



Crescimento e sobrevivência da vieira *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758), (Mollusca: Pectinidae) em diferentes estruturas de cultivo na Praia Grande do Bonete, Ubatuba, Estado de São Paulo

Rogério Stojanov Bueno¹
Helcio Luis de Almeida Marques^{2*}
Rafael Pasin Corrente Rangel Roma¹

¹Programa de Pós-graduação do Instituto de Pesca

²Instituto de Pesca, APTA

Secretaria de Agricultura e Abastecimento

Avenida Francisco Matarazzo, 455, CEP 05001-900, São Paulo – SP, Brasil

*Autor para correspondência

hlamarques@gmail.com

Submetido em 25/11/2008
Aceito para publicação em 10/10/2009

Resumo

Projeções estatísticas indicam que a aquicultura representará 40% da produção mundial de pescado na próxima década. A vieira *Nodipecten nodosus* apresenta alto valor comercial e boa potencialidade de cultivo, todavia existem poucos estudos sobre o cultivo dessa espécie no Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de quatro estruturas de cultivo no crescimento e sobrevivência de vieiras cultivadas, além da facilidade de manejo (limpeza do “fouling” nas estruturas e nas vieiras). Os resultados mostraram que o crescimento foi significativamente maior na estrutura bo-net, com 57,6mm após 301 dias de cultivo, em relação às vieiras cultivadas nas outras estruturas. As sobrevivências registradas foram de 97,0% para a estrutura bo-net, 95,6% para as estruturas lanter-net e lanterna comum, e de 69,2% para a estrutura pearl-net. Ocorreram diferenças significativas na quantidade (peso úmido) de “fouling” incrustado nas diferentes estruturas, sendo a maior quantidade observada nas estruturas bo-net e lanter-net, porém essas diferenças não foram registradas para o peso seco. A estrutura lanter-net proporcionou incrustação de “fouling” significativamente maior nas vieiras. Conclui-se que as estruturas alternativas bo-net e lanter-net podem ser utilizadas, pois proporcionaram melhores valores de crescimento e sobrevivência das vieiras em cultivo.

Unitermos: maricultura, pectinídeos, produção

Abstract

Growth and survival of the scallop *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758), (Mollusca: Pectinidae) in different cultivation structures at Praia Grande do Bonete, Ubatuba, SP, Brazil. Statistical projections show that aquaculture could represent 40% of the world's annual seafood production in the next decade. The scallop *Nodipecten nodosus* presents high commercial value and good culture potential, but there are few studies about its culture in Brazil. This paper aims to evaluate the performance of four different culture

structures (three traditional and two alternative) regarding growth, survival and simplicity of cleaning off the fouling. Growth was significantly better in the alternative bo-net structure, with 57.6mm after 301 days. Survival was 97.0% in the bo-net structure, 95.6% in the lantern-net and common lantern structures, and 69.2% in the pearl-net structure. There were also significant differences among the fresh weights of fouling attached to the different structures, the highest values being observed in the bo-net and lantern-net structures. Significant differences were not registered among the fouling dry weights. The fresh weights of fouling attached to the shells presented significant differences, with the highest values registered in scallops cultivated in the lantern-net structure. Alternative structures (bo-net and lantern-net) can be employed, because they resulted in better growth and survival of the cultivated scallops.

Key words: mariculture, pectinids, production

Introdução

A maricultura é um segmento do agronegócio que se encontra em franca expansão. Dentre os moluscos, o cultivo de vieiras (pectinicultura) cresceu mais de 10% na última década, com a produção mundial passando de 1.153.465 toneladas em 1995 para 1.274.843 toneladas em 2005 (FAO, 2007).

As vieiras apresentam o maior valor monetário/unidade dentre os moluscos cultivados. No Brasil, a potencialidade de cultivo da espécie autóctone *Nodipecten nodosus* é muito grande devido ao rápido crescimento, à boa receptividade do produto junto ao mercado consumidor e à relativa facilidade de produção de jovens (sementes) em laboratório (Manzoni, 1994). No litoral norte de São Paulo o cultivo de vieiras vem sendo desenvolvido em locais com pequenas profundidades (entre 3 e 6m), característica da costa da região (Marques et al., 2004).

A pectinicultura é desenvolvida utilizando-se diversas técnicas de cultivo. A fase juvenil, que compreende a fase de aclimação e vida no mar, acontece em estruturas do tipo “pearl-net” (Lodeiros et al., 1998; Freitas et al., 2001), ou lanternas comuns de piso rígido Rupp e Bem (2003). Nas fases finais do cultivo, a diversidade de estruturas de cultivo utilizadas é maior, destacando-se as lanternas japonesas, cilíndricas e quadradas, cestas, cones e estruturas plásticas tipo caixas denominadas “nestier”.

Hardy (2006) destaca a importância da inovação e da adaptação das técnicas de cultivo já existentes pelo mundo, na busca constante por novas alternativas. A utilização de lanternas comuns em pequenas profundidades tem se mostrado, além de cara, pouco resistente à ação do mar e muito suscetível à incrustação

por organismos diversos (“fouling”) (Uribe et al., 2001). Torna-se assim necessário pesquisar outras estruturas de menor custo e maior resistência, mais adaptadas ao cultivo em pequenas profundidades, com vistas à redução dos custos de produção.

Assim, o presente trabalho teve por finalidade avaliar a eficiência de algumas estruturas de cultivo comumente utilizadas na pectinicultura, além de propor duas estruturas alternativas, desenvolvidas por maricultores na região em estudo. Essa avaliação foi feita no tocante aos resultados de crescimento e sobrevivência dos animais em cultivo, facilidade de construção das estruturas e teor de incrustação do “fouling” nas estruturas e nas vieiras.

Material e Métodos

Local de experimentação

O experimento foi conduzido na Praia Grande do Bonete (23°32'30"S – 45°10'50"W), Enseada do Mar Virado, município de Ubatuba, litoral norte do Estado de São Paulo, em local com fundo areno-argiloso, em uma profundidade que varia de 6 a 8m.

Estruturas de cultivo

Para sustentar as estruturas de cultivo, foi construído um espindel com 1,5 polegadas de diâmetro e 60m de comprimento, suspenso com o auxílio de flutuadores com 25L de volume cada e fundeado com poitas de concreto de 300kg.

Foram testadas quatro estruturas de cultivo no presente trabalho, suspensas a 5m de profundidade,

confeccionadas com diferentes materiais. Cada estrutura possuía três pisos, construídas com áreas internas semelhantes (entre 1.270 e 1.300cm²), com a finalidade de padronizar as densidades de ocupação pelas vieiras, sendo descritas a seguir e visualizadas na Figura 1.

a) Lanterna comum

Modelo tradicional de estrutura. É um dos mais utilizados no Brasil para o cultivo de ostras e vieiras. Consiste em pisos circulares de plástico rígido com diâmetro de 40cm, envoltos por uma rede cilíndrica e reforçada por quatro cabos verticais paralelos.

b) Pearl-net

Consiste em uma estrutura de arame com o formato quadrado com trinta e cinco centímetros de lado no qual é amarrada uma rede. Um cabo interno central garante a amarração vertical de uma estrutura na outra bem como mantém o sistema aberto internamente. O conjunto apresenta a forma piramidal.

c) Estrutura alternativa I – Bo-net

São confeccionadas com caixas plásticas retangulares (28cm x 48cm), provenientes de descarte (embalagens de frutas), facilmente adquiridas no comércio atacadista com 1.300cm² de superfície interna e com abertura de malhagem de 2,5cm x 1cm. As estruturas foram montadas com quatro cabos de polietileno de 8mm de diâmetro que verticalmente

passam por dentro de orifícios da tampa e das bandejas mantendo o conjunto em equilíbrio. Nas regiões de nós e de contato com as bandejas plásticas foram colocados reforços de madeira.

d) Estrutura alternativa II – Lanter-net

Foram confeccionadas com o mesmo formato circular e com a mesma rede que as lanternas comuns. A diferença está relacionada aos pisos que foram confeccionados com arame galvanizado encapado com plástico. Esta armação foi então envolta por rede que forma a base do piso. O resultado é uma estrutura com as mesmas características da lanterna comum, porém com menor peso e que oferece menor resistência às correntes de água quando suspensa nos espinhéis de cultivo. Esse modelo é tradicionalmente utilizado no Japão e Chile, mas não é produzido industrialmente no Brasil, podendo assim ser considerada uma estrutura alternativa em nosso país.

Condução do experimento

As vieiras jovens foram adquiridas, junto ao Instituto de Eco-desenvolvimento da Baía de Ilha Grande (IED-BIG), medindo de 6 a 10mm de altura, com altura média de $9,7 \pm 1,3$ mm. No local do experimento as vieiras foram acondicionadas por 30 dias em lanternas-berçário com malha de 1,5mm, na densidade de 500 indivíduos por piso. Em seguida foram transferidas para uma lanterna intermediária (14mm de malhagem) a uma densidade de 250 indivíduos por piso. Passados mais



FIGURA 1: Fotos das estruturas de cultivo utilizadas no presente trabalho: lanterna comum (a), pearl-net (b), bo-net (c), lanter-net (d).

45 dias, as vieiras foram transferidas para as estruturas experimentais finais, na densidade de 30 vieiras por piso, utilizando-se três réplicas de cada modelo com três pisos cada. Esta fase do experimento iniciou-se no dia 01 de fevereiro de 2006.

Ao final dos três primeiros meses de cultivo, as estruturas foram limpas de todos os organismos incrustantes (“fouling”). Nos meses seguintes a limpeza não ocorreu, objetivando estimar a susceptibilidade das estruturas à maior ou menor aderência do “fouling”, bem como a resistência mecânica das mesmas. As vieiras igualmente não foram limpas, com vistas a estimar a ocorrência de assentamento da fauna acompanhante em relação aos diferentes tratamentos. Mensalmente, as alturas de todos os animais de cada estrutura foram medidas com o auxílio de um paquímetro manual, com legibilidade de 0,5mm.

Na última biometria do experimento (aproximadamente 30 dias antes do encerramento do mesmo), todo o “fouling” aderido nas estruturas e nas valvas das vieiras foi retirado. O material foi separado para cada estrutura e colocado sobre papel absorvente por trinta minutos para a percolação do excesso de água, sendo a seguir pesado em balança eletrônica com precisão de 0,1g. A seguir o material foi acondicionado individualmente em sacos plásticos identificados e congelado.

Posteriormente o material congelado foi transportado ao Laboratório do Instituto de Pesca em São Paulo onde foi desidratado em estufa a 90°C por 24h e a seguir pesado em balança eletrônica com precisão de 0,01g. A quantidade de “fouling” foi expressa em peso por unidade de área (1.000cm²), devido às diferentes áreas de fixação das estruturas analisadas.

O experimento foi encerrado no dia 14 de setembro de 2006, totalizando 301 dias de cultivo. Todas as vieiras foram contadas e medidas em sua altura e os dados foram comparados através de ANOVA. Para o crescimento e a sobrevivência a análise compreendeu quatro tratamentos e nove réplicas, cada qual correspondendo a um piso. Para o peso do “fouling” foram utilizados quatro tratamentos e três repetições, cada qual correspondendo a uma estrutura inteira. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey. A homogeneidade e normalidade

dos dados foram testadas pelo teste “a priori” de Bartlett. Os dados de sobrevivência foram previamente ajustados pelo fator de correção $\arcsin(\alpha)^{1/2}$ (Vieira e Hoffmann, 1989).

Variáveis oceanográficas

A coleta dos dados oceanográficos foi realizada três vezes por semana, pela manhã, sendo registradas as temperaturas máxima e mínima com termômetro de máxima e mínima com precisão de 0,5°C mergulhado a 5m de profundidade. A salinidade foi medida com auxílio de um refratômetro de campo. A transparência da água foi medida com um disco de Secchi. A cada 15 dias foram coletadas amostras de água que foram filtradas em filtros Millipore AP-40 e AP-20, os quais foram congelados e embalados para posterior determinação do teor de matéria orgânica particulada e de clorofila-a, através dos procedimentos descritos em APHA (1998).

Resultados

Variáveis oceanográficas

As temperaturas mínimas oscilaram de 21 a 28°C com média de $24,0 \pm 1,9^\circ\text{C}$. As máximas variaram de 22 a 28°C, com média de $24,6 \pm 2,0^\circ\text{C}$. Não foram observadas grandes variações entre as temperaturas máxima e mínima durante o período experimental. A transparência oscilou entre 0,5 e 8m de visibilidade, com valor médio de 4m. As maiores transparências aconteceram no verão. A salinidade praticamente não variou, ficando em torno de 35g.L^{-1} ao longo de todo o experimento.

A quantidade de matéria orgânica particulada variou de $7,64\text{mg.L}^{-1}$ a $38,1\text{mg.L}^{-1}$, com média de $18,1 \pm 10,0\text{mg.L}^{-1}$. A clorofila-a variou de $1,8\mu\text{g.L}^{-1}$ a $2,3\mu\text{g.L}^{-1}$, com média de $2,0 \pm 0,2\mu\text{g.L}^{-1}$.

Crescimento

O crescimento das vieiras diferiu nas estruturas de cultivo (Figura 2). O crescimento foi mais rápido nos primeiros meses, diminuindo gradativamente após o terceiro mês, fato esse notado para todas as estruturas.

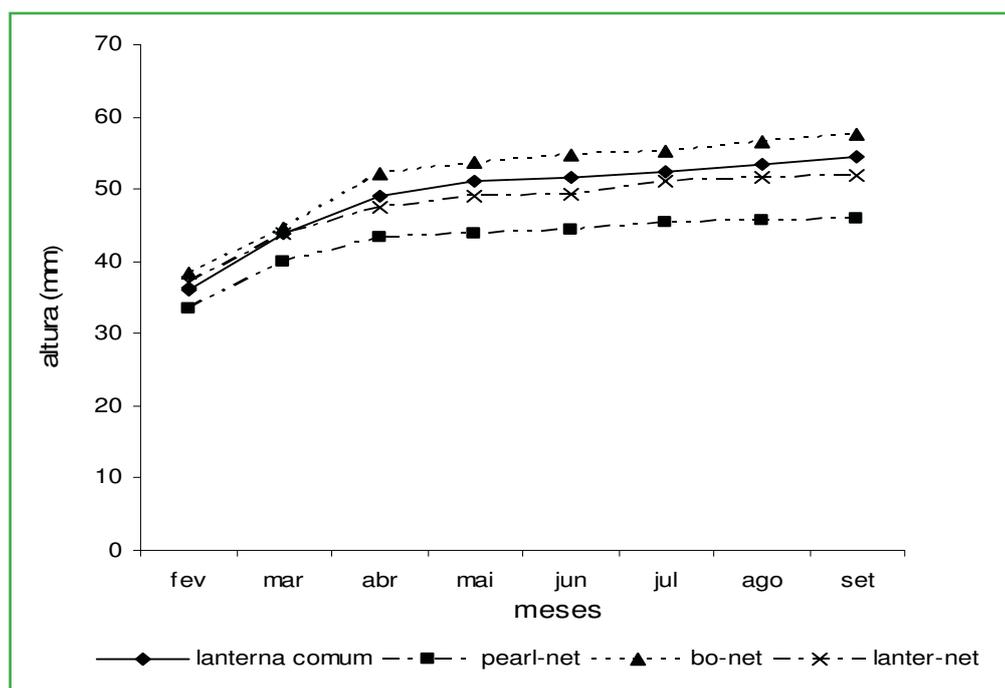


FIGURA 2: Altura (mm) de *Nodipecten nodosus* nas diferentes estruturas de cultivo, registradas ao final do período experimental.

A média final da medida do eixo de altura dos animais entre as repetições observado na última biometria foi de $57,6 \pm 2,1$ mm, para a estrutura bo-net, $54,4 \pm 1,4$ mm para a estrutura lanterna comum, $51,8 \pm 2,6$ mm para a estrutura lanter-net e $45,9 \pm 1,7$ mm para a estrutura pearl-net (Tabela 1). O teste de Tukey mostrou diferença significativa ($F = 6,79$; $p < 0,05$) entre o crescimento dos animais na estrutura bo-net e nas demais estruturas, bem como entre a estrutura pearl-net e as demais estruturas. Não foi constatada diferença entre as estruturas lanter-net e lanterna comum.

Já o crescimento das vieiras, representado pela diferença entre as alturas iniciais e finais, foi significativamente maior para a estrutura bo-net quando comparado às estruturas lanter-net e pearl-net, mas não diferiu significativamente entre as estruturas bo-net e lanterna comum. Por outro lado o crescimento na lanterna comum foi significativamente maior que na estrutura pearl-net mas não diferiu da estrutura lanter-net (Tabela 1).

TABELA 1: Alturas inicial e final e crescimento registrado para as vieiras nas diferentes estruturas de cultivo ao final do período experimental. Letras diferentes superscritas significam diferenças significativas ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey

Estrutura	Bo-net	Lanterna comum	Lanternet	Pearl-net
Altura final (mm)	57,7 ^a	54,4 ^b	51,8 ^b	46,0 ^c
Altura inicial (mm)	38,1 ^a	37,6 ^a	38,8 ^a	33,4 ^b
Crescimento (mm)	19,6 ^a	16,8 ^{a,b}	13,0 ^{b,c}	12,6 ^c

Sobrevivência

A sobrevivência média verificada ao final do período experimental foi de 97,0% para a estrutura bo-net, 95,6% para as estruturas lanter-net e lanterna comum, e de 69,2% para a estrutura pearl-net (Figura 3). A sobrevivência das vieiras na estrutura pearl-net diferiu significativamente das demais ($F = 11,44$; $p < 0,05$), não havendo diferença entre as sobrevivências das vieiras cultivadas nas estruturas bo-net, lanter-net e lanterna comum.

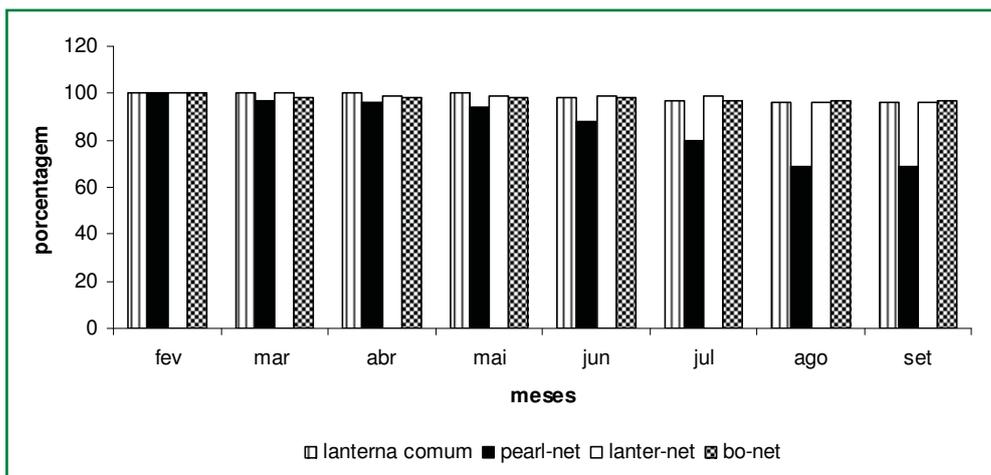


FIGURA 3: Sobrevivência (%) de *Nodipecten nodosus* nas diferentes estruturas de cultivo ao longo do período experimental (meses).

Incidência do “fouling” nas estruturas de cultivo

O peso úmido do “fouling”, expresso em g.1000cm², apresentou diferenças significativas entre as estruturas estudadas (Figura 4). A estrutura bo-net apresentou maior incrustação, seguida da lanter-net, lanterna comum e pearl-net. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os pesos úmidos do “fouling” incrustado

nas estruturas bo-net e lanter-net, entretanto houve diferença significativa entre essas estruturas e as demais, ($F = 9,168$; $p < 0,05$). A quantidade de “fouling” aderido à estrutura pearl-net também foi significativamente menor que o das demais estruturas. Já o peso seco do “fouling” não diferiu significativamente ($p > 0,05$) entre os diferentes modelos de estruturas de cultivo (Figura 4), com a estrutura bo-net apresentando peso ligeiramente superior às demais. Da mesma forma que para o peso

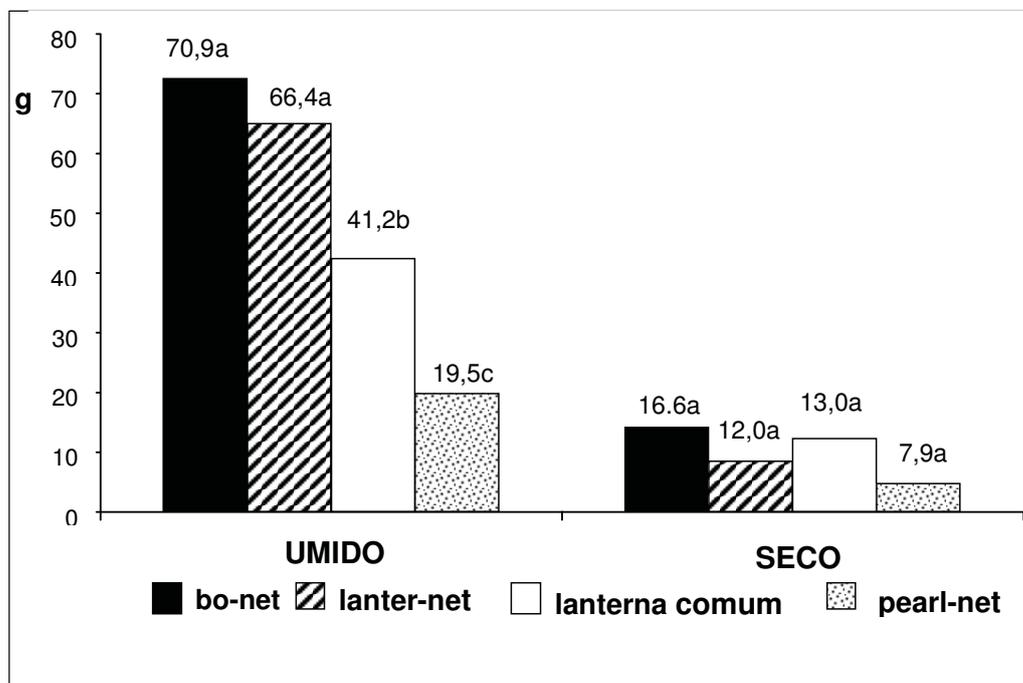


FIGURA 4: Peso médio do “fouling” (g.1000.cm²) úmido e seco incrustado nas diferentes estruturas após os quatro meses finais do experimento. Letras iguais após as médias representam diferenças não significativas pelo teste de Tukey.

úmido, a estrutura pearl-net foi a que apresentou o menor peso seco de “fouling”.

Observou-se que o “fouling” aderido nas estruturas era composto por algas e outros organismos coloniais e sésseis, pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: Porifera, Cnidaria (Hydrozoa), Mollusca (Gastropoda, Bivalvia), Anellida (Polychaeta), Arthropoda, Malacostraca (Decapoda, Amphipoda, Cirripedia), Hemichordata (Ascideacea), Echinodermata (Echinoidea, Crinoidea) e Bryozoa. Outros organismos também foram encontrados associados ao cultivo: peixes das famílias Blenniidae, Pomacentridae, Kyphosidae, Serranidae e também Syngnathidae eram encontrados com frequência habitando internamente as estruturas de cultivo. Não foi feita a quantificação da fixação dos diferentes grupos.

Por ocasião da biometria final foi constatada a predominância de ascídias, cnidários e também bivalves aderidos às estruturas. Nos pisos onde existia a espécie *Portunus spinimanus* Latreille 1819, popularmente conhecido como “siri-candeia”, foram observadas vieiras predadas, possivelmente por essa espécie.

Os organismos incrustantes foram encontrados em todas as estruturas. Aparentemente nenhuma das estruturas apresentou a característica de inibir o assentamento do “fouling”.

Incidência do “fouling” nas vieiras

O peso úmido do “fouling” incrustado nas valvas das vieiras foi maior na estrutura lanter-net, seguida da estrutura pearl-net, lanterna comum e bo-net. Todavia esses valores não diferiram significativamente entre si ($p > 0,05$) (Figura 5).

Já o peso seco diferiu significativamente entre as diferentes estruturas ($F = 7,945$; $p < 0,05$). Verificou-se que as vieiras em cultivo nas estruturas lanter-net apresentaram maior peso seco de “fouling” do que as cultivadas nas demais estruturas. (Figura 5).

Nas valvas das vieiras predominaram os mesmos organismos incrustantes ocorrentes nas lanternas, principalmente ostras, poliquetas formadores de galerias (*Polydora* spp.) e ainda o bivalve perfurante *Lithophaga aristata* (Dillwyn, 1817).

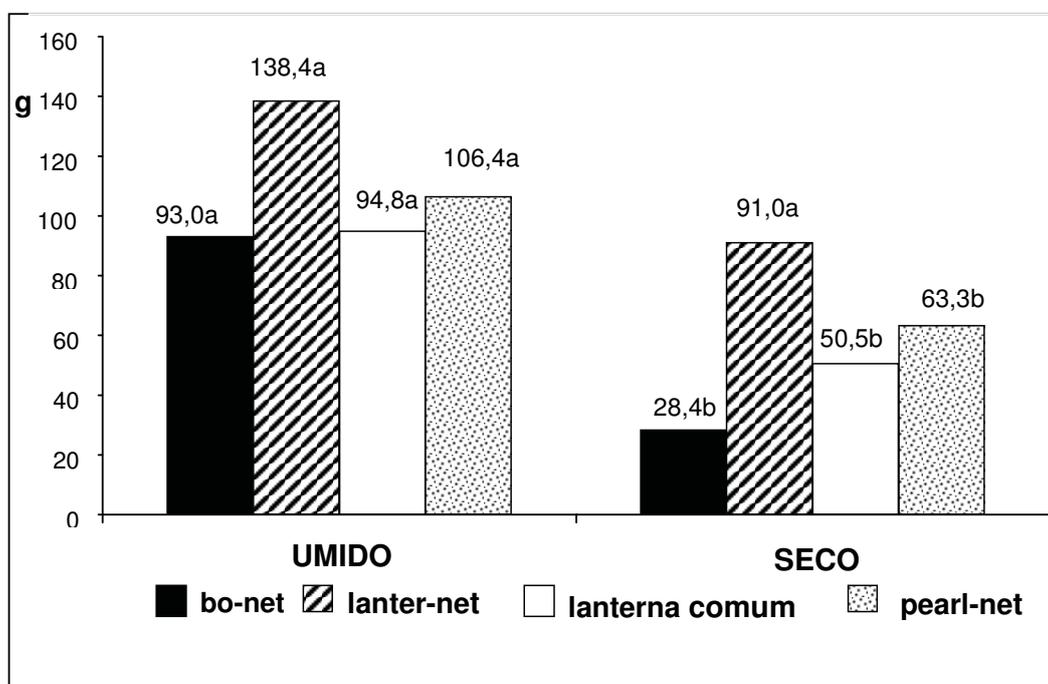


FIGURA 5: Peso médio do “fouling” (g) úmido e seco aderido nas valvas das vieiras ao final dos quatro meses finais do experimento. Letras iguais representam diferenças não significativas pelo teste Tukey.

Custo de construção das estruturas utilizadas

Avaliou-se o custo e o tempo de construção das estruturas aqui utilizadas, inclusive da lanterna comum. Verifica-se pela Tabela 1, que as estruturas pearl-net e lanter-net apresentaram menor custo de produção. Porém a estrutura bo-net apresentou um tempo de construção nove vezes menor que a lanterna comum e o pearl-net e 15 vezes menor que a lanter-net, tornando-se conseqüentemente a mais econômica entre as estruturas testadas, seguida pelas lanternas comuns, pearl-net e lanter-net. Custos comuns a todas as estruturas, como o deslocamento para outro centro para a aquisição do material não foram computados.

TABELA 1: Custo e tempo de construção das estruturas utilizadas no presente trabalho, baseando-se em uma área de 1250cm².

Estrutura	Custo de construção (por 1250cm ² de área)	Tempo de construção (por 1250cm ² de área)
Lanterna comum	R\$ 25,00	3 horas
Pearl-net	R\$ 15,00	3 horas
Bo-net*	R\$ 18,00	0,3 horas
Lanter-net	R\$ 15,00	4,5 horas

* Considerando a aquisição da estrutura plástica já pronta.

Discussão

Variáveis oceanográficas

Rupp e Parsons (2004) informam que as temperaturas inferiores a 15°C e superiores a 28°C são limitantes à sobrevivência de *Nodipecten nodosus*. No presente trabalho, a temperatura de 28° C foi atingida algumas vezes, mas de forma esporádica e por curtos espaços de tempo, podendo ser descartada como fator de mortalidade entre os animais. Já a salinidade esteve sempre em ao redor de 35g.L⁻¹, adequado ao bom desenvolvimento da espécie. Rupp e Parsons (2004) informam que *N. nodosus* sofre efeitos sub-letais a 29g.L⁻¹ e mortais a 25g.L⁻¹. A transparência da água foi adequada ao desenvolvimento dos animais, pois apresentou baixos valores apenas em breves períodos mantendo-se geralmente acima dos 4m ao longo do período experimental. Oliveira Neto e Costa (2000) observaram melhores resultados no cultivo

de *N. nodosus* em Santa Catarina em locais com alta transparência da água. A matéria orgânica particulada observada alcançou valores semelhantes aos observados por Albuquerque (2001) em Santa Catarina, que registrou valores entre 3,0 e 98,3mg.L⁻¹ a 4m e 1,0 a 98,3mg.L⁻¹ a 9m de profundidade. Os índices médios de clorofila-a observados pelo mesmo autor foram de 1,85µg.L⁻¹ a 4m e 1,93µg.L⁻¹ a 9m, comparáveis aos valores registrados no presente trabalho.

Crescimento

O padrão de crescimento observado no presente trabalho foi muito semelhante ao registrado por outros autores para *Nodipecten nodosus*, como Mendoza et al. (2003) e Marques et al. (2004). O mesmo padrão também foi descrito para outros pectinídeos como *Euvola ziczac* (Linnaeus, 1758) por Freitas et al. (1993) e *Argopecten nucleus* (Born 1778) por Lodeiros et al. (1993).

Mendoza et al. (2003) estudando diferentes estruturas de cultivo suspensas para *N. nodosus* encontraram diferenças não significativas de crescimento entre “cones”, 62,7 ± 2,20mm e “sacos” 63,3 ± 2,40mm, mas comparando-se as lanternas comuns (58,8 ± 0,44mm) e uma estrutura de fundo do tipo “curral” (56,1 ± 1,80mm), a diferença foi significativa. De acordo com esses resultados, ficou demonstrado que *N. nodosus* apresenta melhores taxas de crescimento em estruturas suspensas comparadas à estrutura de fundo. Freitas et al. (1993) obteve os melhores resultados no cultivo de *E. ziczac* em uma estrutura plástica circular e com malhas muito semelhantes à estrutura bo-net, com 13mm de média de crescimento e 65% de sobrevivência, após sete meses de cultivo. O autor atribui esse ganho a maior proteção oferecida pela estrutura às vieiras. No presente trabalho, foram constatadas médias de crescimento e sobrevivência superiores às reportadas por esse autor, com exceção da estrutura pearl-net.

O menor crescimento das vieiras na estrutura pearl-net deveu-se provavelmente à instabilidade desta estrutura, fazendo com que a mesma não permanecesse na posição horizontal, causando um acúmulo das vieiras numa das extremidades da estrutura. Esse acúmulo pode ter interferido diretamente nas bordas de

crescimento das valvas, já que estas se apresentaram parcialmente deformadas. Os pearl-nets parecem ser mais recomendados para o cultivo juvenil de pectinídeos, já que observações de Freites et al. (1993), indicaram melhores resultados de crescimento ($41,7 \pm 0,9\text{mm}$) e sobrevivência (75%) nessa estrutura, durante os sete meses iniciais de cultivo de *E. ziczac*.

Sobrevivência

A sobrevivência das vieiras não diferiu significativamente entre as estruturas lanterna comum, lanter-net e bo-net. Já a estrutura pearl-net apresentou uma sobrevivência inferior, também provavelmente devida ao acúmulo das vieiras em uma das extremidades da estrutura, causando um efeito de alta densidade, que é uma variável limitante à sobrevivência e ao crescimento, como demonstrado nos trabalhos de Freites et al. (1995) e Acosta et al. (2000), na Venezuela; e Koch et al. (2005), no México.

Incidência de “fouling”

Muitas das espécies de “fouling” incrustante ocorrentes no experimento coincidem com as espécies reportadas por Rupp e Parsons (2006) para *Nodipecten nodosus* em Santa Catarina, o mesmo ocorrendo com Uribe et al. (2001) para *N. nodosus* e *Euvola ziczac* na Venezuela em cultivos suspensos. Os hidrozoários ocorrentes nas vieiras e nas estruturas de cultivo também são citados por Ruppert e Barnes (1996) como sendo encontrados aderidos a conchas e também superfícies artificiais emersas, como cascos de embarcações e pilares de portos. Kashin e Maslennikov (1994) acrescentam que a quantidade incidente de “fouling” diminui com a profundidade e também nas regiões de mar aberto. A região de realização do presente estudo é bastante exposta, fato que pode ter contribuído para uma menor incrustação de “fouling” nas estruturas.

Na estrutura bo-net ocorreu maior incrustação de ascídias, que foram responsáveis pelo maior peso úmido dos organismos incrustantes entre os tratamentos, pois esses organismos acumulam mais de 90% de água em seus tecidos. No entanto, as ascídias aparentemente conferiram maior proteção às vieiras proporcionando

menor incrustação de epibiontes sobre as mesmas. Esse resultado corresponde às observações de Freites et al. (1993) para *E. ziczac*, nas quais uma estrutura plástica semelhante à bo-net deste trabalho, denominada “lonchera”, apresentou menor grau de incrustação de “fouling”, o que levou o autor a levantar essa hipótese. Tanto na estrutura bo-net como nas lanternas comuns, as vieiras registraram taxas menores de incrustação, comparadas às outras estruturas. Isso pode ter ocorrido também devido ao fato do piso rígido exercer atrito com as valvas durante o movimento do mar, promovendo um efeito de limpeza que não ocorreu com os demais modelos, compostos por pisos confeccionados com redes.

Custo de construção das estruturas

As estruturas estudadas ocupam o mesmo espaço quando dispostas no espinhel (50 cm de espaçamento entre si), sendo o peso da estrutura bo-net aproximadamente 10% maior que as demais. Todas as estruturas apresentaram o mesmo grau de dificuldade de manejo, já que o tempo de colocação das vieiras jovens nas estruturas no início do experimento e o tempo de despesca foi o mesmo para os quatro modelos. Além da rapidez de construção, a estrutura bo-net apresenta baixo custo em termos de material, já que as caixas descartadas podem ser adquiridas ao valor unitário de R\$ 2,00 ou mesmo de forma gratuita.

Viabilidade de utilização das estruturas alternativas

As estruturas de cultivo utilizadas no presente trabalho foram confeccionadas de forma artesanal, mesmo porque somente a estrutura lanterna comum encontra-se disponível para compra imediata. Considerando o tempo gasto e a mão de obra na produção das diferentes estruturas, torna-se possível recomendar o uso da estrutura alternativa bo-net, pois além desta apresentar menor custo e maior rapidez de confecção, não comprometeu a sobrevivência dos indivíduos e resultou nas melhores taxas de crescimento.

Referências

- Acosta, V.; Freites, L.; Lodeiros, C. 2000. Densidad, crecimiento y supervivencia de juveniles de *Lyropecten (nodipecten) nodosus* (Pteroida: Pectinidae) en cultivo suspendido en Golfo de Cariaco. **Revista de Biología Tropical, Venezuela**, **48** (4): 799-806.
- Albuquerque, M. C. P. 2001. **Eficiência comparada do cultivo de *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758) em diferentes densidades e profundidades**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 29pp.
- APHA – American Public Health Association. 1998. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20th ed. American Public Health Association, AWWA, WPCF, Washington, USA, 1569pp.
- FAO – Fishery Information, Data and Statistics Unit. 2007. **Aquaculture production: Quantities 1950-2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em <<http://www.fao.org/fi/statis/FISOFT/FISHPLUS.asp>>. Acesso em 22 de agosto de 2007.
- Freites, L.; Himmelman, J. H.; Babarro J. M.; Lodeiros, C. J. M.; Vélez, A. 2001. Bottom culture of the tropical scallop *Lyropecten (Nodipecten) nodosus* in the golfo of Cariaco, Venezuela. **Aquaculture International**, **9**: 45-60.
- Freites, L.; Vélez, A.; Lodeiros, C. J. M. 1993. Crecimiento y productividad del ostión *Pecten ziczac* bajo varios sistemas de cultivos suspendidos. **Série ocasional Universidad Católica del Nord**, **2**: 259-269.
- Freites, L.; Vera, B.; Lodeiros, C. J. M.; Vélez, A. 1995. Efecto de la densidad sobre el crecimiento y la producción secundaria de juveniles de *Euvola (Pecten) ziczac*, bajo condiciones de cultivo suspendido. **Ciencias Marinas**, **21**(4): 361-372.
- Hardy, D. 2006. **Scallop Farming**. 2nd ed. Wiley-Blackwell Ltd., Oxford, UK, 328pp.
- Kashin, I. A.; Maslennikov, S. I. 1994. Fouling on constructions for cultivation of the scallop *Mizuhopecten yessoensis*. **Russian Journal Marine Biology Morya**, **19** (4): 90-97.
- Koch, V.; Suastegun, M.; Sinsel, F.; Mimgaray, M. R.; Dunm, D. 2005. Lion's paw scallop (*Nodipecten subnodosus*, Sowerby, 1835) aquaculture in Bahia Magdalena, Mexico: effects of population density and season on juvenile growth and mortality. **Aquaculture Research**, **36**: 505-512.
- Lodeiros, C. J. M.; Freites, L.; Nunes M.; Himmelman, J. H. 1993. Growth of the Caribbean scallop *Argopecten nucleus* (Born, 1780) in suspended culture. **Journal of Shellfish Research**, **12** (2): 291-294.
- Lodeiros, C. J. M.; Rengel, J. J.; Freites, L.; Morales, F.; Himmelman, J. H. 1998. Growth and survival of the tropical scallop *Lyropecten (Nodipecten) nodosus* maintained in suspended culture at three depths. **Aquaculture**, **165**: 41-50.
- Manzoni, G. C. 1994. **Aspectos da biologia de *Nodipecten nodosus* (Linnaeus, 1758), (Mollusca-Bivalvia), nos arredores da Ilha do Arvoredo (SC/BR), com vistas a utilização na Aqüicultura. Florianópolis**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 98pp.
- Marques, H. L. A.; Gelli, V. C.; Rodrigues, V. C. S.; Kuntz, D.; Contin, E. R. 2004. Crecimento da vieira *Nodipecten nodosus* cultivada em águas rasas no litoral de Ubatuba-SP. **Anais da I Reunião da Sociedade Brasileira de Aqüicultura e Biologia Aquática**, Vitória, Brasil, p.136.
- Mendoza, Y.; Freites, L.; Lodeiros, C. J. M.; López, J. A.; Himmelman, J. H. 2003. Evaluation of biological and economical aspects of the culture of the tropical scallop *Lyropecten (Nodipecten) nodosus* in suspend and bottom culture. **Aquaculture**, **221**: 207-219.
- Oliveira Neto, F. M.; Costa, S. W. 2000. Cultivo experimental da vieira *Nodipecten nodosus* em diferentes ambientes do litoral de Santa Catarina Brasil. **Anais do XI Simpósio Brasileiro de Aqüicultura**, Florianópolis, Brasil, CD-ROM.
- Rupp, G. S.; Bem, M. M. 2003. Cultivo de vieiras. In: Poli, C. R.; Poli, A. T. B.; Andreatta, E. & Beltrame, E. (Eds). **Aqüicultura: Experiências brasileiras**. Ed. Multitarefa, Florianópolis, Brasil, p.289-305.
- Rupp, G. S.; Parsons, G. J. 2004. Effects of salinity and temperature on the survival and byssal attachment of the lion paw scallop *Nodipecten nodosus* at its southern distribution limit. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **309**: 173-198.
- Rupp, G. S.; Parsons, G. J. 2006. Scallop aquaculture and fisheries in Brazil. In: Sumway, S. E. & Parsons, J. (Eds). **Scallops: Biology, ecology and aquaculture**. Elsevier, New York, USA, p.1225-1250.
- Ruppert, E. D.; Barnes, R. D. 1996. **Zoologia dos invertebrados**. 6^a ed. Livraria Roca, São Paulo, Brasil, 1029pp.
- Uribe, E.; Lodeiros, C. J. M.; Felix-Pico, E.; Etchepare, I. 2001. Epibiontes en Pectínidos de Iberoamerica. In: Maeda-Martinez, A. (Ed.). **Los moluscos pectinideos de Iberoamerica: Ciencia y acuicultura**. Ed Limusa, Ciudad de México, México, p.249-266.
- Vieira, S.; Hoffmann, R. 1989. **Estatística Experimental**. Ed. Atlas, São Paulo, Brasil, 179pp.