

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DOS BANCOS NATURAIS DE SEMENTES DO MEXILHÃO *Perna perna*, EM JURUJUBA, NITERÓI - RIO DE JANEIRO

Assessment of the carrying capacity of natural seed beds of the mussel *Perna perna*, at Jurujuba, Niterói, Rio de Janeiro State

Marcia Esteves Capello¹, Daniel Shimada Brotto²

RESUMO

Esse estudo analisou a capacidade de suporte dos bancos naturais utilizados pelos mitilicultores de Jurujuba, município de Niterói, em consonância com a Instrução Normativa nº 105, de 20 jul. de 2006 do IBAMA, que estabelece, entre outras instruções, a retirada de somente 50% do total de sementes dos costões. Para isso, foi calculado a área total dos costões e o peso médio de sementes em 1m². O resultado indica 1.148.560 Kg como o peso total de sementes nos bancos naturais da região. Entretanto, os mitilicultores podem utilizar no máximo 50% desse total, ficando a disposição deles 574.280 Kg de sementes. Calculou-se o total de 20.853 cordas existentes nos Long lines de Jurujuba. Sabendo-se que na criação comercial são colocadas, aproximadamente, 3 Kg sementes para cada corda de 1,5m, um total de 60.949,56 Kg de sementes seria necessário para semear todas as cordas existentes. Porém, ressalta-se a importância de novos estudos, uma vez que este tema ainda não foi avaliado de forma exaustiva, pois existem muitas variáveis envolvidas na avaliação da capacidade de suporte de uma mitilicultura.

Palavras-chave: Capacidade de suporte, Bancos naturais, Sustentabilidade, Mitilicultura.

ABSTRACT

This study analyzed the natural seed beds support capacity utilized by the mussel farmers in the Jurujuba in Niterói county, together with the IBAMA's Normative Instruction 105, 20 of July, 2006 which establishes – among others rulings – that harvest of a maximum of 50% from the total of seeds on the natural beds. To that purpose, the total area of the natural seed beds and the medium weight of the seeds found per square meter were calculated. The results indicate the total weight of the seeds found in the natural banks of the region as 1.148.560 Kg. However, the mussel farmers can only utilize up to 50% of this total, leaving at their disposal 574.280 Kg of seeds. A total of 20.853 ropes were found on the Jururuba's longlines. With the knowledge that approximately 3Kg of seeds is distributed along every 1.5m of rope, a total of 60.949,56 Kg of seeds would be necessary to seed every existent rope. However, the importance of new studies is emphasized, since this topic has not yet been exhaustively evaluated, since there are many variables involved in assessing the support capacity of a mussel farm.

Keywords: carrying capacity, natural beds, Sustainability, mussel farming.

¹ Secretaria Estadual de Educação do Governo do Estado do Rio de Janeiro - maretecape@gmail.com

² Laboratório de Fisiologia e Educação Ambiental, Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

O real desafio da aquicultura moderna é o de encontrar modos de redirecionar os interesses econômicos, fazendo com que desenvolvimento caminhe lado a lado com meio ambiente (FREITAS E BARROSO, 2006). Como outras modalidades de aquicultura, o cultivo de mexilhões ou mitilicultura é uma atividade que pode ter grande alcance social e econômico, beneficiando diversos setores da sociedade (produtores consumidores, indústrias, etc.). A atividade gera empregos, ajuda a fixar populações nativas litorânea em seu ambiente tradicional e torna-se um complemento de renda para pescadores tradicionais (ROSA, 2000). Acrescenta-se que esta atividade apresenta baixos custos de produção e uma alta rentabilidade, pois, os mexilhões não necessitam de fornecimento de ração e tem rápido crescimento, devido ao alto índice de conversão alimentar; além do que o custo das instalações para cultivo é baixo; é de fácil de manejo; o investimento em terras para cultivo é desnecessário, pois o cultivo é realizado no mar. Por isso, o cultivo de mexilhões vem aumentando a cada dia (ARASAKI, 2002).

Poder-se-ia entender, o mexilhão *Perna perna*, como a espécie nativa cultivada no Brasil, que lidera o ranking de produção dentro do seu respectivo grupo (no caso, moluscos). Todos os demais grupos são liderados por espécies exóticas (OSTRENSKY *et al.*, 2007). Os bivalves marinhos se constituem estoques de recursos renováveis dependentes de um ecossistema equilibrado para sua reprodução e desenvolvimento podendo, então, ser considerado um recurso frágil, exigente de proteção legal e de manejo sustentável (HENRIQUES *et al.*, 2004). Sustenta-se que, se explorado desordenadamente pelos “marisqueiros” ou mitilicultores retirando as sementes, suspeita-se que a quantidade de *Perna perna* extraída esteja próxima da capacidade máxima de produção do recurso, sendo que um aumento da pressão de extração, regida pela demanda de mercado, comprometerá a sustentabilidade dos estoques naturais (HENRIQUES *et al.*, *op cit*).

As colônias de mexilhões são também chamadas de bancos naturais da espécie, constituindo um rico ecossistema que abrange uma grande diversidade de organismos a ele associado. Atualmente, os bancos naturais da espécie no Brasil ocorrem, principalmente, entre Espírito Santo e Rio Grande de Sul (RESGALLA Jr. *et al.*, 2008). Marques (1998) cita que a preferência do *Perna perna* se dá por costões de média a baixa declividade em locais expostos ou semi-expostos, com ocorrência apenas esporádicas em locais abrigados, em região de mesolitoral.

Supõem-se que em função de intensa exploração dos bancos naturais, a espécie *Perna perna* corra o risco de desaparecer em diversas áreas. Os estudos mostram que algas e cracas geralmente substituem os mexilhões após a retirada destes e que a recuperação do banco aos níveis originais pode levar mais de oito anos, acrescenta-se que os juvenis de mexilhão tendem a recrutar-se em locais onde ocorrem mexilhões adultos, desse modo, a exploração não afeta somente o potencial reprodutivo, mas também reduz a disponibilidade de habitat favorável a fixação (RESGALLA Jr. *et al.*, 2008).

Na mitilicultura, chama-se de semente ao jovem mexilhão que é utilizado para colocação no sistema de crescimento ou engorda. O tamanho desses jovens varia dependendo do local e do método de obtenção, mas de maneira geral, pode-se considerar como sementes os animais entre 20 e 30 mm de comprimento (FERREIRA e MAGALHÃES, 2004; MANZONI, 2005; MARQUES, 1998). A extração de sementes a partir de estoques naturais pode levar a sério prejuízos para esses estoques e conseqüentemente, para as comunidades de costão de maneira geral (OSTRENSKY *et al.*, 2007). Pra que essa atividade se desenvolva com sucesso, sem causar um impacto ambiental é necessário um amplo e acurado conhecimento dos estoques naturais da espécie a ser cultivada, e dos bancos onde se pretende realizar a extração. Além disso, é fundamental o conhecimento detalhado da reprodução desses animais, e da capacidade de recuperação dos estoques após a exploração, bem como da capacidade de suporte que esses estoques apresentam (FERREIRA e MAGALHÃES, 2004).

Em seu trabalho Machado (1999) cita Pires e Santos (1995) que entendem que “os conceitos de produção sustentada e capacidade suporte são interdependentes, pois só é possível uma produção sustentada ao longo do tempo se o ambiente for capaz de suporta-la”. O termo capacidade de suporte é utilizado para descrever a quantidade ou volume de produção de uma determinada atividade que pode ser sustentado pelo ambiente de acordo com critérios específicos. Com seu conhecimento tornam-se possíveis melhoras tecnologias e práticas de manejo para incrementar a produção sem comprometer a qualidade ambiental (SILVESTRI, 2009).

O IBAMA pela instrução normativa nº 105, de 20 jul. de 2006, Considerando a importância sócio-econômica que a atividade de mitilicultura assumiu como mantenedora de inúmeras famílias, Considerando que a retirada de sementes de mexilhão dos costões naturais para atender às demandas

de cultivo, têm promovido depredação aos bancos naturais destes moluscos, comprometendo, inclusive, a biodiversidade destes ecossistemas, dentre outras; resolve: Proibir, anualmente, a extração de mexilhão nos costões naturais no período de 01 de setembro a 31 de dezembro; As sementes deverão ser retiradas somente acima da linha de baixa-mar, em faixas verticais alternadas de até 50,0cm (cinquenta centímetros) de largura, ou seja, ao retirar-se uma faixa do banco natural, outra de igual tamanho deverá ser preservada e Define-se como sementes de mexilhão, os indivíduos jovens com tamanho entre 2 a 3 cm (quatro centímetros) de comprimento total, medida tomada no seu maior eixo (BRASIL, 2006).

Emerge como hipótese que os desvios de sustentabilidade observados em estoques naturais de mexilhão, no litoral brasileiro, resultaram em primeira instância de um inadequado gerenciamento dos bancos e não por circunstâncias impostas pela natureza (SILVA *et al.*, 2009). Disso decorre a importância de estudar o problema e quantificar a capacidade de suporte dos bancos naturais de sementes de mexilhão *P. perna*, para que os mitilicultores não esgotem os estoques naturais, tornando-se assim, junto com outras medidas, uma atividade realmente sustentável. Porém isso ainda não vem sendo feito nos bancos naturais de mexilhões explorados pelos mitilicultores no litoral brasileiro, existindo apenas um trabalho foi realizado com esse fim por Henrique *et. al.* (2007) em uma pequena comunidade no litoral de São Paulo. O presente trabalho consiste no primeiro sobre o tema a ser desenvolvido na região mitilicultora de Jurujuba em Niterói.

O objetivo geral deste estudo é avaliar a capacidade de suporte do bancos naturais para o fornecimento de sementes de mexilhão *Perna perna* para a atividade ordenada de mitilicultura da região em torno de Jurujuba em Niterói, para isso, tem como objetivos específicos: Estimar a biomassa do estoque de sementes de mexilhão *Perna perna* presentes nos bancos naturais explorados pelos mitilicultores; Avaliar o crescimento da mitilicultura de 2009 a 2014, a partir do número e extensão dos longlines; Estimar a biomassa de sementes acondicionada nas cordas para o cultivo em março de 2014; Estimar o limite máximo da biomassa de sementes de mexilhão permitida para exploração nos bancos naturais pelos mitilicultores de Jurujuba, de acordo com a instrução normativa nº 105, de 20 jul. de 2006 do IBAMA; Discutir a sustentabilidade da mitilicultura em Jurujuba, Niterói, em relação ao estoque de sementes dos bancos naturais da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na enseada de Jurujuba em Niterói localiza-se o bairro de mesmo nome, em uma península na entrada da Baía de Guanabara, abrigando uma comunidade tradicional de pescadores, que devido ao colapso da pesca artesanal, se organizaram e implantaram a mitilicultura na região como o objetivo de aumentar a sua renda e diminuir a dependência da pesca. Para a realização dessa pesquisa foram feitas várias visitas a região de Jurujuba e mantidas entrevistas informais com mitilicultores, além de visitas ao local de processamento dos mexilhões, durante essas visitas, pode-se inferir que há vários problemas na mitilicultura da região, além da preocupação com a disponibilidade de sementes, existem problemas técnicos como a destinação correta das conchas e a precariedade do processamento do mexilhão, além de problemas econômicos e sociais como inadequações da legislação, a falta de fiscalização, a degradação da comunidade e a poluição da Baía de Guanabara, entre outros, que embora extremamente relevantes, não são o foco dessa pesquisa.

Os bancos naturais de sementes foram identificados pelo depoimento de mitilicultores da região, com o auxílio de mapas, em escala de 1:50.000. Os bancos localizam-se desde a barra do Rio de Janeiro até as ilhas Maricás, a leste e são abaixo demarcados na foto de satélite obtido no programa Google Earth®, com a ferramenta adicionar marcador (Figura 1).

A estimativa da área total coberta pelos bancos de mexilhões *P. perna* foi realizada por meio de fotos de satélites obtidas no programa Google Earth®. Ao mensurar a extensão horizontal, em metros, dos bancos naturais identificados, com auxílio da ferramenta régua/caminho em cada costão. Para isso considerou-se para mensuração, somente a extensão contínua dos costões, desprezando-se as reentrâncias e trechos de rochas empilhadas, uma vez que nas entrevistas os mitilicultores demonstrassem que esses não são trechos visados na obtenção de sementes. Em seguida, multiplicando-se a extensão de cada banco natural pela largura padrão de 1,5 m definida como a faixa de ocorrência do *P. perna* nos costões, foi possível obter a área total em metros quadrados para cada banco.

Para a obtenção da biomassa estimada de sementes disponíveis nos bancos naturais de sementes visados e do limite máximo de exploração estipulado pela legislação. No período de setembro, outubro e novembro de 2014, foram escolhidos dois bancos naturais para realizar as coletas, sendo eles, o Morro do morcego localizado no interior da Baía da Guanabara e o costão de Itaipu localizado na região oceânica de Niterói.

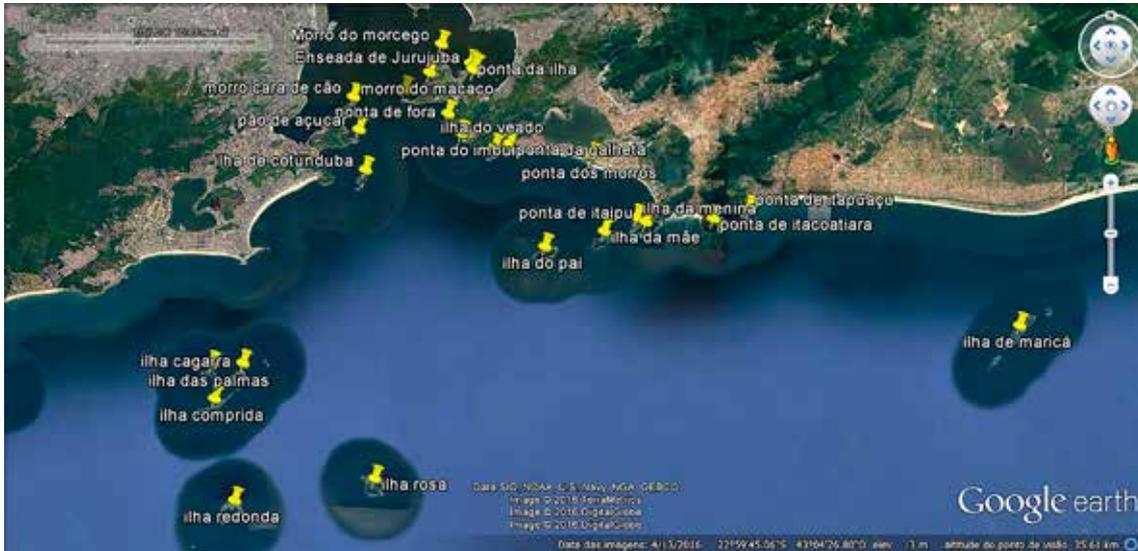


Figura 1 - Localização dos principais bancos de coleta de sementes de *P. perna* visados pelos mitilicultores de Jurujuba, RJ (Google earth®, 2014).

Previamente, em imagens de satélite, os bancos em questão tiveram toda a sua área subdividida em quadracts de 50 x 50 cm, sendo cada quadract numerado para sorteio, nos sorteios foram definidos cinco quadracts de cada costão pelo uso da função (=aleatorioentre) do programa Excel®. Cada banco foi visitado durante a maré baixa de sizígia entre as zonas mediolitoral e infralitoral e neles foram coletadas as cinco unidades amostrais correspon-

dentes aos quadracts sorteados. Na coleta foram utilizadas raspadeiras para a remoção de todos os mexilhões compreendidos em cada quadract, considerados aqui como as unidades amostrais.

As unidades amostrais foram acondicionadas em sacos plásticos transparentes com capacidade para 30 kg e levadas para praia, onde eram numeradas, pesadas com dinamômetro com exatidão de 10 g. De cada saco foram retirados aleatoriamente vinte sementes que tiveram seus comprimentos medidos com paquímetro plástico com exatidão de 0,05 mm (Figura 2). Após as mensurações os mexilhões foram devolvidos ao costão. Considerando que a legislação vigente estipula que as sementes sejam extraídas em faixas de 0,5 m de largura paralelas e perpendiculares ao costão respeitando uma distância entre faixas de 0,5 m, conclui-se que de acordo com a instrução normativa nº 105, de 20 jul. de 2006, o limite máximo de sementes coletadas deve corresponder à metade do estoque total, assim a biomassa total estimada nos bancos foi dividida por dois, para obtenção do limite máximo para exploração pelos mitilicultores.

O tamanho estimado do estoque em quilos em cada banco natural de sementes foi obtido pelo produto da multiplicação do peso médio obtido à partir das unidades



Figura 2 - Aspectos da amostra, pesagem e medição das sementes coletadas.

amostrais amostrais pelo número total de potenciais quadracts presentes em cada banco natural, assim obteve-se o peso total estimado de sementes existentes nos bancos naturais visados pelos mitilicultores de Jurujuba, como expresso na fórmula: $\text{Peso Total Estimado} = (\text{Peso Médio em 1 metro quadrado}) \times (\text{extensão total do banco em metros quadrados})$. O tamanho estimado do estoque em quilos em cada banco natural de sementes foi obtido pelo produto da multiplicação do peso médio obtido à partir das unidades amostrais amostrais pelo número total de potenciais quadracts presentes em cada banco natural, assim obteve-se o peso total estimado de sementes existentes nos bancos naturais visados pelos mitilicultores de Jurujuba, como expresso na fórmula: $\text{Peso Total Estimado} = (\text{Peso Médio em 1 metro quadrado}) \times (\text{extensão total do banco em metros quadrados})$.

Para a estimativa do peso total de sementes foi utilizada uma imagem de satélite obtida em 19/03/2014 site Google Earth®, foi possível contar-se e estimar-se o comprimento em metros de cada longline presente na área dos cultivos, por meio da ferramenta “régua” disponibilizada no site. Posteriormente foi obtido o comprimento total de longlines pela soma de todos os comprimentos previamente obtidos.

Para obter-se o número estimado de cordas verticais de mexilhão presentes na área de cultivo, foi assumido que são dispostas duas cordas para cada metro linear horizontal de longline, segundo informação obtida nas entrevistas, segundo a fórmula: $\text{Número Total Estimado de Cordas} = (\text{Somatório das extensões dos longlines em metros lineares}) \times (2 \text{ cordas})$. Para fins de comparação o mesmo procedimento foi feito para uma imagem de satélite da mesma área obtida em 24/6/2009 visando avaliar a evolução da mitilicultura no local. Sabendo-se que cada corda comporta um total estimado de três quilos de sementes em cada operação de semeadura, pôde-se obter o peso estimado total de sementes necessárias para a semeadura simultânea de todas as cordas pelo produto do número total de cordas multiplicado por três quilos, como expresso na fórmula: $\text{Peso Total Estimado de se-}$

$\text{mentes} = (\text{Número total de cordas}) \times (3 \text{ quilos de sementes})$, assim, foi considerado esse valor para fins de comparação com o peso total permitido por lei para exploração nos bancos naturais.

Para uma avaliação preliminar da homogeneidade dos estoques de sementes, as sementes provenientes dos bancos dos costões da ponta do Morcego e da praia de Itaipu foram comparadas quanto aos comprimentos por meio da distribuição de frequências por classes de comprimento, para a obtenção dos respectivos comprimentos médios e desvios padrões e comparação pelo teste t de Student.

RESULTADOS

No âmbito da área utilizada pelos mitilicultores de Jurujuba, os costões insulares mais distantes representam os bancos naturais de sementes de maior extensão, como os localizados nas ilhas do arquipélago das Cagarras, os costões continentais e ilhas mais próximas, os de menor extensão, como aqueles localizados no Morro Cara de Cão (Figura 3).

O comprimento médio das sementes encontradas nos bancos pesquisados foi de aproximadamente 3 cm no Morro do Morcego e 4 cm na Praia de Itaipu (Figura 4), valores que confirmam as informações de 2 - 4 cm para a semeadura em Jurujuba, obtidas por meio de entrevistas com os mitilicultores.

Considerando-se que cada quadract de 50 cm de lado tem 0,25 m² de área, foram registradas as densidades de 4,8 kg/quadract no Morro do Morcego e 5,4 kg/quadract na Praia de Itaipu. De acordo com a Análise de Variância não foram ob-

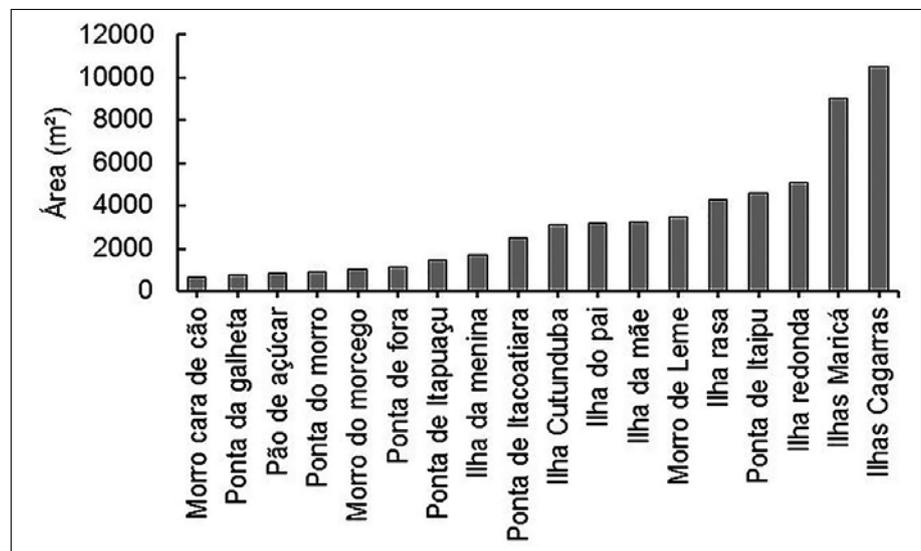


Figura 3 - Área em metros quadrados dos principais bancos de sementes explorados pelos mitilicultores de Jurujuba.

servadas diferenças significativas ($p = 0,106$) dessa variável entre esses dois pontos de amostragem e demonstrando que, embora a densidade na Praia de Itaipu tenha sido de superior em 0,6 kg/quadrado, os esforços para a padronização metodológica foram eficientes.

A mitilicultura de Jurujuba em 2014 possuía 200 longlines, com 10.158,26 metros no total, valor esse que foi obtido somando o comprimento de todos os longlines. O comprimento médios dos longlines em 2014 foi de aproximadamente 50 metros e em 2009 os miticultores possuíam 173 longlines com 7.910,41 metros de comprimento total e aproximadamente 44 metros de comprimento médio, observando-se em ambos os anos a mesma variação em torno das médias. Esses resultados mostram que a mitilicultura de Jurujuba cresceu cerca de 22% nos últimos cinco anos.

Considerando-se a área de 0,25 m² do quadrado, a densidade de 5,0 kg de sementes por quadrado ou 20 kg/m², e a área total dos bancos naturais de 57.428 m², a biomassa total é estimada em

1.148.560 kg ou 1.148,6 t de sementes do mexilhão *P. perna* em Jurujuba, Niterói.

O número total de cordas atualmente utilizadas pelos miticultores de Jurujuba é de 20.316, valor estimado com base na extensão total de 10.158 metros lineares e, como são utilizados 3 kg de sementes por corda, seria necessário assim um total de 60.950 kg de sementes para semear este substrato para cultivo do mexilhão.

De acordo com a instrução normativa n° 105, de 20 jul. de 2006 do IBAMA, as sementes devem ser retiradas somente acima da linha de baixa-mar, em faixas verticais alternadas de até 0,5 m de largura, procedimento que enseja a preservação de 50% do costão e, portanto, uma recuperação mais rápida do seu potencial produtivo. Em razão desta exigência legal, a estimativa do total de sementes disponíveis fica reduzida à metade, ou seja, 574.280 kg, de modo que a biomassa de 60.049 kg utilizada em março de 2014 corresponde a 1/5 do total permitido pela portaria e a 1/10 do total disponível nos bancos (Figura 5).

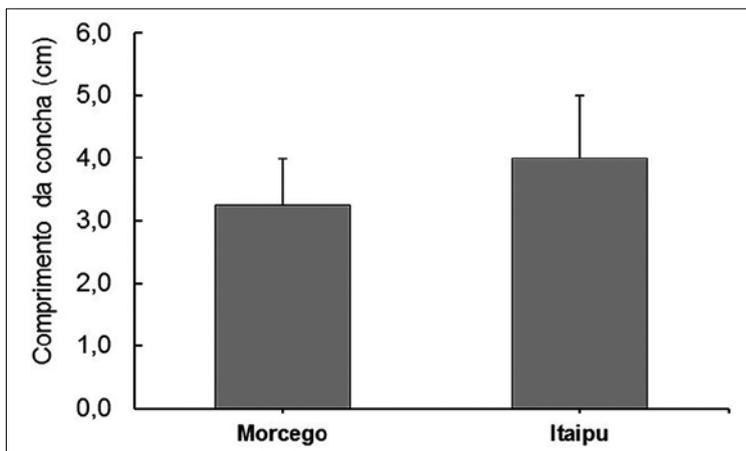
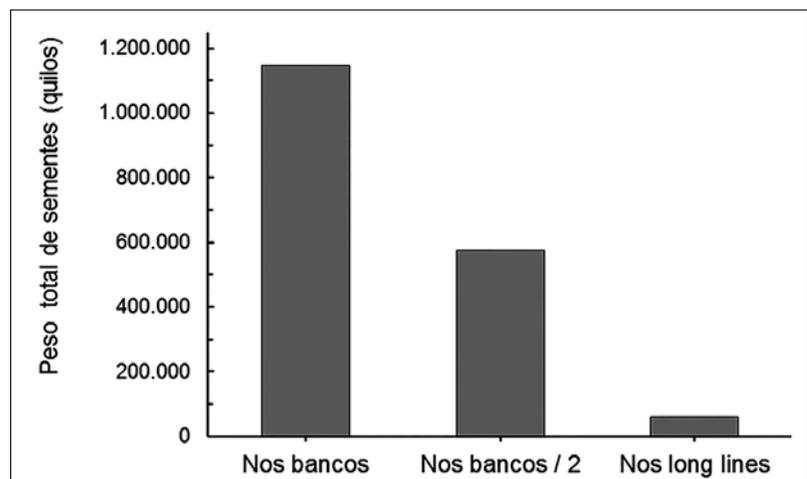


Figura 4 - Comprimentos médios e desvios padrões das conchas de sementes coletadas nos bancos da Ponta do Morcego e de Itaipu.

Figura 5 - Comparação entre a quantidade de sementes (quilos) existentes nos bancos naturais (nos bancos), a quantidade permitida por lei (nos bancos/2) e a quantidade presente em 2014 na mitilicultura de Jurujuba (nos longlines).



DISCUSSÃO

Além das informações contidas no presente trabalho, tem-se registro apenas da estimação da capacidade de suporte dos bancos naturais do mexilhão em São Paulo (Henrique *et al.* (2007), o que ressalta a escassez de pesquisa nesse campo de estudo e o aparente desinteresse do setor comercial pela mitilicultura nas regiões Sudeste e Sul. A consequência mais óbvia deste quadro é a possibilidade real de depleção dos bancos naturais, ocasionando sérios prejuízos para as comunidades de costão de maneira geral e a diminuição da produção, como ocorreu em Santa Catarina segundo relato por Ferreira & Magalhães (2004).

Os bancos naturais de sementes de mexilhões na região de Jurujuba têm suportado a mitilicultura sem prejuízos aparentes para esses estoques, embora se admitam situações críticas pontuais nos bancos explorados em costões continentais e ilhas mais próximas. De acordo com os mitilicultores de Jurujuba, após a extração das sementes do costão ocorre um período de 4 - 6 meses para a recomposição do trecho raspado, tempo menor que o relatado por Ferreira *et al.* (2006) que alcançou 8 - 10 meses em Santa Catarina.

Pode-se supor que a recuperação dos bancos explorados se deva à sua rápida recolonização por um grande estoque de larvas procedentes dos extensos bancos localizados em costões costeiros e ilhas menos acessíveis, resultados que, por sua vez, diferem daqueles dos apresentados por Marques (1998) em Ubatuba, SP e Freitas e Barroso (2006) em Santa Catarina. Fica assim explicado que a reduzida expansão da atividade nesses locais se dá em consequência da reduzida capacidade de recuperação dos bancos naturais de sementes, não suprimindo a demanda dos cultivos e gerando uma pressão negativa sobre os ecossistemas naturais, somente contornados pela instalação de coletores artificiais de sementes.

D'Avignon (2001) relata que uma das principais dificuldades da mitilicultura no Estado do Rio de Janeiro é a utilização sementes sem as condições adequadas para sua fixação nos bancos naturais, por ser o litoral retilíneo e com grande energia de maré. Por outro lado, Isso não está em consonância com os resultados dessa pesquisa, quando nas coletas nos bancos naturais foram observadas extensas áreas cobertas pelos bancos de mexilhão, concordando com a pesquisa do SEBRAE (2002) que classificou a Baía de Guanabara como exportadora de sementes por apresentar grande quantidade de mexilhões nos costões rochosos. Nesse sentido, Jurujuba encontra-se em região privilegiada para a obtenção de sementes do mexilhão *Perna perna*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na ocasião do estudo a mitilicultura em Jurujuba apresentava 20.316 cordas em operação. Necessitando para semeadura de todas essas cordas, um total de 60.949 Kg de sementes e tendo disponível nos bancos naturais da região um potencial de cerca de 574.280 Kg de sementes, respeitando a instrução normativa nº 105, de 20 jul. de 2006 do IBAMA.

Com os resultados obtidos nesse trabalho, pode-se inferir que os mitilicultores de Jurujuba Niterói, utilizam 10,6% do total de sementes disponíveis nos bancos naturais da região de acordo com a legislação, ou seja, a atividade da mitilicultura mantida por esta comunidade seria sustentável em relação a obtenção de sementes. E que a extração de sementes executada para este fim esta dentro da capacidade de suporte máxima dos costões rochosos da região.

Não obstante, poder-se-ia concluir que a mitilicultura da região de Jurujuba em Niterói está localizado em uma excelente área no que tange a obtenção de sementes, existindo potencial para se expandir, se forem remediados e/ou solucionados os problemas sociais, logísticos e ambientais vistos nessa comunidade de mitilicultores.

Não se devendo ignorar a urgência da implementação de medidas de precaução e mitigatórias, com relação à outros pontos críticos, incluindo-se o cumprimento de normas e legislações, assim como a sua adequação as características regionais, visando o uso compartilhado e sustentável desse recurso e do espelho d'água da enseada de Jurujuba. Salienta-se que a supracitada instrução normativa do IBAMA, obriga a utilização de coletores artificiais para cultivos iniciados em 2006, o que não é feito pelos mitilicultores da região.

Ressalta-se que este estudo tem caráter preliminar e buscou, simplesmente, estimar a capacidade de suporte para a extração de sementes e não para a toda a cadeia produtiva da mitilicultura, uma vez que para isso deveriam ser consideradas muitas outras variáveis, como foi possível constatar-se ao longo do desenvolvimento do presente estudo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arasaki, Karine Marie. *Efeito da atividade antimicrobiana de substância produzida por Bacillus amyloliquefaciens no controle da microbiota do mexilhão Perna perna (Linnaeus, 1758)*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da

- Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC. Florianópolis, 2002.
- Brasil. *Portaria IBAMA nº105 de 20 de julho de 2006*. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2006/in_ibama_105_2006_defesomexilhoes_se_s_revoga_p_ibama_9_2003_retificada.pdf. Acessado em : 10 de jul. 2014.
- D'Avignon, Alexandre Louis. *A Inovação e os Sistemas de Gestão Ambiental na Produção: O Casos da Maricultura na Enseada de Jurujuba*. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, 2001.
- Ferreira, J. F.; Magalhães, A. R. M. *Cultivo de mexilhões*. In: POLL, C. R. et al. *Aquicultura: experiências brasileiras*. Florianópolis (SC): Multitarefa Editora, cap. 9. p. 221-250, 2004
- Ferreira, J. F., Oliveira Neto, F. M., Marenzi, A. C., & Silva, R. T. *Coletores de sementes de mexilhões: a opção do miticultor catarinense para retomar o crescimento da produção*. *Panorama da Aqüicultura*, v. 96, p. 43-48, 2006.
- Freitas, R. R.; Barroso, G. F. *Conflitos de uso dos recursos costeiros: desafios para sustentabilidade do cultivo de moluscos*. *Caderno Virtual de Turismo*, v. 6, n. 2, 2006.
- Henriques, M. B., Marques, H. D. A., Pereira, O. M., & Bastos, G. C. C. *Aspectos da estrutura populacional do mexilhão Perna perna, relacionados à extração em bancos naturais da Baía de Santos, estado de São Paulo, Brasil*. *Brasil. Bol. Inst. Pesca*, v. 30, n. 2, p. 117-126, 2004.
- Henriques, Marcelo Barbosa; Machado, Ingrid Cabral; Campolim, Marcos Bühner. *Ordenamento da miticultura de pequena escala na comunidade tradicional do Pontal de Leste, Parque Estadual da Ilha do Cardoso, Cananéia-SP*. *B. Inst. Pesca*, p. 137-146, 2007.
- Machado, P. J. de Oliveira. *Capacidade, Suporte e Sustentabilidade Ambiental*. Geosul, Florianópolis, v. 14, n. 27, p. 122-127, jan./jun. 1999.
- Manzoni, G. C. *Cultivo de mexilhões Perna perna: Evolução da atividade no Brasil e avaliação econômica da realidade de Santa Catarina*. 2005. 255 f. Tese, (Doutorado) em Centro de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista- Jaboticabal
- Marques, H.L.A. *Criação Comercial de Mexilhões*. 1º ed., Editora Nobel, São Paulo, 111p. 1998. Disponível em: http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=yMrhVYbsUp8C&oi=fnd&pg=PA11&dq=MARQUES,+H.L.A.+1998+Cria%Co+Comercial+de+Mexilh%C3%B5es&ots=8GpIeWioV9&sig=Kn78ILhsKTHLHapsNN_QLbx-ehM#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 13 de Jul. 2014.
- Ostrensky, A.; Borghetti, J. R.; Soto, E. D. *Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil*. Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais, 2007
- Pires, J. S. R. e Santos, J. E. dos. *Bacias hidrográficas: integração entre meio ambiente e desenvolvimento*. *Ciência Hoje*. São Paulo, Vol. 19, n.º 110, p. 40-45, junho, 1995.
- Resgalla JR., C.R.; Weber, L.I.; Conceição, M.B. *O mexilhão Perna perna (L.): biologia, ecologia e aplicações*. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 324p.
- Rosa, R. C. C. *Biologia e cultivo de mexilhões*. Florianópolis: EPAGRI/USFC, 2000. 115p.
- SEBRAE, Serviço Brasileiro de apoio a Micro e Pequenas empresas. *Diagnóstico da Cadeia Aquícola para o Desenvolvimento da Atividade no Estado do Rio de Janeiro*. 2002. Disponível em: <http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/Revistas/71/diagnostico.asp> Acessado em: 3 de ago. de 2014.
- Silva, N. J. R.; Reno, S. F.; Henriques, M. B. *Atividade extrativa do mexilhão Perna perna em bancos naturais da baía de Santos, estado de São Paulo: uma abordagem sócio-econômica*. *Informações econômicas*, v. 39, n. 9, p. 62-73, 2009
- Silvestri, Fausto. *Determinação da produção de resíduos sólidos provenientes do cultivo de mexilhões na região da Ilha da Cocanha-Caraguatatuba, SP*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2009.