ISSN: 2358-8829

CAMATECH: A ABORDAGEM STEAM E O MÉTODO DE ENGENHARIA COMO INSTRUMENTO DE LETRAMENTO CIENTÌFICO.

Rômulo de Oliveira Batista Júnior [1]
Paulo Ezequias Martins de Oliveira [2]
Linaldo Luiz de Oliveira [3]

INTRODUÇÃO

A carcinicultura constitui uma atividade de expressiva importância econômica para a aquicultura brasileira, especialmente na região Nordeste, onde as condições climáticas favorecem o desenvolvimento do setor produtivo. Nas últimas décadas, o cultivo do camarão-branco-do-pacífico (*Litopenaeus vannamei*) expandiu-se para regiões interioranas, impulsionado pela capacidade da espécie de tolerar diferentes condições de salinidade (Pessôa et al., 2016; Cavalheiro; Conceição; Ribeiro, 2016). Essa expansão representa uma possibilidade de diversificação econômica, embora exija adaptações nas estratégias de manejo e nas condições de cultivo.

A eficiência produtiva desses sistemas está diretamente relacionada às práticas de manejo alimentar, considerando que a frequência, a quantidade e a disponibilidade de alimento influenciam o crescimento e o desenvolvimento dos camarões (Carvalho; Nunes, 2006). O fornecimento inadequado de ração pode comprometer o desempenho produtivo e as condições ambientais dos viveiros, especialmente pelo acúmulo de resíduos alimentares e matéria orgânica, evidenciando a importância de estratégias que contribuam para uma alimentação adequada (Silva et al., 2025; Lacerda et al., 2006).

Tradicionalmente, a alimentação dos camarões ocorre por meio da distribuição manual, utilização de bandejas ou sistemas automatizados, exigindo dos produtores atenção à frequência e à quantidade de ração fornecida (Carvalho; Nunes, 2006). Em pequenas unidades de cultivo, a realização manual dessas atividades pode representar

[1] Estudante do Curso Automação Industrial do Instituto Federal - IFPB, romulo.junior.cnv@gmail.com
[2] Estudante do Curso de Agroecologia da ECIT Otavia Silveira , jose.lucas2011402@gmail.com
[3] Mestre em Ecologia e Conservação pela Universidade Estadual da Paraíba UEPB, linaldohipnos@gmail.com

ISSN: 2358-8829

uma demanda significativa de tempo e esforço físico, especialmente durante a fase de engorda.

Nesse contexto, a utilização de tecnologias automatizadas apresenta potencial para aprimorar o manejo alimentar, reduzir a necessidade de intervenções manuais e proporcionar maior regularidade na distribuição dos alimentos (Ullman; Rhodes; Davis, 2019; Reis et al., 2020). Diante desse cenário, o desenvolvimento de alternativas tecnológicas acessíveis representa uma possibilidade de aprimoramento das práticas de manejo alimentar na carcinicultura interiorana.

Sobre essa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo mapear as principais dificuldades relatadas por pequenos carcinicultores do município de mogeiro - PB.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no município de Mogeiro, localizado no Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil. Em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Mogeiro (SEDUC) e o Instituto Alpargatas (IA), as atividades foram realizadas no Laboratório de Inovação e Sustentabilidade Educacional (LISE), na E.M.E.F Iraci Rodrigues de Farias Melo. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e quantitativa, fundamentada no Método de Engenharia e na abordagem STEAM, como estratégias para o desenvolvimento do letramento científico.

Para o levantamento dos dados, foram realizadas entrevistas com carcinicultores da comunidade rural de Camurim, utilizando questionários semi estruturados sem a captação de dados pessoais, seguindo normas de ética em pesquisa.

Segundo Kluckhohn (1940), essa técnica permite maior liberdade nas respostas dos entrevistados, mantendo o foco no tema investigado. As perguntas buscaram identificar as principais dificuldades relacionadas à alimentação dos camarões, ao esforço físico dos produtores. Os dados coletados foram analisados por meio de porcentagem simples e regra de três. Diante disso, foram realizadas visitas técnicas às unidades de cultivo, envolvendo observações diretas, procedimentos de alimentação manual.

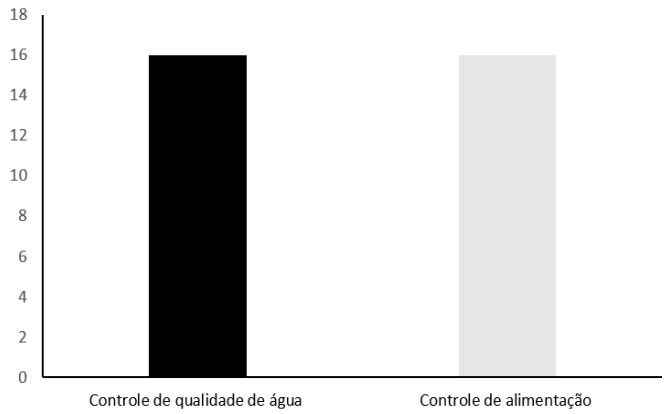
A partir das dificuldades identificadas, foi desenvolvido o maquinário Camatech, contemplando a automatização da alimentação dos camarões, relacionando conhecimentos científicos às necessidades dos produtores locais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram aplicados 17 questionários com carcinicultores do município de Mogeiro, todos do sexo masculino, com idades entre 18 e 60 anos, os quais relataram realizar, em média, de três a quatro ciclos de cultivo.

De acordo com aproximadamente 90% dos entrevistados, o manejo alimentar constitui uma das principais dificuldades enfrentadas durante o processo produtivo, incluindo medições de fatores abióticos da água, especialmente na fase de engorda dos camarões, período que exige maior esforço físico e disponibilidade de tempo dos produtores (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Principais fatores de acompanhamento nos viveiros.



Segundo os entrevistados, o fornecimento inadequado de ração, seja pela quantidade insuficiente ou pelo acúmulo excessivo nos viveiros, pode comprometer o desenvolvimento dos camarões e ocasionar perdas produtivas. O acúmulo excessivo de ração favorece a decomposição da matéria orgânica, provocando alterações no pH, redução do oxigênio dissolvido e aumento da concentração de amônia, podendo comprometer o desenvolvimento e a sobrevivência dos camarões (Cavalheiro et al., 2023).

Esses resultados evidenciam a necessidade de alternativas tecnológicas que contribuam para o aprimoramento das práticas de alimentação, considerando as dificuldades identificadas na realidade dos pequenos carcinicultores. (Ullman; Rhodes; Davis, 2019; Reis et al., 2020).

O desenvolvimento da Camatech, proporcionar aos carcinicultores otimizar o manejo e alimentação nos poços. O sistema, que utiliza energia solar e bateria, contém um painel de controle onde o carcinicultor pode definir o tempo de funcionamento conforme a capacidade do poço, após isso, o maquinário entra no modo autônomo repetindo os ciclos de alimentação conforme a capacidade do poço.

Modelo do hardware da Camatech.



Portanto, o desenvolvimento de um sistema automatizado de baixo custo, fundamentado em princípios de sustentabilidade, representa uma alternativa tecnológica com potencial para reduzir o esforço físico e a sobrecarga de trabalho associados aos processos manuais de alimentação dos camarões (Ullman; Rhodes; Davis, 2019).

Além disso, a automatização pode contribuir para maior regularidade na distribuição da ração, otimização do tempo dos produtores e aprimoramento das práticas de manejo alimentar, favorecendo a viabilidade econômica e a sustentabilidade da carcinicultura brasileira, especialmente entre os pequenos produtores. (Valle-Masson et al., 2026)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do Camatech possibilitou investigar as principais dificuldades enfrentadas por pequenos carcinicultores do município de Mogeiro-PB,

utilizando os resultados dessa investigação para orientar a construção de uma solução tecnológica voltada à automatização do manejo alimentar. A aplicação dos questionários e as observações realizadas durante as visitas técnicas evidenciaram a necessidade de alternativas acessíveis que contribuam para a redução do esforço físico e da demanda de tempo associados aos procedimentos manuais de alimentação dos camarões.

A partir das dificuldades identificadas, o desenvolvimento do protótipo foi fundamentado por meio da resolução de problemas presentes na realidade local. Durante a construção, foram identificados desafios relacionados ao funcionamento dos componentes mecânicos e eletrônicos, que orientaram modificações na estrutura e no mecanismo de distribuição da ração.

Portanto, a Camatech apresenta avanços em sua etapa de desenvolvimento, constituindo uma proposta de automação de baixo custo, com utilização de energia solar e programação dos períodos de alimentação. Entretanto, sua eficiência operacional e viabilidade econômica ainda dependem de avaliações experimentais em condições reais de cultivo. Dessa forma, com perspectivas de contribuir para o aprimoramento do manejo alimentar e a sustentabilidade da carcinicultura brasileira.

Palavras-chave: Carcinicultores; Protótipo; Manejo Alimentar; Sustentabilidade;

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Esaú Aguiar; NUNES, Alberto Jorge Pinto. Effects of feeding frequency on feed leaching loss and grow-out patterns of the white shrimp Litopenaeus vannamei fed under a diurnal feeding regime in pond enclosures. **Aquaculture**, v. 252, n. 2-4, p. 494-502, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.07.013. Acesso em: 20 out. 2026.

CAVALHEIRO, Thiago Brandão; CONCEIÇÃO, Marta Maria da; RIBEIRO, Thais Teresa Brandão Cavalheiro. Crescimento do camarão Litopenaeus vannamei em viveiros e tanques utilizando efluente do processo de dessalinização. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 4, 2016. Disponível em: https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/34065. Acesso em: 20 out. 2026.

LACERDA, Luiz Drude de; VAISMAN, Ariel Gustavo; MAIA, Luís Parente; RAMOS E SILVA, Carlos Augusto; CUNHA, Eugênio Marcos Soares. Relative importance of nitrogen and phosphorus emissions from shrimp farming and other anthropogenic sources for six estuaries along the NE Brazilian coast. **Aquaculture**, v. 253, n. 1-4, p. 433-446, 2006. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.09.005. Acesso em: 20 out. 2026.

PESSÔA, Maurício Nogueira da Cruz; VIDAL, Juliana Maria Aderaldo; SILVA, Ugo Lima; MENDES, Paulo de Paula. Marine shrimp cultivated at different densities and feeding regimens in oligohaline waters. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 700-708, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1983-21252016v29n321rc. Acesso em: 20 out. 2026.

REIS, João; NOVRIADI, Romi; SWANEPOEL, Anneleen; JINGPING, Guo; RHODES, Melanie; DAVIS, D. Allen. Optimizing feed automation: improving timer-feeders and on demand systems in semi-intensive pond culture of shrimp Litopenaeus vannamei. **Aquaculture**, v. 519, artigo 734759, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734759. Acesso em: 20 out. 2026.

ULLMAN, Carter; RHODES, Melanie A.; DAVIS, D. Allen. Feed management and the use of automatic feeders in the pond production of Pacific white shrimp Litopenaeus vannamei. **Aquaculture**, v. 498, p. 44-49, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.08.040. Acesso em: 20 out. 2026.

CAVALHEIRO, Thiago Brandão; CARVAJAL, Juan Carlos Letelier; LUCENA, Reinaldo Farias Paiva de; NASCIMENTO, Carlos Vinícius Carvalho do; RIBEIRO, Thais Teresa Brandão Cavalheiro. Water parameters correlated with the zootechnical performance of shrimp Litopenaeus vannamei grown in oligohaline waters. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 45, e57700, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v45i1.57700

REIS, João; NOVRIADI, Romi; SWANEPOEL, Anneleen; JINGPING, Guo; RHODES, Melanie; DAVIS, D. Allen. Optimizing feed automation: improving timer-feeders and on demand systems in semi-intensive pond culture of shrimp Litopenaeus vannamei. Aquaculture, v. 519, artigo 734759, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.734759

ULLMAN, Carter; RHODES, Melanie A.; DAVIS, D. Allen. Feed management and the use of automatic feeders in the pond production of Pacific white shrimp Litopenaeus vannamei. Aquaculture, v. 498, p. 44-49, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.08.040

VALLE-MASSON, Juan Carlos; AYALA, Juan Carlos; REYES, Yorvi; MOLINA-POVEDA, César; JOVER-CERDÁ, Miguel. Productividad y rentabilidad de la producción de Penaeus vannamei en camaronera semi-intensiva en Brasil usando alimentación manual y automática temporizada. AquaTechnica, v. 8, n. 1, p. 16-21, 2026. Disponível em: https://doi.org/10.33936/at.v8i1.8252