



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

### AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM UM SISTEMA DE LARVICULTURA DE CAMARÃO DE ÁGUA DOCE

### ASSESSMENT OF SOCIAL AND ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN A FRESHWATER SHRIMP LARVICULTURE SYSTEM

Fernanda de Freitas Borges<sup>I</sup>  
 Marcio da Silva Gomes<sup>II</sup>  
 André Zuffo Boaratti<sup>III</sup>

#### RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a sustentabilidade socioambiental de um sistema de larvicultura de camarão de água doce, utilizando os indicadores de sustentabilidade sociais e ambientais em uma escala de desempenho. Os resultados demonstraram que a larvicultura é potencialmente sustentável. Para que o sistema aumente seu índice de sustentabilidade, os indicadores apontam quais os pontos fracos do sistema, embasando planos de ação para a melhora da sustentabilidade do sistema.

**Palavras-chave:** Aquicultura. *Macrobrachium rosenbergii*. Produção sustentável. Sistema fechado.

#### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the socio-environmental sustainability of a freshwater shrimp hatchery system, using social and environmental sustainability indicators on a performance scale. The results demonstrated that larviculture is potentially sustainable. In order for the system to increase its sustainability index, the indicators point out the system's weaknesses, supporting action plans to improve the system's sustainability.

**Keywords:** Aquaculture. *Macrobrachium rosenbergii*. Sustainable production. Close system.

**Área:** Ciências Ambientais, Biológicas e Agrárias

Data de submissão: 30/07/2022.

Data de aprovação: 18/10/2022.

DOI:

<sup>I</sup> Profa. Dra. da Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: ferfreitasborges@gmail.com

<sup>II</sup> Discente do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Faculdade Nilo De Stéfani (Fatec-JB) de Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: maarcio\_sp@hotmail.com

<sup>III</sup> Dr. em Aquicultura pelo Centro de Aquicultura da Unesp (Caunesp) – Jaboticabal – São Paulo – Brasil. E-mail: andrezboaratti@gmail.com



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

### 1 INTRODUÇÃO

A aquicultura sustentável baseia-se na utilização racional dos recursos financeiros, naturais e humanos no processo de produção. A sustentabilidade pode ser medida com indicadores. Estes fornecem uma visão holística do sistema produtivo e permitem localizar os pontos fracos para correções e melhorias. Os dados obtidos são de fácil obtenção e a interpretação dos resultados é simples e facilmente compreensível (VALENTI *et al.*, 2011). Muitos trabalhos vêm sendo desenvolvidos utilizando os indicadores de sustentabilidade na aquicultura (BOYD *et al.*, 2007; VALENTI, 2008; VALENTI *et al.*, 2011; KIMPARA *et al.*, 2012; VALENTI *et al.*, 2018; VALENTI *et al.*, 2021).

Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar a sustentabilidade socioambiental de um sistema de larvicultura de camarão de água doce utilizando uma parte dos indicadores. A importância de avaliar a sustentabilidade da aquicultura baseia-se no aumento do consumo de proteína animal e da importância de ser desenvolvida impactando menos o meio ambiente e, além disso, de garantir condições adequadas para a sociedade e lucratividade na produção. Assim, com a análise dos indicadores de sustentabilidade é possível criar um panorama de como a aquicultura brasileira está se desenvolvendo e apontar melhorias.

### 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente, muitos sistemas de produção vêm sendo denominados sustentáveis. A definição de sustentabilidade envolve um sistema que remunere de forma justa os produtores, otimize o uso do capital e dos recursos naturais e promova o desenvolvimento humano (ARANA, 1999). Neste sentido, outro ponto a ser considerado é assumir que a biodiversidade é uma fonte finita e insubstituível e que os serviços ecossistêmicos essenciais podem ser alterados pelo mau uso dos recursos naturais.

Como o sistema econômico é dependente dos recursos naturais, este também será prejudicado se o ambiente não puder repor os materiais usados na produção dos bens de consumo e processar os subprodutos e efluentes gerados (VALENTI, 2012). Assim, para que o desenvolvimento seja sustentável, é necessário promover a economia e o bem-estar dos humanos, sem causar estresses que o sistema ecológico não possa absorver (CAVALCANTI, 2004). Pode-se definir aquicultura sustentável como uma produção lucrativa que mantém a interação perene entre os ecossistemas e as comunidades humanas (VALENTI, 2008). Portanto, para atingir uma produção sustentável é necessário medir de forma clara e precisa a forma de utilização dos recursos naturais, humanos e econômicos.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi avaliada a sustentabilidade socioambiental de um sistema de produção de larvas de camarão. A avaliação foi realizada utilizando os conjuntos de indicadores de sustentabilidade social e ambiental segundo Valenti *et al.* (2018). A produção avaliada foi uma larvicultura de camarão de água doce (*Macrobrachium rosenbergii*) realizada em um sistema fechado, com recirculação de água, na cidade de Jaboticabal, São Paulo. Foram coletadas amostras de água, sedimento, gases, animais e alimentos ofertados (artêmia, pudim e ração) para as análises ambientais. Estas foram realizadas no Laboratório de Sustentabilidade do Setor de Carcinicultura do Centro de Aquicultura da Unesp, Jaboticabal.



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

A análise ambiental é baseada em três aspectos principais: uso de recursos naturais (água, espaço, energia e materiais), a eficiência no uso dos recursos (energia, nitrogênio e fósforo) e a liberação de poluentes no ambiente (efluente e sedimento). Já a social avalia a responsabilidade (saúde, segurança e bem-estar), a contribuição para a comunidade local, inclusão, escolaridade e comércio justo. A análise dos dados é apresentada na forma de gráficos, onde é possível comparar com a escala de desempenho de cada indicador, com um índice individual de zero a um, de acordo com a Tabela 1.

**Tabela 1 - Escala de desempenho utilizada na avaliação da sustentabilidade**

Índice	Classificação
0 - 0,20	Não Sustentável
0,21 - 0,40	Baixa Sustentabilidade
0,41 - 0,60	Média Sustentabilidade
0,61 - 0,80	Potencialmente Sustentável
0,81 - 1,00	Sustentável

Fonte: Valenti (2008)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram analisados 15 indicadores da dimensão social (Figura 1) e 11 da dimensão ambiental (Figura 2). Com os resultados das análises foi possível fazer uma avaliação detalhada dos pontos a serem melhorados no processo de produção e apontamento de ações que podem ser tomadas para contribuir no aumento da sustentabilidade do sistema de aquicultura. Os indicadores de sustentabilidade social resultaram em uma média dos índices de 0,73, sendo caracterizada como “potencialmente sustentável” de acordo com a escala. Já os indicadores de sustentabilidade ambiental apresentaram índice médio de 0,52, caracterizando como “média sustentabilidade”. Se considerado todos os indicadores sociais e ambientais juntos, a média dos índices é de 0,64, apresentando-se como “potencialmente sustentável”.

Os indicadores sociais que podem ser melhorados para que o sistema aumente a sustentabilidade são o custo proporcional do trabalho, indicando que o salário oferecido representa uma proporção pequena em relação aos custos de produção e a distribuição de renda mostra que o valor do salário está baixo em relação ao lucro. Assim, se ele for aumentado o indicador se torna mais sustentável. A proporção de autoempregos foi baixa pois gerou empregos somente para os proprietários e não se estendeu para outros funcionários. A permanência na atividade foi insustentável, pois a empresa está no mercado a apenas três anos e pode ser considerada ainda como instável. Apesar do custo do trabalho ser insustentável também, a remuneração por produção foi sustentável, pois se produziu pouco. O fato dos funcionários (proprietários) serem da própria cidade fez com que a mão de obra local e a participação na comunidade fossem sustentáveis.

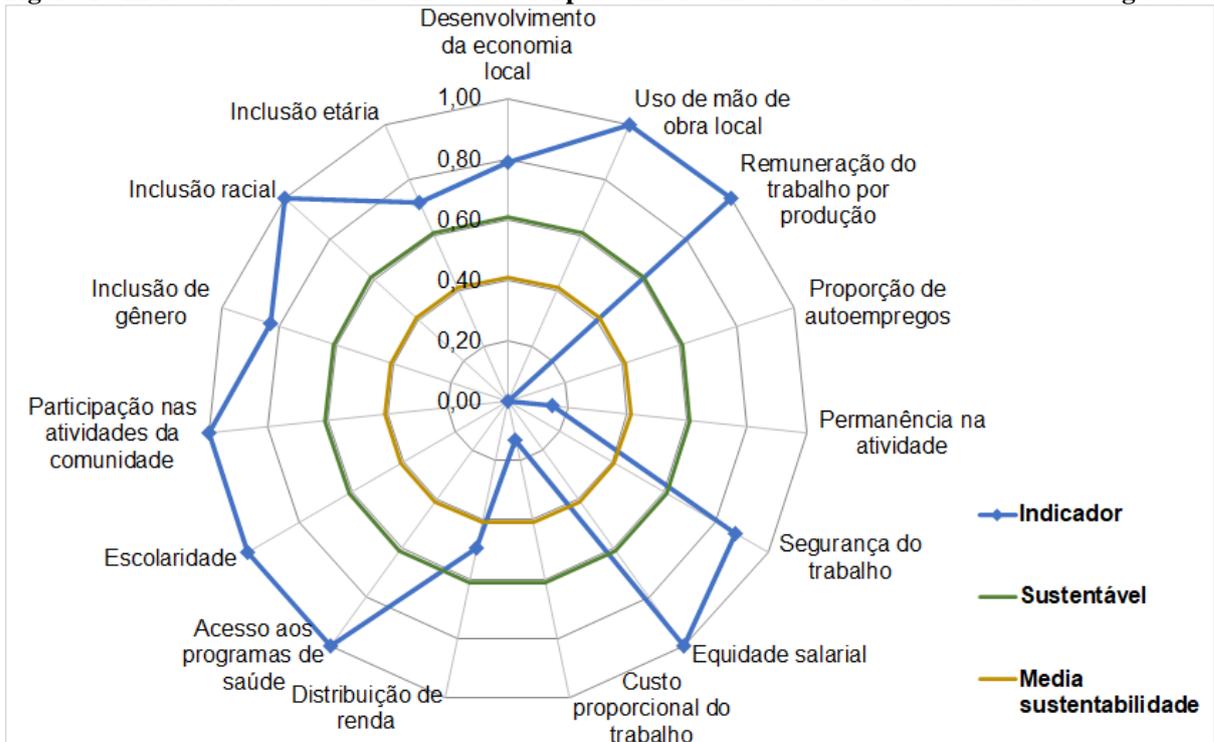
Quanto aos indicadores ambientais, mostraram que o uso do espaço e da água e a eficiência no uso da energia estão sub explorados devido à baixa produção de biomassa animal. Eles poderiam ser melhorados se aumentasse a produtividade do sistema de larvicultura. O gasto energético para manter os tanques em temperatura e aeração constante são altos, devido a ser um sistema totalmente controlado. A proporção de energia renovável foi muito baixa pois considerou somente o trabalho humano, pois todo o consumo se baseia na geração vinda da companhia de fornecimento de energia da cidade. Se esta fonte fosse substituída por energia



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

solar, por exemplo, a sustentabilidade aumentaria consideravelmente. Dos nutrientes, nitrogênio e fósforo foram eficientemente incorporados na biomassa produzida, reduzindo a liberação de poluentes na água a acumulação no sedimento. Não houve liberação de gases de efeito estufa (GEE) e por isso o potencial de aquecimento global foi sustentável, assim como a produção efetiva utilizada. Este indicador leva em consideração a porcentagem que o animal é aproveitado e como a larva é vendida inteira, no caso é de 100%.

**Figura 1 - Indicadores de sustentabilidade social para um sistema de larvicultura de camarão de água doce**

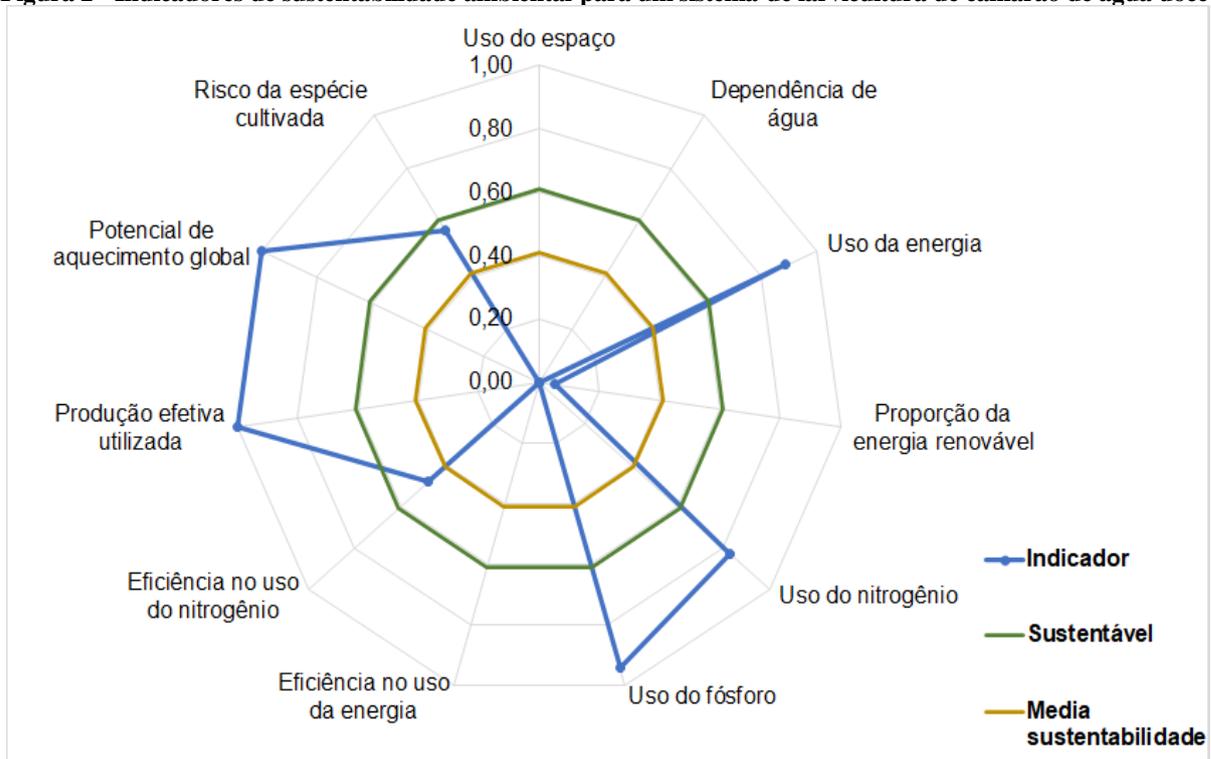


Fonte: os autores (2022)



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

Figura 2 - Indicadores de sustentabilidade ambiental para um sistema de larvicultura de camarão de água doce



Fonte: os autores (2022)

## 5 CONCLUSÃO

O uso dos indicadores de sustentabilidade das dimensões social e ambiental, mostraram-se uma ferramenta eficiente para a avaliação da sustentabilidade socioambiental de um sistema de larvicultura de camarão de água doce. A metodologia demonstrou a potencialidade de ser utilizada em estudos de caso em qualquer região e independente das características do sistema de produção aquática. O sistema de produção avaliado teve indicadores sociais melhores do que os ambientais. Porém, de uma forma geral o sistema é potencialmente sustentável e pode ainda ser melhorado se alguns pontos atingirem um melhor desempenho.

Alguns indicadores classificados como médias sustentabilidades devem ser melhorados e uma nova avaliação poderá ser realizada. Os indicadores da dimensão econômica devem ser incorporados a esta avaliação para que o sistema possa ser avaliado de forma completa, abrangendo os três principais pilares da sustentabilidade.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani (Projeto de Pesquisa nº 03/2022), ao Centro de Aquicultura da Unesp, ao CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelas bolsas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial concedidas (Processo nº 380902/2022-2) e à empresa Aquacerti pelo desenvolvimento do estudo.



## EDIÇÃO 2022 – RESUMO EXPANDIDO

### REFERÊNCIAS

- ARANA, L. V. 1999. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável**. Florianópolis, Editora da UFSC. 310p.
- BOYD, C.E.C.; TUCKER, A.; MCNEVIN, K.; BOSTICK and J. CLAY. 2007. Indicators of resource use efficiency and environmental performance in fish and crustacean aquaculture. **Reviews in Fisheries Science**. 15:327-360.
- CAVALCANTI, C. 2004. Uma tentativa de caracterização da economia ecológica. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, p.149-156.
- KIMPARA, J.M., ZAJDJBAND, A.D., VALENTI, W.C., 2012. **Métodos para medir a sustentabilidade na aquicultura**. Embrapa Meio Norte, Teresina, p. 78 (Embrapa. Documentos, 218).
- VALENTI, W.C. 2008. A **aqüicultura brasileira é sustentável?** *Aqüicultura & Pesca* 34:36-44.
- VALENTI, W.C.; KIMPARA, J.M.; DEL PRETO, B. Measuring aquaculture sustainability. *World Aquaculture*, v. 42, n. 3, p. 26, 2011.
- VALENTI, W.C. 2012. **Avanços e desafios tecnológicos para a sustentabilidade da carcinicultura**. In: Anais da 49ª Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia: A produção animal no mundo em transformações, 2012. Brasília – DF – 23 a 26 de julho. 15p.
- VALENTI, W.C., KIMPARA, J.M., PRETO, B.L., MORAES-VALENTI, P. Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. **Ecological Indicators**. 88, 402–413. 2018.
- VALENTI, W.C; BARROS, H.P., MORAES-VALENTI, P., BUENO, G.W.; CAVALLI, R.O. Aquaculture in Brazil: past, present and future. **Aquaculture Reports**, v. 19, p. 100611, 2021.