

Estudo de caso para cultivo da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) na Ilha Grande, RJ

Case study for cultivation of the scallop Nodipecten nodosus (Linnaeus, 1758) in Ilha Grande, RJ

Juan Jethro Silva Santos

Marcos Bastos Pereira

Mônica Dias Corrêa da Silva

Thayna Lye Viegas Freitas

Anastácia Amália Damasceno Rodrigues

Marcella Zicari Amaral

Resumo

A maricultura fluminense tem alta relevância social e econômica, tendo como uma das principais representantes a malacocultura. No Estado do Rio de Janeiro, o cultivo da vieira *Nodipecten nodosus* é o de maior significância. Recentemente, os principais desafios têm sido a mortalidade massiva no mar e a escassez de sementes da espécie, tornando a reprodução de organismos em laboratório de vital importância para suprir a demanda de sementes para os maricultores. O presente estudo visou estabelecer protocolos iniciais de cultivo de vieira no laboratório de pesquisa e produção em maricultura sustentável da praia do Bananal, Ilha Grande, e melhorias na fase de crescimento no mar. Em laboratório, foram realizados os processos de reprodução e larvicultura com posterior acondicionamento das sementes no mar em lanternas suspensas, com densidades de 215, 1000 e 2000 animais por piso, em diferentes locais e profundidades. O estudo permitiu concluir que diferentes estratégias em relação a local de disposição das lanternas, densidades menores que 215 sementes por piso e profundidades intermediárias (cinco metros), na fase de crescimento, podem ser alternativas viáveis para minimizar mortalidades nesta etapa de produção.

Palavras-chave

Pectinidae. Pescado. Maricultura. Moluscos Bivalves.

Abstract

*The mariculture of Rio de Janeiro is of high social and economic relevance, with malacoculture as one of the main representatives, and in the State of Rio de Janeiro the cultivation of the scallop *Nodipecten nodosus* is the most significant. Recently, the main challenges have been the massive mortalities at sea and the scarcity of seeds of the species, with the reproduction of the organism in the laboratory being of vital importance to supply the demand for seeds for mariculturists. The present study aimed to establish initial protocols for scallop cultivation at the Bivalve Molluscs Production and Research Laboratory at Bananal beach, and improvements in the growth phase at sea. The reproduction and larviculture processes were carried out in the laboratory, with subsequent storage of the seeds at sea in suspended lanterns, with densities of 215, 1000 and 2000 per floor, in different locations and depths. The study allowed that different strategies in relation to the location of the lanterns, densities lower than 215 seeds per floor and hidden depths (5 meters), in the growth phase, can be viable alternatives to minimize mortalities in this production stage.*

Keywords

Pectinidae. Fish. Mariculture. Bivalve molluscs.

1. Introdução

A aquicultura marinha ou maricultura engloba a produção de uma ampla variedade de organismos aquáticos marinhos e estuarinos durante todo o ciclo ou apenas durante parte de algumas fases dele (FAO, 2022). No Brasil, a maricultura restringe-se basicamente aos camarões e moluscos bivalves produzidos principalmente na zona costeira do país (IBGE, 2022; Pereira; Rocha, 2015). Atualmente, no comércio internacional, as espécies de moluscos bivalves mais consumidas e cultivadas são as vieiras, amêijoas, ostras e mexilhões, na sua maioria produzidas em vários países da China, Américas e Europa (FAO, 2022). Quando comparados à produção de outras espécies, os moluscos bivalves se mostram atraentes em relação a custos com alimentação exógena (ração) e, por ser um animal filtrador, não há necessidade da oferta desse alimento, representando uma economia nos custos de produção (Gosling, 2015). As vieiras pertencem à família Pectinidae, com ocorrência em vários oceanos e abundantemente na América do Norte, norte da Europa e Japão. A maior parte da produção de organismos desta família está concentrada na Ásia, sendo a China o maior produtor mundial (FAO, 2022). Bastante apreciadas como alimento refinado, apresenta grande importância econômica, sendo alvo em muitos países de atividades de pesca e aquicultura (Uriarte, 2008). Eleita como a melhor candidata para maricultura no Brasil, a partir dos estudos iniciados no Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina (LMM – UFSC), em Florianópolis/SC, na década de 1990, os interesses voltaram-se para a espécie *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758), pois apresentava excelentes atributos para domesticação (Manzoni, 1994; RUPP, 2020), destacando-se o seu tamanho, rápido crescimento, manejo relativamente simples e alto valor comercial, além da disponibilidade de reprodutores para a indução à desova e produção de sementes em laboratório (Abelin *et al.*, 2016; Marques *et al.*, 2018). Embora a maior barreira no início da vieiricultura no Brasil fosse o fornecimento de sementes, Rupp & Parsons (2006) indicaram que era iminente o desenvolvimento do cultivo comercial de *N. nodosus*, o que mais tarde foi alcançado com a transição da produção experimental-piloto para a exploração comercial em Santa Catarina e Rio de Janeiro.

No Estado do Rio de Janeiro, a maricultura tem se desenvolvido e consolidado nas últimas três décadas como uma atividade produtiva e econômica de alta relevância local e regional (Landuci *et al.*, 2021), principalmente quando surge como uma ferramenta na área social, contribuindo e atuando como instrumento de fixação de comunidades litorâneas em suas respectivas áreas de origem (Pereira; Rocha, 2015). Apresentando características fisiográficas propícias à criação de *N. nodosus*, a região da Baía da Ilha Grande, localizada em Angra dos Reis, RJ, ganha destaque no cenário nacional como o maior produtor (Costa *et al.*, 2019). Embora o pacote tecnológico de produção para a espécie ainda esteja em desenvolvimento para algumas regiões, a aceitação dos consumidores continua sendo positiva, estimulando o desenvolvimento de uma boa e crescente procura de mercado (Uriarte, 2008; Silva *et al.*, 2020). A aquisição de formas jovens (sementes) é um dos passos fundamentais para o estabelecimento de qualquer atividade de aquicultura. No ambiente utiliza-se a captação natural com uso de coletores de sementes no período reprodutivo da espécie (Silva *et al.*, 2020). Porém, devido à escassez de sementes em ambiente natural e à crescente demanda pelo artigo, a produção em laboratório se torna cada vez mais indispensável.

No plano estratégico para o desenvolvimento sustentável da aquicultura costeira fluminense, Landuci *et al.*, (2021) informaram que, em geral, as mariculturas fluminenses são de cunho comercial. A maioria (77%) emprega técnicas de gestão e controla aspectos de produção; algumas (14%) compartilham suas instalações de produção para atividades de educação e pesquisa em colaboração. Entre as que estão inativas, a principal razão é a falta de sementes de moluscos para iniciar um novo ciclo de produção e também em decorrência da mortalidade massiva recente, iniciada nos cultivos de 2018-2019 (90%) na região.

No ano de 2020, foi instalado na praia do Bananal, Ilha Grande, o Laboratório de Pesquisa e Produção em Maricultura Sustentável, da Faculdade de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), com o intuito inicial de produção de matéria-prima oriunda das vieiras para pesquisas direcionadas a neoplasias malignas (câncer) e fornecimento de sementes aos maricultores locais. A produção

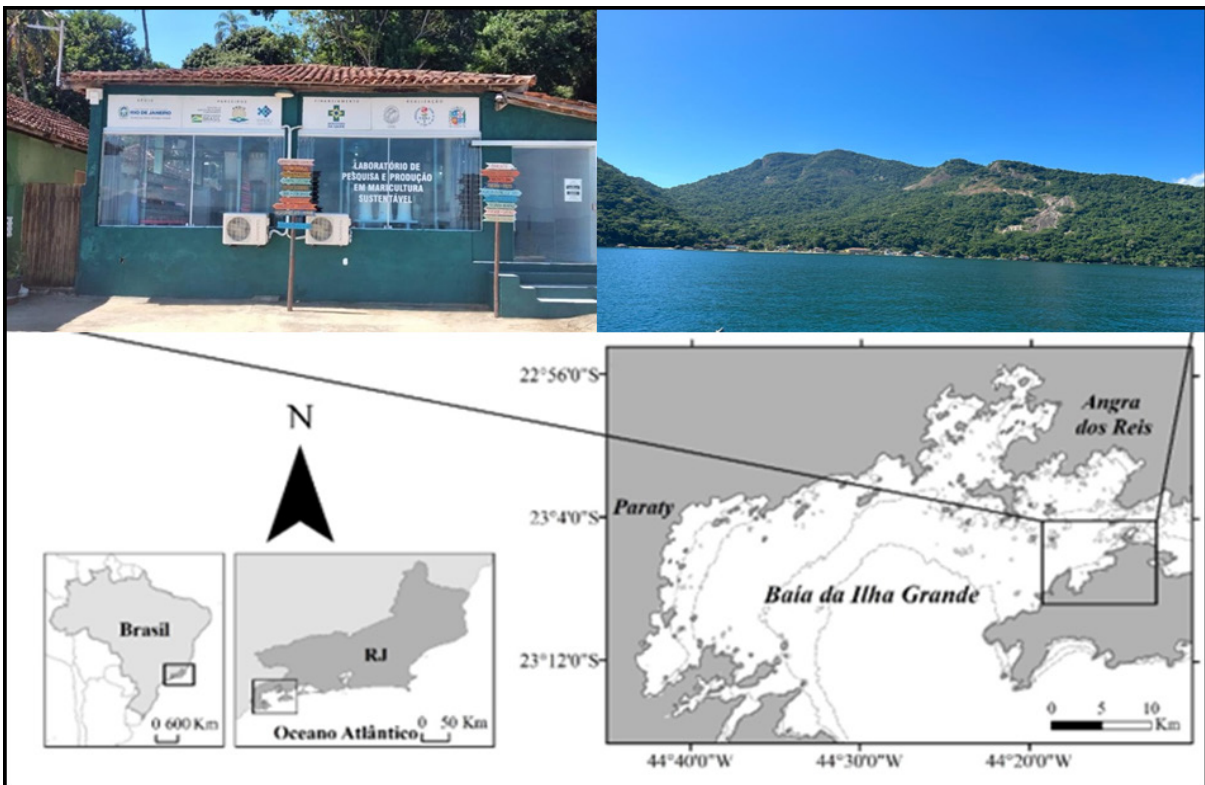
envolve setores de produção de microalgas, reprodução assistida, larvicultura e fase de engorda no ar. O presente estudo teve por objetivo registrar o processo de produção, estabelecendo protocolos de cultivo de *Nodipecten nodosus* e apontando pontos de melhorias.

2. Material e Métodos

2.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido no Laboratório de Produção e Pesquisa em Maricultura Sustentável na praia do Bananal, Ilha Grande, Rio de Janeiro (-23°10'77,6"S; -44°24'90,3"W), e duas áreas aquícolas localizadas na Baía da Ilha Grande, Rio de Janeiro, na praia do Bananal (-23°11'0,28"S; -44°25'62"W) e praia de Ubautubinha (-23°12'75,9"S; -44°29'52,2"W) (Figura 1).

Figura 1 - Localização do Laboratório de Produção e Pesquisa em Maricultura Sustentável

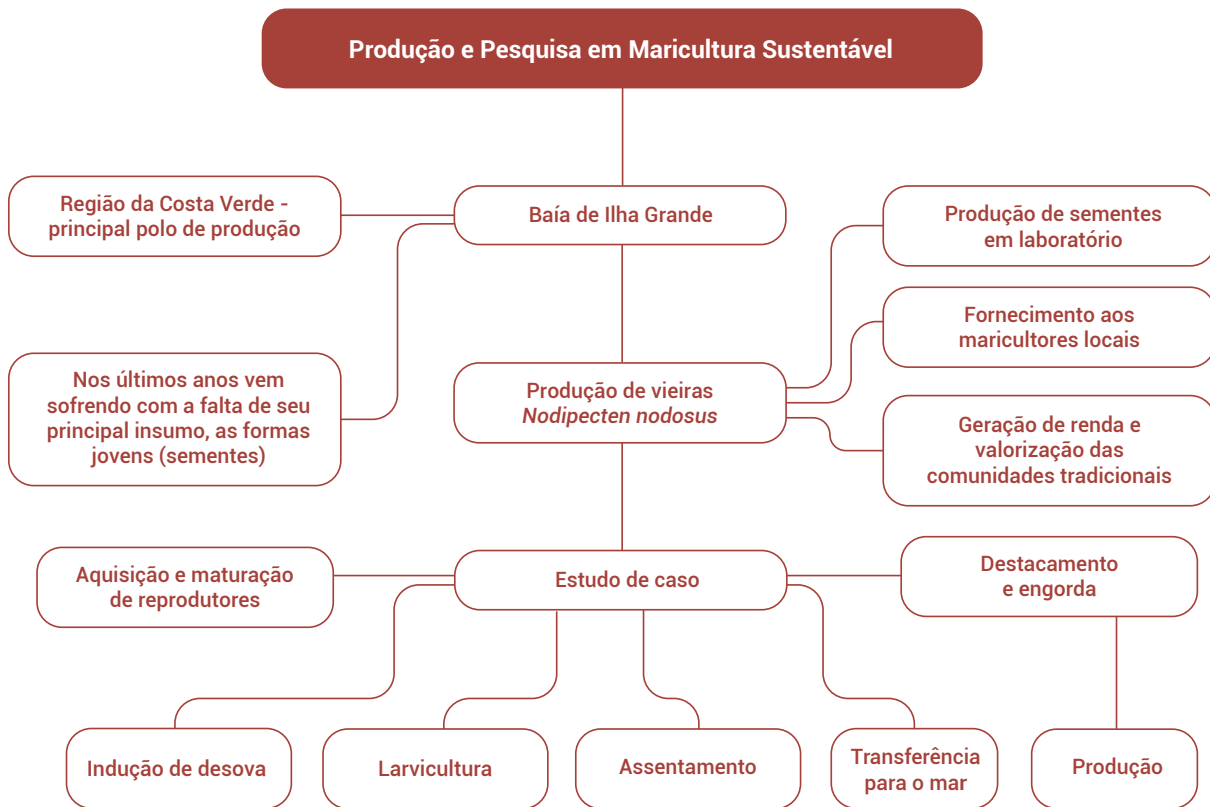


Fonte: Elaborada pelos autores

3. Método de produção

O estudo seguiu o desenho amostral ilustrado na Figura 2 e contou com as etapas de aquisição e maturação de reprodutores, indução da desova, larvicultura, assentamento, transferência para o mar, destacamento e engorda.

Figura 2 - Esquema conceitual de produção



Fonte: Elaborada pelos autores

Exemplares adultos de *Nodipecten nodosus* (Figura 3) coletados em cultivos da região foram acondicionados no setor de maturação do laboratório em novembro de 2022.

Figura 3 - Exemplar adulto de *Nodipecten nodosus*



Fonte: Foto dos autores

Esses exemplares denominados reprodutores ficaram por sete dias mantidos em temperatura controlada (18 a 23°C) e salinidade entre 35 e 36, em nove caixas (capacidade de água de 35 L), em fluxo contínuo de água marinha (22 L/h). A dieta foi ofertada por uma bomba peristáltica (6 L/h) mantida em um tanque de 150 L, composta pelo mix das espécies de microalgas *Chaetoceros muelleri* (CM) e *Isochysis galbana* (ISO) ou *Pavlova lutheri* (PAV) (proporção de 1:1), na concentração média de (15 x 10⁴ células/mL⁻¹).

Foram utilizados 20 animais adultos para indução à desova e à condução da larvicultura, conforme a técnica apresentada por Rupp (1994) e adaptações desenvolvidas pelo LMM-UFSC descrita por Costa *et al.* (2020). A indução à desova dos gametas iniciou-se com a retirada e transferência dos 20 animais adultos selecionados aleatoriamente do total de reprodutores, do setor de maturação. Esta transferência foi realizada em baldes de 20 L com água na mesma temperatura da água das caixas de acondicionamento, para o início do procedimento de retirada de bioincrustantes presentes nas valvas dos bivalves. Esta limpeza foi realizada com auxílio de escovas, cutelos e facas.

Após o procedimento, os animais foram distribuídos em um tanque retangular, com volume útil de 200 L de água marinha filtrada (1 µm) e esterilizada por radiações de ultravioleta. Esta radiação contribui tanto para a eliminação de bactérias quanto para a síntese de prostaglandinas, hormônios que auxiliam na liberação de gametas (Suplicy, 2022), e foi realizada em fluxo contínuo de 15 (L/min⁻¹) por aproximadamente 10 min em temperatura ambiente (25°C). Este processo também auxilia a depuração dos animais, quando tem início a liberação dos gametas na água.

A partir desta etapa, os animais foram alocados individualmente em recipientes (4 L) com água. A troca do volume de água foi constante, até a observação da presença de gametas na água, registrada pelo material alaranjado (material reprodutor feminino) e material esbranquiçado (masculino). Em seguida os animais foram transferidos para baldes com água limpa (sem gametas) para evitar ocorrência de autofecundação. Os gametas masculinos e femininos foram coletados e separados em baldes de 20 L. Este procedimento foi executado repetidamente, até que os animais parassem de liberar os gametas. Posteriormente, os gametas femininos (ovócitos) foram peneirados em peneiras com malhas de 60 µm para retirar impurezas (restos de tecidos) e, em seguida, quantificados com auxílio de um microscópio ótico. Após ajuste da concentração dos ovócitos, ocorreu a fertilização por meio do fornecimento de pequenas doses de espermatozóides.

A solução fertilizada foi então transferida para um tanque com volume de 3.000 L, salinidade de 35 e aeração constante, no período de 24 horas. Após este período, o tanque foi esvaziado e foram coletadas as larvas véliger no estágio "D", e peneiradas em peneiras com malhas de 35, 50 e 70 µm para remoção de sujeiras e separação das larvas.

Em seguida, as larvas foram retidas em peneiras com malhas de 50µm, quantificadas e analisadas com auxílio de um microscópio ótico, para o ajuste de densidade em 7 larvas/mL⁻¹, para 2 tanques de 3.000 L.

A larvicultura foi conduzida em sistema estático (3.000 L) com aeração constante, renovação total de água e peneiramentos das larvas com diferentes tamanhos de malhas (diariamente), com o controle dos parâmetros de temperatura e salinidade, antes e depois dos manejos. A alimentação dos organismos foi realizada com um mix de microalgas *Chaetoceros muelleri* (CM), *Chaetoceros calcitrans* (CC), *Isochysis galbana* (ISO) e *Pavlova lutheri* (PAV). Este processo foi constante até as larvas estarem em tamanho de retenção em peneiras de 125 µm de malha. Neste ponto foi iniciado o processo de transição de larvicultura e assentamento, ao mesmo tempo.

Nesta transição, larvicultura/assentamento, foi utilizada uma adaptação do procedimento para preparação e maturação de coletores, adotado por Zanette *et al.* (2009). Como substrato para o assentamento das larvas, foram utilizados 20 coletores de Netlon®, amarrados em forma de cachos (quatro cachos de

cinco coletores amarrados entre si), alocados dentro de tanques de 500 L (n=10), com um peso em cima das estruturas, para evitar a exposição ao ar (Figura 4). Além disso, foram adicionadas cinco placas de politereftalato de etileno no fundo de cada caixa para aumentar a área de assentamento e observar o comportamento das larvas. A densidade aproximada de cada tanque, foi de 7 larvas/mL⁻¹ e o manejo manteve-se da mesma forma, diariamente (por 11 dias), até as larvas ficarem retidas nos coletores (consideradas pré-sementes) e serem direcionadas ao mar.

Figura 4 - Assentamento das larvas em coletores de Netlon®



Fonte: Fotos dos autores

Para o transporte ao mar, realizado em dezembro de 2022, foram adicionados dois coletores em uma bolsa de malha com abertura de 500 µm, amarrados em cordas, com pesos para não flutuarem. As estruturas foram deslocadas do laboratório (cobertas por panos úmidos), para duas áreas de cultivo (praia do Bananal e praia de Ubatubinha), amarradas em *long lines* na profundidade de 10 metros. A duração média entre o embarque e a alocação das estruturas nas áreas de cultivo foi de 30 minutos.

O destacamento das sementes de vieiras foi dividido em duas etapas (30 de dezembro de 2022 e 05 de janeiro de 2023), utilizando pinçotes e bacias rasas contendo água do mar. Foi contabilizada a quantidade de sementes obtidas. Após o destacamento, as sementes foram alocadas em lanternas de cultivos (10 pisos por andar), em diferentes densidades, com lanternas compostas por 215, 1000 e 2000 sementes por andar distribuídas nas duas áreas de cultivo em profundidades de 5 e 10 metros (Figura 5). Uma nova avaliação foi realizada no dia 31 de janeiro de 2023.

Figura 5 - Manejo da produção no mar



Fonte: Fotos dos autores

4. Resultados e Discussão

O setor de maturação de reprodutores, com as estruturas presentes no laboratório, mostrou-se eficaz para a maturação dos animais no período de sete dias do ano no qual este estudo foi realizado (final da primavera e início do verão). O presente estudo corrobora a afirmação de que este setor e a obtenção de gametas maduros é essencial para o controle de desova e reprodução (Reverol *et al.*, 2004), sendo determinante para o sucesso do início da larvicultura.

As vieiras apresentam desovas parciais ao longo do ano, no entanto, Zanette *et al.* (2009) observaram em estudo que a quantidade de ovócitos por fêmeas foi acentuada no período da primavera, o que pode elucidar a redução do tempo de maturação dos reprodutores em laboratório no presente estudo. Contudo, estes períodos podem variar para bivalves em diferentes distribuições geográficas, mesmo sendo a mesma espécie (Barber; Blacke, 2006; Bayne, 2017), tornando importante essas informações.

Quanto à alimentação fornecida aos reprodutores, foi utilizado no presente estudo uma concentração de microalgas balanceadas, 15×10^4 células/mL⁻¹ (CM e ISO ou PAV, na proporção de 1:1) e temperatura entre 18 e 23°C, diferente da adotada por Costa *et al.* (2020) com as adaptações do LMM - UFSC, de 3×10^4 células/mL⁻¹ (CM e ISO, na proporção 9:1) e temperatura entre 17 e 19 °C, no período de 15 dias.

No setor da larvicultura, as densidades larvais adotadas foram de aproximadamente 7 larvas/mL⁻¹, com a dieta inicialmente semelhante ao protocolo adotado do LMM – UFSC (Tabela 1) com médias de temperatura de $22,4 \pm 2,8$ °C. Esta dieta foi ajustada conforme observações diárias do trato digestório das larvas em microscópio ótico conforme descrito na Tabela 1. Estudos realizados por Velasco & Barros (2008) priorizaram a baixa densidade, com 1 larva/mL⁻¹ alimentada com CC e ISO (25 °C) e de 2 larvas/mL⁻¹ com dieta mista de microalgas (diatomáceas e flageladas), em temperatura ambiente que variaram de 20 a 25 °C (Carvalho *et al.*, 2013).

Tabela 1 - Concentração ($\times 10^4$ células/mL⁻¹) de microalgas ofertadas para as larvas e pré-sementes de vieiras *Nodipecten nodosus*, durante larvicultura e assentamento em laboratório

Dias	Espécies	Concentração ($\times 10^4$ células/mL ⁻¹)	Proporção
1	ISO/PAV	0,5	50/50
2-4	ISO/PAV/CC	1	35/35/30
5-8	ISO/PAV/CC	2	30/20/50
9-11	ISO/PAV/CC	3,5	30/20/50
12-15	ISO/PAV/CC	4	30/20/50
16-18	ISO/PAV/CC/CM	5	20/20/30/30

Legenda: ISO: *Isochrysis galbana*; PAV: *Pavlova lutheri*; CC: *Chaetoceros calcitrans*; CM: *Chaetoceros muelleri*.

Fonte: Elaborada pelos autores

No presente estudo, foi adotado um processo de maturação de coletores em conjunto com a etapa de larvicultura (iniciado após sete dias de larvicultura), diferente do procedimento adotado por Zanette *et al.* (2009) e Costa *et al.* (2020). Estes autores trabalharam o processo de maturação dos coletores e larvicultura em tanques separados, no mesmo período em que a larvicultura iniciava; logo, no processo de assentamento das larvas, os coletores já possuíam um biofilme que auxiliaria este processo.

No final do assentamento do presente estudo, houve registro de aumento nas taxas de mortalidade. Esta mortalidade pode ser relacionada ao processo de metamorfose dos bivalves, que perdem o vélum (estrutura responsável para locomoção e captura de alimento), para o surgimento do pé, necessitando utilizar suas reservas de energias (obtidas durante a larvicultura) para buscar o substrato. Desta forma, devido à mudança estrutural e fisiológica, pode haver o aumento da mortalidade das larvas (Laing, 1995).

O destacamento das estruturas de cultivo foi realizado em 24 e 30 dias. Os coletores foram alocados a 5 e 10 metros de profundidade, na praia do Bananal e na profundidade de 5 metros na praia de Ubatubinha. Estas profundidades foram definidas devido às altas temperaturas superficiais da água do mar registradas historicamente durante o verão na região. No 24º dia foram destacadas 25 mil sementes das estruturas localizadas no Bananal (sem mortalidades). No 30º dia foram retiradas as estruturas remanescentes na profundidade de 10 metros (da praia do Bananal). Nessas estruturas, as sementes não apresentaram crescimento aparente de conchas. Na profundidade de 5 metros, de ambas as praias, foram destacadas 45 mil sementes.

Foi observado que na profundidade de 5 metros, em ambas as praias, o crescimento das vieiras foi maior, o que pode estar relacionado ao tempo de manejo do destacamento e, principalmente, à zona fótica do mar, que apresenta maior produtividade primária de microalgas possibilitando melhor nutrição e consequente desenvolvimento das mesmas. Alguns trabalhos relatam tempos diferentes de destacamento, variando em média de 12 a 15 dias segundo Zanette *et al.* (2009) e 40 dias segundo Costa *et al.* (2020). Estas variações, parecem estar relacionadas à quantidade de matéria orgânica ou bioincrustações que podem oscilar de região para região, bem como em diferentes épocas do ano.

Após o destacamento, as sementes foram distribuídas em lanternas de cultivo, mantendo as mesmas condições de profundidade e locais anteriores, em diferentes densidades. As sementes do primeiro destacamento (dia 30 de dezembro) foram alocadas em três lanternas, distribuídas em 25 pisos, na densidade de 1000 sementes por piso, na praia do Bananal (10 metros de profundidade). As sementes do segundo destacamento (5 de janeiro de 2023) foram alocadas em quatro lanternas, distribuídas em 10 pisos, em dois grupos, na densidade de 1000 sementes por piso e na densidade de 2000 de sementes por piso, na praia do Bananal (10 metros de profundidade). Na profundidade de cinco metros foram alocadas sementes em duas lanternas, com 12 pisos, na densidade de 215 de sementes por piso, na praia de Ubatubinha e praia do Bananal, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição de sementes por lanterna/piso/localidade

Destacamento	1º		2º		
	Nº de lanternas	3	4		2
Nº de pisos	25	10		12	12
		A	B		
Densidade de sementes por piso	1000	1000	2000	215	
Local	Bananal	Bananal		Bananal	Ubatubinha
Profundidade	10 metros	10 metros		5 metros	

Fonte: Elaborada pelos autores

Nos formatos descritos, apenas as sementes alocadas em 5 metros de profundidade e com menores densidades sobreviveram (7300 sementes), destacando-se a praia de Ubatubinha, com prevalência estimada de sobrevivência de 46%. Rupp (2007) descreve, em trabalhos realizados em Santa Catarina, o crescimento de conchas e músculo adutor de vieiras, alocadas em profundidades de 3 metros, superior às vieiras mantidas a 10 metros de profundidade, mesmo não havendo diferença na sobrevivência dos animais, resultado que se mostrou semelhante ao presente estudo. Os trabalhos realizados em Santa Catarina relatam, também, que a melhor densidade para o sucesso de sobrevivência de vieiras (17,5 mm de tamanho inicial de concha) é de 200 animais por piso (totalizando até 40% de área ocupada), com a diminuição desta densidade nos manejos à medida que os animais vão crescendo. Esses resultados

obtidos pelo autor se equiparam aos resultados alcançados no presente estudo, demonstrando que as menores densidades adotadas resultam no melhor desempenho e sobrevivência dos moluscos.

Em termos de manejo e limpeza das valvas das vieiras, Rupp (2007) comparou diferentes tempos de manejos (30, 60 e 120 dias, respectivamente), não havendo diferenças no crescimento e sobrevivência. No entanto, acima de 120 dias aumentam a quantidade de bioincrustantes podendo afetar o crescimento e causar anomalias nas conchas dos animais. O manejo realizado do presente estudo foi de 26 e 32 dias, respectivamente, período em que não foram observadas incrustantes significativos nos animais.

5. Conclusão

Este estudo de caso demonstrou que diferentes estratégias com relação a local (melhor desempenho na praia de Ubatubinha), densidades menores que 215 animais por piso, e profundidade intermediárias (5 metros) para cultivo de vieiras, na fase de crescimento, podem ser alternativas viáveis para sanar a problemática da mortalidade das vieiras nesta etapa de produção.

Referências Bibliográficas

ABELIN, P.; ARAÚJO, A. L.; ROMBENSO, A. N. Current status of scallop culture in Brazil. **World Aquaculture**, v. 47, n. 3, p. 12-17, 12 set. 2016.

BARBER, B. J.; BLAKE, N. J. Reproductive physiology. **Developments in Aquaculture and Fisheries Science**, v. 35, p. 357-416, 2006.

BAYNE, B. L. **Biology of oysters**. London: Elsevier: AP, 2017. (Developments in Aquaculture and Fisheries Science, v. 41).

CARVALHO, Y. B. M.; FERREIRA, J. F.; DA SILVA, F. C.; BERCHT, M. (2013). Factors influencing larval settlement of the Atlantic lion's paw scallop, *Nodipecten nodosus*. **Journal of Shellfish Research**, v. 32, n. 3, p. 719-723, 01 dez. 2013.

COSTA, P. M. C.; THULLER, M. A. O.; COSTA, S. R.; CORDEIRO, G. B.; BERNADOCHI, L. B.; ARAÚJO, A. L.; SILVESTRI, F. Verificação das propostas de densidade e período de manejo para criação de vieira, *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758), do "Regulamento de produção de Vieiras da Denominação de Origem Baía da Ilha Grande". In: ENCONTRO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 26., 10 out. 2019, Juiz de Fora, MG. **Anais [...]**. Juiz de Fora, MG: Sociedade Brasileira de Malacologia, 2019.

COSTA, R. C.; MANZONI, G. C.; DA SILVA, F. C.; GOMES, C. H. A. M.; FERREIRA, J. P. R.; MELO, C. M. R. Remote setting of *Nodipecten nodosus* (Linnaeus 1758) larvae. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 46, n. 3, 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The state of World fisheries and aquaculture 2022: towards blue transformation**. Roma: FAO, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc0461en>. Acesso em: 29 jun. 2023.

GOSLING, E. **Moluscos bivalves marinhos**. 2. ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2015. 537 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pecuária. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/18/16459>. Acesso em: 02 jun. 2022.

LAING, I. Effect of food supply on oyster spatfall. **Aquaculture**, v. 131, n. 3-4, p. 315-324, 01 abr. 1995.

LANDUCI, F. C. (org.). **Plano estratégico para o desenvolvimento sustentável da aquicultura costeira fluminense: 2021-2031**. Rio de Janeiro: Pod Ed., 2021. ISBN: 978-65-5947-039-6.

MANZONI, G. C.; POLI, C. R. **Aspectos da biologia de *Nodipecten nodosus*. (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Bivalvia), nos arredores da Ilha do Arvoredo (Santa Catarina-Brasil) com vistas a utilização na aquicultura**. 1994. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

MARQUES, H. L. A.; GALVÃO, M. S. N.; GARCIA, C. F.; HENRIQUES, M. B. Economic analysis of scallop culture at the north coast of São Paulo State, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 44, n. 2, p. 290, 21 dez. 2018.

PEREIRA, L. A.; ROCHA, R. M. A maricultura e as bases econômicas, social e ambiental que determinam seu desenvolvimento e sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, n. 3, p. 41-54, jul./sep. 2015.

REVEROL, Y. M.; DELGADO, J. G.; SEVEREYN, Y. G.; SEVEREYN, H. J. Embriony and larval development of the marine clam *Tivela mactroides* (Bivalvia: Veneridae) in Zulia State, Venezuela. **Revista de Biología Tropical**, v. 52, n. 4, p. 903-909, dec. 2004.

RUPP, G. S. **Cultivo da vieira *Nodipecten nodosus* em Santa Catarina**: influência da profundidade, densidade e frequência de limpeza. Florianópolis: Epagri, 2007. 83 p. (Boletim técnico; v. 135). ISSN 0100-7416.

RUPP, G. S. Cultivo de vieiras em Santa Catarina: tecnologias utilizadas e influência de fatores ambientais. **Agropecuária Catarinense**, v. 33, n. 3, p. 14-17, set./dez. 2020.

RUPP, G. S. **Obtenção de reprodutores, indução a desova e cultivo larval e pos-larval de *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Pectinidae)**. 1994. 125 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1994.

RUPP, G. S.; PARSONS, G. J. Scallop aquaculture and fisheries in Brazil. **Developments in Aquaculture and Fisheries Science**, v. 35, p. 1225-1250, 2006.

SILVA, B. R.; MATTOS, D. C.; LAVANDER, H. Ostras e vieiras: diversificação da maricultura no Espírito Santo, Brasil. In: SANTOS, A. S.; SOUZA, A. B.; OLIVEIRA, D. A. S. C.; ROSA, F. R. T.; GONÇALVES, F. R. S. C.; PRESENZA, L. S.; SANTOS, L. B. G.; GUESSE, L. C.; MINOZZO, M. G.; RODRIGUES, M. M.; AZEVEDO, P. Z. **Transversalidade da engenharia de pesca**: anais da IV Semana Acadêmica de Engenharia de Pesca Ifes. 1. ed. São José dos Pinhais, PR: Latin American Publicações, 2020. p. 155-161.

SUPLICY, F. M. (org.). **Manual do cultivo de ostras**. Florianópolis: Epagri, 2022. 256 p.

URIARTE, I.; FARIAS, A. Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en Chile. In: LAVATELLI, A.; FARÍAS, A.; URIARTE, I (ed.). **Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura**: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2008. P. 61-75. (FAO Actas de pesca y acuicultura, 12)

VELASCO, L. A.; BARROS, J. Experimental larval culture of the Caribbean scallops *Argopecten nucleus* and *Nodipecten nodosus*. **Aquaculture Research**, v. 39, n. 6, p. 603-618, 28 fev. 2008.

ZANETTE, G. B.; FERREIRA, J. F.; SILVA, F. C.; PEREIRA, A.; MELO, C. M. R.; Influence of the type of collector and collector preparation periods on the settling rate of the scallop *Nodipecten nodosus* L. in the laboratory. **Aquaculture Research**, v. 40, n. 13, p. 1451-1458, 03 set. 2009.

Sobre os autores

Juan Jethro Silva Santos

Doutor e mestre em Aquicultura (Universidade Federal de Rio Grande – FURG), especialista em Gestão Interdisciplinar do Meio Ambiente e Educação Ambiental (Instituto de Ensino Superior Franciscano – IESF) e graduado em Ciências Biológicas (Universidade CEUMA -UniCEUMA) e em Oceanografia (Universidade Federal do Maranhão –UFMA). <http://lattes.cnpq.br/4193743920395586>

Marcos Bastos Pereira

Doutor em Oceanografia (Oceanografia Biológica, Universidade de São Paulo – USP), mestre em Engenharia de Produção (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ) e graduado em Ciências Biológicas. Diretor da Faculdade de Oceanografia e professor associado da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), membro de conselho do Ministério da Agricultura, Pecuárias e Abastecimento e membro de conselho do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. <http://lattes.cnpq.br/2468251357671465>

Mônica Dias Corrêa da Silva

Doutora em Engenharia Ambiental (Deamb), mestre e pós-graduada em Biologia Marinha (Substrato Consolidado, Universidade Federal Fluminense – UFF) e graduada em Ciências Biológicas (Substrato Consolidado, Universidade do Estado do Rio Janeiro – UERJ). <http://lattes.cnpq.br/1975814851792708>

Thayna Lye Viegas Freitas

Mestre em Aquicultura (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC) e graduada em Engenharia de Aquicultura (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN). <https://lattes.cnpq.br/4276111968148853>.

Anastácia Amália Damasceno Rodrigues

Mestre em Aquicultura (Universidade Federal do Rio Grande – FURG), especialista em Gestão Ambiental (ISEPRO) e bacharel em Engenharia de Pesca (Universidade Federal do Piauí – UFPI). <http://lattes.cnpq.br/7749540195386400>

Marcella Zicari Amaral

Mestre em Oceanografia (Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ), especialista em Planejamento e Gestão Ambiental e graduada em Ciências Biológicas (Universidade Veiga de Almeida – UVA). <http://lattes.cnpq.br/5242023236091955>