

TECNOLOGIA NA AQUICULTURA MARINHA SUSTENTÁVEL: ESTRATÉGIAS PARA UMA PRODUÇÃO EFICIENTE

Cardoso, Cintia CPA
Captain & Marine Science Specialist¹

INTRODUÇÃO

A aquicultura marinha tem se destacado como uma das soluções mais promissoras para atender à crescente demanda global por alimentos, especialmente proteínas de origem marinha. Com o esgotamento de muitas populações de peixes selvagens devido à pesca excessiva, a criação controlada de espécies marinhas em fazendas tornou-se não apenas uma alternativa viável, mas também uma necessidade (FAO, 2020). Para que essa prática seja sustentável, a escolha adequada da localização da fazenda e o uso de tecnologias inovadoras são cruciais (Gentry et al., 2017).

1. A INFLUÊNCIA DA ESCOLHA DA LOCALIZAÇÃO NA SUSTENTABILIDADE DE FAZENDAS MARINHAS

A seleção do local para a instalação de uma fazenda marinha é uma decisão crítica que influencia diretamente a viabilidade técnica, econômica e ambiental do empreendimento. Fatores como a renovação da água, a intensidade das ondulações e as condições oceanográficas desempenham papéis fundamentais na manutenção de um ambiente de cultivo saudável e produtivo (Silva & Carvalho, 2018). Áreas com alta renovação de água, como aquelas em mar aberto, são geralmente preferidas, pois garantem uma oxigenação adequada e a dispersão eficiente de resíduos, prevenindo a deterioração da qualidade da água. Entretanto, essas áreas também apresentam desafios significativos, como a necessidade de estruturas robustas capazes de resistir a fortes ondulações (Klinger & Naylor, 2012). Por outro lado, áreas abrigadas, como baías ou foz de rios, embora ofereçam águas mais calmas e protegidas, podem sofrer com baixa renovação de água, levando a problemas de acúmulo de resíduos e menor qualidade da água (Lovatelli et al., 2013).

2. TECNOLOGIAS PARA UMA AQUICULTURA MARINHA SUSTENTÁVEL

Para superar os desafios associados à instalação de fazendas marinhas, a aplicação de tecnologias inovadoras é essencial. Tecnologias de monitoramento ambiental, como sensores subaquáticos, podem fornecer dados em tempo real sobre a qualidade da água, incluindo níveis de oxigênio, temperatura, e concentração de nutrientes (Martins et al., 2019). Essas informações são vitais para ajustar rapidamente as condições de cultivo, garantindo um ambiente ideal para o crescimento dos organismos. Além disso, sistemas de aquicultura de circuito fechado, que reciclam a água dentro de um ambiente controlado, podem ser implementados para reduzir o impacto ambiental (Tucker & Hargreaves, 2008). Esses sistemas minimizam a necessidade de renovação constante de água e permitem o controle preciso das condições ambientais, reduzindo a emissão de poluentes e o uso de recursos naturais (Timmons et al., 2018). Outra inovação tecnológica que tem ganhado espaço na aquicultura marinha é o uso de plataformas submersíveis. Essas estruturas podem ser ajustadas em profundidade, permitindo que a fazenda seja submersa durante condições climáticas adversas, como tempestades, e elevada à superfície para operações de alimentação e colheita. Essa flexibilidade aumenta a resistência da fazenda a condições adversas, protegendo os investimentos e a produção (Holmer et al., 2018).

3. SUSTENTABILIDADE E FUTURO DA AQUICULTURA MARINHA

A sustentabilidade na aquicultura marinha vai além da simples produção de alimentos. Ela envolve a proteção dos ecossistemas marinhos, o uso responsável dos recursos naturais e a minimização dos impactos ambientais (Boyd et al., 2020). A integração de tecnologias avançadas na operação de fazendas marinhas permite otimizar a produção enquanto se preserva a saúde dos ecossistemas circundantes (Nash et al., 2005). Ao considerar a instalação de uma fazenda marinha, é fundamental adotar práticas de manejo sustentável que incluam a seleção de espécies nativas, a implementação de sistemas de reciclagem de nutrientes e o uso de rações de alta qualidade que minimizem a poluição por resíduos (Bostock et al., 2010). A combinação dessas práticas com o uso de tecnologias inovadoras pode levar a uma aquicultura mais eficiente, rentável e ecologicamente responsável (FAO, 2020).

4 INSTALAÇÃO DE UMA FAZENDA MARINHA

Para decidir sobre a melhor área para a instalação de uma fazenda marinha, é crucial considerar fatores como a renovação de água, a ondulação, e as condições oceanográficas, pois esses elementos influenciam diretamente na saúde e crescimento dos organismos aquáticos criados, bem como na sustentabilidade da operação.

4.1. Áreas 1 (RIO) e 2 (RIO):

- **Baixa ondulação:** Essas áreas estão protegidas pela baía, o que proporciona águas mais calmas, reduzindo o estresse sobre as estruturas da fazenda e sobre os organismos aquáticos.
- **Taxa de renovação de água moderada:** Embora a renovação da água seja moderada, ela pode não ser suficiente para garantir uma adequada oxigenação e remoção de resíduos, o que pode afetar a qualidade da água e a saúde dos organismos.

4.2. Área 3 (FOZ DO RIO):

- **Baixa ondulação:** Semelhante às áreas 1 e 2, a área 3 tem baixa ondulação, o que favorece a estabilidade da infraestrutura.
- **Muito baixa renovação de água:** A baixa renovação da água é uma desvantagem significativa, pois pode levar à acumulação de resíduos e uma diminuição na qualidade da água, impactando negativamente o crescimento e a saúde dos organismos.

4.3. Área 4 (MAR):

- **Forte ondulação:** A área em mar aberto está sujeita a fortes ondulações, o que pode representar um desafio técnico maior, exigindo estruturas robustas e bem ancoradas para resistir às condições adversas.
- **Alta renovação de água:** A constante e intensa renovação da água é um fator extremamente positivo. Essa característica contribui para a oxigenação contínua e a dispersão eficiente de resíduos, mantendo a qualidade da água em níveis ideais para o cultivo.

DECISÃO TÉCNICA

Com base na análise das áreas disponíveis, a Área 4 (MAR) seria a mais propícia para a instalação da fazenda marinha, apesar do desafio das fortes ondulações. A constante renovação de água é um fator decisivo, pois garante um ambiente saudável e estável para o cultivo de organismos marinhos. Isso reduzirá os riscos de doenças, permitirá um crescimento mais rápido e eficiente dos organismos e minimizará a necessidade de intervenções para manutenção da qualidade da água.

ANÁLISE FINAL

Áreas 1 e 2 (RIO): Embora essas áreas tenham uma renovação de água moderada e baixa ondulação, a renovação não é ideal. Isso poderia levar a problemas de qualidade da água, como baixa oxigenação e acúmulo de resíduos, o que impactaria negativamente a saúde dos organismos aquáticos e a sustentabilidade da operação a longo prazo.

Área 3 (FOZ DO RIO): A muito baixa renovação de água torna essa área inadequada para uma fazenda marinha. A qualidade da água poderia se deteriorar rapidamente, tornando-se insustentável para a criação de organismos aquáticos em larga escala.

Área 4 (MAR): Apesar do desafio de enfrentar as condições de forte ondulação, oferece a melhor opção para uma fazenda marinha de sucesso devido à sua excelente renovação de água. A escolha dessa área garantirá um ambiente de cultivo mais saudável e sustentável, maximizará o crescimento dos organismos aquáticos e minimizará o risco de problemas relacionados à qualidade da água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instalação de uma fazenda marinha sustentável depende de uma série de decisões técnicas, começando pela escolha da localização ideal e passando pela adoção de tecnologias que assegurem a qualidade da água e a integridade ambiental. O avanço tecnológico na aquicultura marinha oferece ferramentas poderosas para enfrentar os desafios do cultivo em ambientes dinâmicos e potencialmente adversos, garantindo que a produção de organismos marinhos possa crescer de forma sustentável e lucrativa. Com uma abordagem cuidadosa e inovadora, a aquicultura marinha tem o potencial de fornecer uma fonte confiável de alimentos para o futuro, ao mesmo tempo em que protege os oceanos e os ecossistemas costeiros.

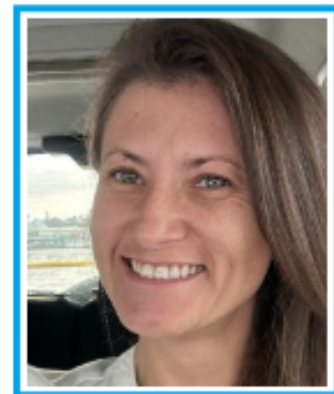
REFERÊNCIAS

Bostock, J., McAndrew, B., Richards, R., Jauncey, K., Telfer, T., Lorenzen, K., ... & Little, D. (2010). Aquaculture: global status and trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2897-2912. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0170>.

Boyd, C. E., McNevin, A. A., Clay, J., & Johnson, H. M. (2020). Certification issues for some common aquaculture species. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 28(1), 18-37. <https://doi.org/10.1080/23308249.2019.1663852>.

FAO. (2020). *The state of world fisheries and aquaculture 2020*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.

Gentry, R. R., Lester, S. E., Kappel, C. V., White, C., Bell, T. W., Stevens, J., & Gaines, S. D. (2017). *Marine spatial planning makes room for offshore aquaculture in crowded coastal waters*. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29507321/>.



Autora: Cintia Cardoso

Capitã Cintia Cardoso
ESPECIALISTA EM CIÊNCIAS MARINHAS

<https://sites.google.com/view/capitacintiacardoso/home>
