

TRAJETÓRIA TECNOLÓGICA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NA CADEIA DE PRODUÇÃO DA CARCINICULTURA NO BRASIL

MARIA LUIZA RODRIGUES FALKEMBERG¹; VITÓRIA FERNANDES ROSA²;
DANIEL MELO BARRETO³; TAMARA FLORES SALDO⁴

BRUNO COZZA SARAIVA⁵

¹*Universidade Federal de Pelotas – marialuizafalkemberg@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – vitoria.fr.vitoria@gmail.com*

³*Universidade Federal de Pelotas – daniel_cmp@hotmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – floress.tamara@gmail.com*

⁵*Universidade Federal de Pelotas – cozzaadvoocacia@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de camarão marinho tem uma história muito recente em relação aos demais segmentos da aquicultura. Essa atividade tem um vetor de desenvolvimento de tecnologias para o setor aquícola, fazendo com que o seu crescimento seja de forma acelerada em diversos países. (Natori *et al.*, 2011; Rocha, 2013). No Brasil, a indústria de cultivo do camarão transformou-se significativamente na década de 70, fato esse perpetuado até a década de 1996, quando do início da sua produção comercial, que implementou novas tecnologias para o cultivo do camarão. (*Litopenaeus vannamei*). Nos anos 2000, com o aumento da complexidade do desenvolvimento tecnológico, observou-se que essa atividade alcançou o seu auge de produtividade (Natori *et al.*, 2011; Rocha, 2006).

O processo de inovação da carcinicultura é caracterizado por arranjos produtivos que promovem aprendizado, geração de conhecimento e oportunidades tecnológicas. A capacidade de inovação das empresas está ligada à interação com o contexto institucional, em um processo socioeconômico, político e cultural específico às circunstâncias locais. As mudanças tecnológicas dependem da experiência da empresa, resultando em um processo cumulativo de aprendizado e inovação (Figueiredo, 2010; Rocha, 2013).

No Brasil, apesar de ser o terceiro maior produtor de camarão da América Latina e ter avanços tecnológicos significativos além de apresentar uma expansão contínua, ainda existem na gestão e na regulação do setor fragilidades institucionais que limitam inovações sustentáveis. Estudos específicos, como os de Lopes e Baldi (2013) e Freire e Baldi (2014), focam na carcinicultura do Rio Grande do Norte, analisando estratégias e relações sociais entre agentes privados e públicos. Outros trabalhos como o de Natori *et al.* (2011) e Tahim e Araújo (2012, 2014, 2015), abordaram avanços tecnológicos e a inserção em cadeias de produção internacionais dos arranjos produtivos locais no Nordeste brasileiro.

O cultivo de camarão tem se expandido significativamente nas últimas décadas em países tropicais da Ásia e da América Latina, responsáveis por 99,6% da produção mundial. Esses países detêm vantagem na produção devido às condições ambientais favoráveis e custos de produção relativamente baixos, de modo a se verificar que essa produção é, majoritariamente, destinada à exportação. Fatores como o mercado internacional crescente, a alta rentabilidade e a geração de divisas impulsoram essa expansão, atraindo investimentos públicos e privados. Este crescimento abrange também indústrias de rações, medicamentos e centros de processamento. A diversificação tecnológica e a

predominância de pequenos e médios produtores sugerem um mercado dinâmico e adaptável. No Brasil, o setor mostra potencial de crescimento contínuo, apoiado por recursos naturais abundantes e um mercado interno em expansão. A atração de investimentos e a organização da cadeia produtiva são fatores-chave para o desenvolvimento sustentável da carcinicultura no país.

Com efeito, a carcinicultura brasileira, atualmente, se apresenta como a atividade pesqueira mais importante para a economia nacional, gerando 1,12 bilhão de reais e 70 mil empregos em 2012 (Rocha, 2013). O censo da Carcinicultura Nacional (ABCC, 2015) revelou que o Brasil possui 1.545 empreendimentos, com predominância de micros (58,6%), pequenos (15%) e médios produtores (20%), representando 93,6% do total de empreendimentos. Grandes empresas, que correspondem a 6,4% dos empreendimentos, dominam 58,6% da área cultivada e 58,4% da produção.

Pode-se ressaltar, que a produção e as fazendas de camarão em cativeiro estão distribuídas nas regiões Nordeste, especialmente nas cidades de Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. Por isso, esses estados, em 2011, foram responsáveis por 99% do camarão cultivado no país (Rodrigues e Borba, 2013).

2. ATIVIDADES REALIZADAS

Segundo Lakatos e Marconi (2023) a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda a bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, teses, artigos científicos, e etc. Metodologicamente, foi utilizada a pesquisa exploratória de abordagem qualitativa, em conjunto com leitura e apanhamento bibliográfico de livros, revistas científicas e trabalhos acadêmicos. Objetivando examinar os questionamentos acima apontados, utilizou-se o método dedutivo, a fim de apreender as noções já consolidadas na doutrina nacional.

A trajetória tecnológica, que marca o desenvolvimento da carcinicultura no país, é determinada por sistemas produtivos complexos. Essa trajetória é formada por um conjunto de instituições que proporcionam mudanças tecnológicas no setor. Freire e Baldi (2014) irão definir a trajetória do cultivo do camarão em quatro fases: introdução do período tecnológico, (1973-1980); intensificação das pesquisas (1981-1991); adaptabilidade da tecnologia (1992-2003) e a crise tecnológica, está caracterizada por problemas climáticos locais e por esgotamento dos limites biológicos do sistema de cultivo que acarretou na desestabilidade econômica desse setor (2004-2011). Essas fases se estendem por todo o Brasil. Atualmente, a carcinicultura no Nordeste entrou em uma nova fase tecnológica, impulsionada pelo apoio de setores públicos e privados, como a Associação Brasileira dos Criadores de Camarão (ABCC), o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) e várias instituições de pesquisa. Em 2012 o MPA e a ABCC lançaram um plano regional abrangente de capacitação, denominado “Projeto de Desenvolvimento Tecnológico com Boas Práticas de Manejo e Biossegurança para a Carcinicultura do Nordeste Brasileiro”. Esse projeto visa a capacitar todos os agentes da cadeia produtiva do camarão, incluindo laboratórios, centros pós-larvas de processamento e fábricas de ração.

O processo de inovação da carcinicultura envolve geração e adoção das novas tecnologias, mediado por arranjos complexos produtivos, como centros de pesquisa, universidades e órgãos reguladores. Neste sentido, a capacidade de inovação das empresas é influenciada por competências internas e fatores externos que facilitam o aprendizado e a incorporação de inovações. Pode-se

citar bons e simples exemplos de inovações como: bandejas fixas para a alimentação, técnicas avançadas de cultivo, além das mudanças nas fazendas, como a incorporação de lagoas de sedimentação e tanques berçários para a produção de camarão orgânico.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho verificou que a nova trajetória tecnológica é impulsionada por parcerias entre instituições de pesquisa, ensino e associações de produtores. As inovações no sistema de cultivo do camarão abrangem toda a cadeia produtiva, com foco nos processos e na aquisição de equipamentos, além de uma maior atenção à sustentabilidade ambiental e à qualidade do produto. Neste contexto, a inovação dos produtos, como sistema de bioflocos, gestão e certificação ambiental, o cultivo de camarão orgânico, também é notável. As grandes empresas lideram esses avanços. Porém, as pequenas empresas, por mais que sejam numerosas, apresentam um menor dinamismo inovativo e operam de uma forma praticamente artesanal. Serão necessários estudos adicionais para determinar se essa nova fase irá representar uma continuidade na carcinicultura ou uma nova trajetória tecnológica.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCC - Associação Brasileira de Criadores de Camarão. **O censo da carcinicultura nacional em 2011.** 2011. Disponível em: <http://www.abcc.com.br>. Acesso em: 2 set. 2024.
- BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) **Boletim estatístico da pesca e aquicultura.** Brasil 2008-2009. Brasília, 2012.
- FREIRE, A.C.; BALDI, M. Processo inovativo e indicadores estruturais: posição dos atores e trajetória tecnológica na rede de carcinicultura Potiguar. **Organizações & Sociedade**, v. 21, n. 69, p. 235-254, 2014.
- FIGUEIREDO, P. Discontinuous innovation capability accumulation in latecomer natural resource-processing firms. **Technological Forecasting & Social Change**, n. 77, p. 1090-1108, 2010.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 9. ed. P. 49. Barueri. São Paulo: Atlas. 2023.
- NATORI, M.N. et al. Desenvolvimento da carcinicultura marinha no Brasil e no mundo: avanços tecnológicos e desafios. **Informações Econômicas**, v. 41, p. 61-73, 2011.
- RODRIGUES, J; e BORBA, M. Carcinicultura brasileira: estatísticas e revelações. **Revista Feed & Food**, ano VII, n. 72, abr. 2013.
- ROCHA, I.P. A importância da aquicultura e da carcinicultura no contexto da produção mundial de pescado: desafios e oportunidades para o Brasil. **Revista ABCC**, v. 15, n. 2, p. 16-26, 2013.
- ROCHA, I.P. Impactos socioeconômicos e ambientais da carcinicultura brasileira: mitos e verdades. **Revista da ABCC**, v. 7, n. 4, p. 29-36, 2006.
- TAHIM, E.F.; ARAÚJO, I.F. O processo de aprendizado e de inovação no sistema produtivo da carcinicultura no nordeste brasileiro. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 20, n. 1, p. 30-65, 2012.
- TAHIM, E.F.; ARAÚJO, I.F. A carcinicultura do nordeste brasileiro e sua inserção em cadeias globais de produção: foco nos APLs do Ceará. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, v. 52, n. 03, p. 567-586, 2014.

TAHIM, E.F.; ARAÚJO, I.F. Aprendizado, cooperação e capacidade inovativa dos arranjos produtivos locais de cultivo de camarão no estado do Ceará. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 11, n. 2, p.34-59, 2015.