especialmente em áreas periféricas e regiões vulneráveis (Yahya *et al.*, 2023).

Dessa forma, entende-se que a adoção da aquaponia sob a perspectiva agroecológica vai além de uma simples solução tecnológica, trata-se de uma estratégia socioambiental transformadora que devolve às comunidades locais o protagonismo na criação de sistemas alimentares mais justos, sustentáveis e autônomos.

Apesar do potencial da aquaponia para o desenvolvimento rural sustentável, a literatura aponta desafios para sua expansão, como a ausência de políticas públicas específicas, a escassez de assistência técnica, a falta de capacitação e o elevado custo inicial de implantação (Junge *et al.*, 2017). Entretanto, esses obstáculos podem ser reduzidos por meio de programas de extensão rural, incentivo à pesquisa e parcerias entre instituições de ensino, órgãos públicos e agricultores familiares (FAO, 2018; Pollard Georgia *et al.*, 2017).

De modo geral, os estudos analisados indicam que a aquaponia agroecológica constitui uma estratégia capaz de fortalecer o desenvolvimento rural sustentável ao promover o uso eficiente da água, a reciclagem de nutrientes, a diversificação da produção, a geração de renda e a segurança alimentar. Dessa forma, sua adoção contribui para o fortalecimento da agricultura familiar e para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, um plano de ação global adotado por 193 Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU), com destaque para o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), o ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROJEÇÕES

Conclui-se que a aquaponia é uma estratégia promissora para o desenvolvimento rural sustentável ao integrar a produção de peixes e plantas de forma eficiente, promovendo a reciclagem de nutrientes e a redução dos impactos ambientais. Este sistema pode fortalecer a agricultura familiar, segurança alimentar e geração de renda, favorecendo a sustentabilidade das pequenas propriedades rurais. Apesar dos desafios de custos de implantação, falta de políticas públicas de incentivo e escassez de assistência técnica, a aquaponia tem um alto potencial para fortalecer sistemas produtivos que sejam mais resilientes, sustentáveis e inclusivos socialmente.

Financiamento: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ Brasil (CAPES), por meio da concessão de bolsa DS- CAPES.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3ª Edição. São Paulo: Expressão Popular, 2012.

CARNEIRO P. C. *et.al.* **Sistema de produção integrada de peixes e hortaliças**: aquaponia. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 28 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 189).

DIVER, S. **Aquaponics - Integration of hydroponics with aquaculture**. National Sustainable Agriculture Information Service, 2006. 28p.

FAO. **Small-scale aquaponics food production: integrated fish and plant farming.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018.

FAYAD, J. A. *et al.*, **Sistema de plantio direto de hortaliças.** Boletim Didático, n. 57, 2004.

GLIESSMAN, S. *et al.* Setting the stage for the agroecological transformation of food systems. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 50, n. 1, p. 1–2, 2025.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/397204299_Agroecology_and_Sustainable_Food_Systems_Setting_the_stage_for_the_agroecological_transformation_of_food_systems

GODDEK, S. *et al.* Challenges of sustainable and commercial aquaponics.

Sustainability, v.7, n. 4, p. 4199-4224, 2015. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/274895014_Challenges_of_Sustainable_and_Commercial_Aquaponics

GRABER, A.; JUNGE, R. Aquaponic systems: nutrient recycling from fish wastewater by vegetable production. **Desalination**, Amsterdam, v. 246, n. 1-3, p. 147–156, 2009. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011916409004299>

JUNGE, R. *et al.* Strategic points in aquaponics. **Water**, Basel, v. 9, n. 3, art. 182, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-4441/9/3/182>.

LOVE, David. C. *et al.* Commercial aquaponics production and profitability: findings from an international survey. **Aquaculture**, v. 435, p. 67-74, 2015. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/266562239_Commercial_aquaponics_production_and_profitability_Findings_from_an_international_survey

PALM, H. W. *et al.* Towards commercial aquaponics: a review of systems, designs, scales and nomenclature. **Aquaculture International**, Dordrecht, v. 26, n. 3, p. 813–842, 2018. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/323537302_Towards_commercial_aquaponics_a_review_of_systems_designs_scales_and_nomenclature

PLOEG, J. V. D. O que é, então, o campesinato? In: PLOEG, J. V. der. **Camponeses e impérios alimentares: lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização.** POA, Ed. UFRGS, 2008, p. 33-73.

POLLARD G. *et al.* Aquaponics in urban agriculture: social acceptance and urban food planning. *Horticulturae*, v. 3, n. 2, p. 39, 2017. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2311-7524/3/2/39>.

RAKOCY, J. E. *et al.* **Recirculating aquaculture tank production systems: aquaponics – integrating fish and plant culture.** Stoneville, MS: Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication 454, 2006

SOMERVILLE, Christopher. *et al.* **Small-scale aquaponic food production: integrated fish and plant farming.** Rome: FAO, 2014.

YAHYA, Fátima. *et al.* Decentralized Wetland-Aquaponics Addressing Environmental Degradation and Food Security Challenges in Disadvantaged Rural Areas: A Nature-Based Solution Driven by Mediterranean Living Labs. **Sustainability**, Basel, v. 15, n. 20, art. 15024, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/20/15024>.