



# VARIAÇÕES TEMPORAIS NO ASSENTAMENTO DO MEXILHÃO *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* EM COLETORES ARTIFICIAIS DISPOSTOS EM ÁREAS DE CULTIVOS NA ENSEADA DE ZIMBROS, BOMBINHAS, SANTA CATARINA.

Leandro João da Silva<sup>1</sup>, Thiago Pereira Alves<sup>1</sup> and Sérgio R. Sanches<sup>1</sup>

## Resumo

No Brasil, as experiências pioneiras de mitilicultura datam da década de 70, por pesquisadores da Universidade de São Paulo, Instituto Pesquisas da Marinha (RJ). A atividade comercial surgiu a partir de 1989 em Santa Catarina. Nos últimos anos, tem se observado nos coletores e nas estruturas de cultivo a presença do *Mytilus galloprovincialis* em Santa Catarina, contudo estas informações não estão sistematizadas, pois não se tem clareza do período de maior ocorrência nem mesmo a proporção de assentamento desta espécie em relação com as variações temporais. Com a finalidade de se obter estas informações, será realizado uma avaliação do assentamento do *Mytilus*, nas diferentes estações do ano, em modelos de coletores, que são utilizados tradicionalmente pelos maricultores na baía de Zimbros, Bombinhas (SC).

## Palavras-chave

Mexilhão, cultivo, coletores, recrutamento

## INTRODUÇÃO

A aquicultura como atividade humana vem crescendo acentuadamente nas últimas décadas e já se apresenta como uma alternativa para diminuir a carência por alimentos no mundo (Roczanski, Costa, Boll, Oliveira, & Neto, 2000). Segundo a Fao (2016), mais de 50 % de todo o pescado consumido no mundo no ano de 2014 teve como origem a produção aquícola. Esse setor produziu no ano de 2014 um total de 59,9 milhões de toneladas, movimentando aproximadamente 120 bilhões de dólares.

No Brasil, a aquicultura está se consolidando como importante atividade para o setor de produção de alimentos, tendo seu crescimento constatado no País nos últimos anos. A comercialização de organismos aquáticos provenientes da aquicultura brasileira alcançou a marca de 479.397 toneladas no ano de 2010 (FAO, 2012).

Dentro das modalidades de cultivo dos organismos aquáticos praticadas no Brasil, pode-se citar a malacocultura (cultivo de moluscos), que contribui significativamente no desenvolvimento social e econômico de várias comunidades localizadas em Santa Catarina, responsável por aproximadamente 95 % da produção nacional de moluscos de cultivo.

O cultivo de moluscos no estado de Santa Catarina teve início em 1989, principalmente com marisco ou mexilhão da espécie *Perna perna* (Roczanski et al., 2000). Segundo a EPAGRI (2020), a malacocultura em Santa Catarina, no ano de 2016, produziu 15.216 toneladas de moluscos bivalves marinhos, gerando cerca de 54 milhões

de reais, dos quais mais de 36 milhões de reais foram provenientes da produção de mexilhões, com 12.294,5 toneladas. O município com a maior produção permanece sendo Palhoça, enquanto Bombinhas passou a ser o segundo colocado, que anteriormente era Florianópolis. A atividade envolveu 453 produtores em 2019, número pouco menor que em 2018 (458 produtores). Esse comportamento pode indicar uma tendência de estabilização, uma vez que reduções bem mais significativas no número de produtores de mexilhões vinham sendo observadas nos dois anos anteriores, 13,16% em 2017 e 3,58% em 2018 (EPAGRI.2020).

Principal espécie de moluscos cultivada é o mexilhão *Perna perna*, uma espécie nativa na região, ocorrer de maneira abundante em costões rochosos e em algumas áreas nas estruturas de cultivo ou em substratos artificiais (coletores), não necessitando ser produzida em laboratório. Outro fator que deve ser considerado é que os mexilhões não necessitam de manejos periódicos como no caso das ostras, que obrigatoriamente devem ser manejadas com a finalidade de diminuir as densidades e substituir as lanternas de cultivos.

<sup>1</sup> Instituto Federal de Santa Catarina  
Emails: thiago.alves@ifsc.edu.br (Thiago Pereira Alves),  
sergio.sanches@ifsc.edu.br (Sérgio R Sanches)

## Corresponding author:

Leandro João da Silva, Instituto Federal de Santa Catarina  
Email: leandro.js@aluno.ifsc.edu.br

Nos municípios de Palhoça e Bombinhas, o assentamento de sementes de mexilhões ocorre de forma bastante intenso proporcionando uma adaptação na metodologia de cultivo onde os maricultores disponibilizam substratos para os indivíduos jovens se assentarem e serem mantidos (cultivados) nestes substratos até atingirem o tamanho comercial.

Nestes mesmos municípios além do mexilhão Perna perna tem sido observada a presença de outra espécie de mexilhão, o patagônico ou argentino (espécie *Mytilus galloprovincialis*), que segundo alguns relatos têm aparecido de maneira significativa nos últimos anos. De acordo com Nelson J. (2007) a captação de sementes realizados pela Fazenda Marinha Atlântico Sul verificou um surpreendente recrutamento do mexilhão do Rio da Prata, *Mytilus galloprovincialis*

Apesar de existirem relatos da presença da espécie *Mytilus galloprovincialis* nos cultivos e nos coletores artificiais dispostos em diferentes áreas de cultivo de moluscos em Santa Catarina estas informações não estão sistematizadas, pois não se conhece o período de maior ocorrência nem mesmo a proporção de assentamento desta espécie em relação a presença do mexilhão Perna perna. Uma vez que há a presença de *Mytilus galloprovincialis* no litoral de Santa Catarina, o Tendo como objetivo principal deste estudo consiste em verificar se há relação sazonal no assentamento de *Mytilus galloprovincialis* nas diferentes estações do ano, em diversos tipos de coletores utilizados pela maricultura na enseada de Zimbros, Bombinhas, SC.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Considerando-se o constante aumento da população mundial e a conseqüente demanda por alimentos, somados aos efeitos da exploração desordenada da pesca, a aquicultura, definida como o cultivo de organismos aquáticos, tornou-se, com o passar dos anos, uma alternativa viável como fonte de alimentação para as populações. Além disso, a introdução da maricultura nas comunidades de pescadores artesanais representa um grande potencial para promoção do desenvolvimento econômico e social, tornando possível ao pescador artesanal atuar em uma atividade relacionada com suas origens.

Outro fator que impulsiona, em especial de cultivo de moluscos, é o baixo custo inicial para a produção. De acordo com Fagundes e colaboradores (1997), analisando os custos e benefícios do cultivo de mexilhões, verificaram que esta atividade se mostrou viável economicamente, com um investimento e um custo operacional considerado baixo. Além disso, o cultivo dos organismos aquáticos é responsável pela geração de muitos empregos diretos e indiretos e vem se mostrando como uma atividade rentável e que proporciona um impacto social positivo em todas as comunidades em que está estabelecida. Na aquicultura nacional o estado de Santa Catarina se destaca na produção de moluscos, com a produção de 15.381,44 toneladas em 2016 representando uma redução de 24,74% em relação ao ano 2015 20.438 toneladas sendo o mexilhão Perna perna a principal espécie entre as cultivadas. Segundo SEAP (2005), cerca de 1.400 famílias já estão envolvidas com o cultivo de mexilhões no Brasil. O estado de Santa Catarina possui

um papel muito importante dentro do cenário da aquicultura nacional com 604 maricultores em 12 municípios do litoral catarinense sendo mais de 600 famílias na atividade os produtores estão organizados em 14 associações municipais e 1 estadual, 3 cooperativas e 2 federações, (EPAGRI, 2016).

De acordo com MARENZI; BRANCO, (2006) a maricultura se estabeleceu com a inovação de tecnologias e reaproveitamento de resíduos da pesca (redes e cabos) que se tornaram apetrechos para a mesma. Sendo debaixo investimento que está associado a obtenção de sementes desta espécie, que pode ser coletada no ambiente natural a partir da imersão de coletores artificiais. Entretanto nos últimos anos, em vários municípios produtores de marisco, tem observado a presença mexilhão argentino *Mytilus galloprovincialis* de acordo com MASELLO e MENAFRA (1998), esta espécie se distribui desde o sul do Brasil até a costa do Uruguai e Argentina estendendo-se até o estreito de Magalhães.

No Uruguai sua coleta é praticada através de mergulhos em bancos naturais rochosos da região infralitoral (3 a 6 metros), principalmente nas regiões das ilhas Gorriti e Lobos (MASELLO; MENAFRA, 1998). Já a zona de coleta na Argentina é extensa e descontínua, com bancos entre os 35 e 50 metros de profundidade em fundos brandos com cascalho (Penchaszadeh, 1974).

Segundo Rios (2009) esta espécie é pouco comum no Brasil, com ocorrência descrita para o litoral do Rio Grande do Sul e Paraná, entretanto Magalhães, Garcia, Faraco, and Ferreira (1993), relatam uma surpreendente fixação desta espécie no inverno de 1992, nas áreas de cultivo de moluscos em Santa Catarina.

Há relatos que o intenso assentamento de mexilhão do Prata no Brasil traz à luz evidências do processo de dispersão dessa espécie em direção ao norte de sua área de ocorrência. Por outro lado, se havendo concordância com Carlton (1999) que considera a presença desse marisco nas costas dos países platinos resultante de uma introdução, então esses dois eventos de Santa Catarina possivelmente fazem parte do processo de evolução desta invasão.

A invasão biológica de *Mytilus galloprovincialis* já havia completado a fase de introdução ocorrida séculos atrás, assim como estabelecimento, naturalização e rápida dispersão da região do Prata em direção ao sul do continente. Para o norte, já havia alcançado o Rio Grande do Sul no final do século XIX (DALL, 1891; ) (Magalhães et al., 1993). A partir daí, não se obtém informações para o Brasil de bancos consistentes, mas sim eventos de intenso recrutamento em estruturas de cultivo de moluscos durante o inverno. A dispersão da maioria dos organismos bentônicos ocorre durante seus estádios larvais e as primeiras etapas pós-larvais (PRENZANT; CHALERMWAT, 1984). Penchaszadeh (1974) verificou que as desovas acontecem entre agosto e novembro, sendo encontradas as larvas pelágicas e Planctotróficas.

É de conhecimento que a descarga de água continental da América do Sul através do Rio da Prata durante o outono e inverno forma uma frente, que se estende por uma faixa estreita ao longo da costa uruguaia e do sul do Brasil, até o norte da ilha de Florianópolis, localizada a mais de 1.200 km de seu estuário (PIOLA et al, 2005).

No entanto, a formação da frente oceanográfica do Prata com intensidade suficiente para alcançar a costa catarinense

não é anual. Mas, em 2007 as massas de águas do Prata estiveram presentes na baía Sul, conforme Jr et al. (2008) que apontaram diversas evidências para tal fato. Assim, larvas geradas por desovas ocorridas em latitudes mais altas poderiam ser transportadas pela massa de água. A duração da “viagem” seria suficiente para que o ciclo larval se completasse.

Na baía Sul (Florianópolis), grande quantidade de estruturas artificiais estaria disponível para o assentamento. E mais, dentro de estruturas como lanternas de cultivo de moluscos, estariam protegidas de predadores facilitando em muito a sobrevivência e estabelecimento de uma população viável.

Descartando a hipótese que a espécie seria exótica sendo que Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, “espécie exótica” é toda espécie que se encontra fora de sua área de distribuição natural. “Espécie Exótica Invasora”, por sua vez, é definida como sendo aquela que ameaça ecossistemas, habitats ou espécies. Essas espécies, por suas vantagens competitivas e favorecidas pela ausência de predadores e pela degradação do ambiente natural, dominam os nichos ocupados pelas espécies nativas, notadamente em ambientes frágeis e degradados (MMA, 2000). Não tendo relatos dessa espécie no livro de espécies invasoras ou exóticas.

A ocorrência desta espécie *Mytilus galloprovincialis* já vem sendo observado pelos mitilicultores catarinenses, neste sentido é fundamental a sistematização de informações sobre o período de assentamento desta espécie nos coletores que, tradicionalmente são utilizados para a captação de sementes da espécie *Perna perna* que é a cultivada em Santa Catarina

#### METODOLOGIA

A área utilizada para verificar o assentamento de *Mytilus galloprovincialis* em coletores artificiais está situada no Parque Aquícola Bombinhas, de propriedade da Fazenda Marinha Silva Mar e do Programa Escola do Mar (PMar). De acordo com TRUCOLLO (2006), a região possui um regime de micromaré mista, com predominância semidiurna, tendo uma variação de 0,4 a 1,2 metros, nas marés de quadratura e sizígia respectivamente, podendo alcançar até 1 metro acima do nível previsto em condições de marés meteorológicas (TRUCOLO, 1998; TRUCOLO, 2006). Segundo (ARAÚJO et al, 2003; ) (E. M. F, K, & M, 2006), as ondas provenientes de Leste com período de 8 segundos e altura média significativa de 1,25 metros; e swell oriundos do Sul com período de onda de 12 segundos, aumentando a altura da onda do verão para o inverno, variando de 1,25 à 2 metros. Os valores médios de precipitação na região de estudo estão em torno de 1600 mm por ano, sendo inferior a 85% os valores de umidade relativa do ar. As temperaturas do ar médias anuais ficam em torno de 20° C (DIEHL & HORN FILHO, 1996). Em condições normais o ATAS gera vento de nordeste que são os que predominam no litoral de Santa Catarina, mas em situações de frente fria há ocorrência de ventos de Sul gerados pelo Anticiclone Móvel Polar ( ; TRUCOLO et al, 2006) (Nobre et al., 1986).

Para o estudo foi criado duas unidades de referência técnica dispostas no modelo da figura 1 na qual é gerida pela parceria técnica da Prefeitura de Bombinhas com escritório da EPAGRI, Programa Escola do Mar além da parceria com a Fazenda Marinha Silvamar, esse modelo é para comparar as áreas de cultivos de Canto Grande como a de Zimbros, para

verificar se ocorre a homogeneidade da distribuição de larvas de mexilhão como também o seu recrutamento.

Serão imersos coletores num sistema do tipo “long-line” duplo com flutuadores de polietileno de alta densidade (PEAD) de 200 litros nas unidades de referência técnica do município de Bombinhas figura 1. A coleta das sementes ocorreu nos primeiros 50 cm de profundidade. A salinidade será medida com salinômetro tipo refratômetro, e com o protótipo de datalog. A temperatura será acompanhada com termômetro simples e com um mini registrador de temperatura à prova d’água (TIDBIT), que utiliza a estação base “stow away” para comunicação com o PC.

Essa estrutura tem 2 cabos de linha mestre de longlines medindo cerca de 70m cada (cabos importados da Nova Zelândia e cabos de seda, com bitolas apropriadas). Alguns cabos terão emendas, mas isso não inviabiliza sua utilização...são bem resistentes;serão usados 4 boias de PEAD com volume 180-200 litros semi novas para longlines duplos (sistema contínuo).

Para esse projeto foram confeccionados coletores do tipo artesanal Tupiniquim (Silva;2018), com o objetivo de utilizar o mesmo tipo de coletor que são tradicionalmente utilizados pelos maricultores da região e com isso estar de acordo a realidade do local e da maricultura do Parque Aquícola Bombinhas. Este coletor foi composto por um cabo central de polipropileno trançado, com diâmetro de 14 mm, que é revestido por uma rede de pesca de poliamida usada (abertura de malha 13 cm) com fio 0,60 mm com 25 malhas de altura e 100 m de comprimento, sendo que para cada 100 metros de coletores foram utilizados em torno de 20 panos de rede. O objetivo da rede é proporcionar para as larvas de moluscos uma superfície macia e cheia de área para fixação, será colocado cabos coletores do tipo megaloop importado da Nova Zelândia; Cabo de alças longas e alma reforçada, especial para Mitilicultura. Cabo fabricado especialmente para o uso em cultivos de mexilhão *Perna perna*. Todo o material contém aditivo “Carbon black” estabilizador de raios UVs, que confere máxima resistência à longa exposição de raios UVs. Fabricado com mistura de polímeros Polietileno (PE) e Polipropileno (PP) para suportar até 10 anos de uso contínuo com máquinas.

O coletor do tipo árvore de Natal com grande área filamentososa, tem se mostrado compacto e leve, proporcionando um aumento substancial da área disponível para assentamento por metro linear de coletor. Além do cabo coletor tipo árvore de natal importado da nova zelândia tem grandes resultados no estado de Santa Catarina.

Para avaliar a presença de *Mytilus* serão imersos no início de cada estação do ano, os coletores artificiais com uma duração de 3 meses. Sendo emergido 15 metros de cabos coletores que são tradicionalmente utilizados pelos maricultores no município de Bombinhas. e cabos industrializados Estes coletores são confeccionados com padrão descrito por OLIVEIRA NETO et al (2006) com cabos de propileno trançado e torcido com rede de poliamida grande, uma superfície macia e cheia de área para fixação e dispostos de maneira horizontal na área de cultivo, sendo mantidos próximo a superfície com o auxílio de garrafas plásticas. Passando o período de imersão, que deve durar em torno de 90 dias, serão coletadas 5 amostras aleatórias de 0.2 metro do cabo coletor, que posteriormente serão conduzidas

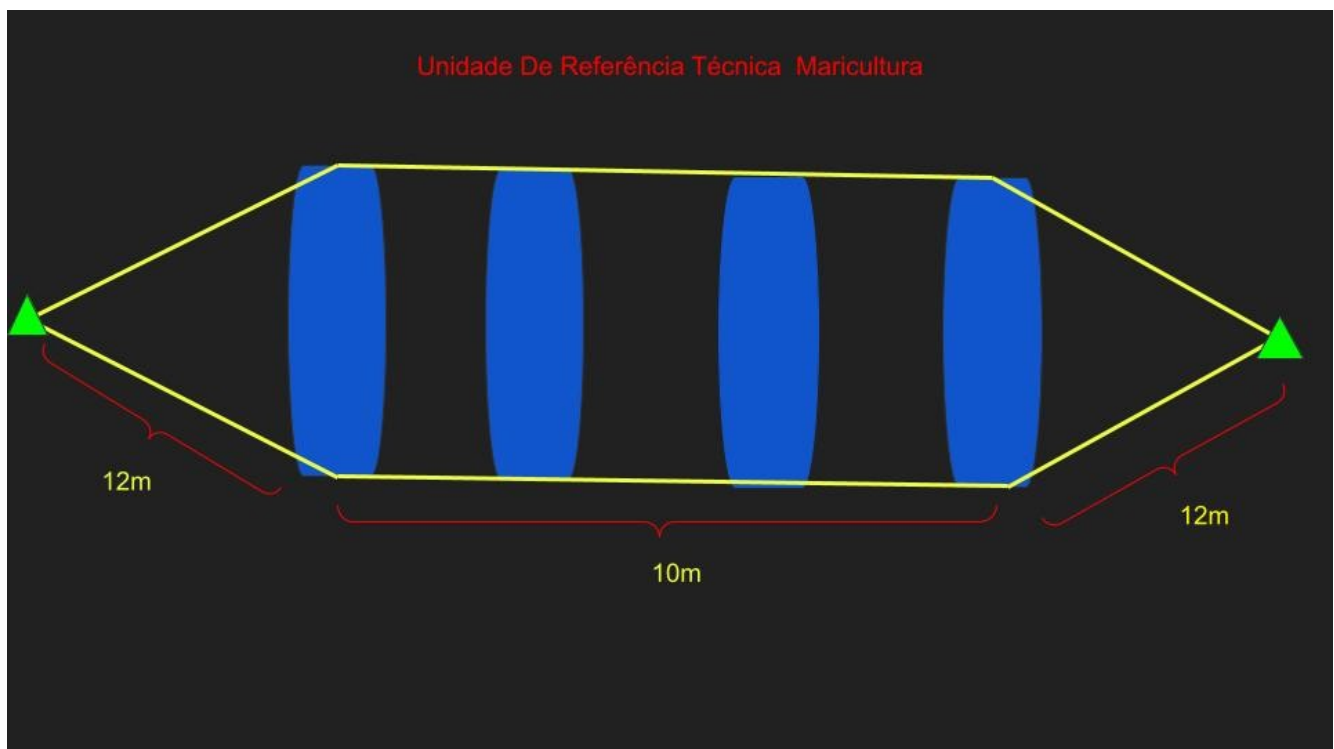


Figure 1. Imersos coletores

para o laboratório onde será feito a quantificação das espécies de mexilhões assentados, para que seja possível identificar a proporção de assentamento entre estas espécies.

Os parâmetros abióticos como salinidade e temperatura na área de cultivo serão avaliados semanalmente. A partir da coleta de amostras de água próximo dos coletores, onde a avaliação da temperatura será realizada com auxílio de um termômetro analógico e de um refratômetro para mensurar a salinidade na área de cultivo. Para análises estatísticas será utilizado o programa R Studio, na qual serão utilizados a análise de variância (ANOVA). Para comparar os dados das séries, períodos, estação e parâmetros abióticos.

## RESULTADOS ESPERADO

Com os resultados encontrados teremos os seguintes e possíveis produtos: a construção de conhecimento para oferta de consultoria na implantação de sistemas de monitoramento ambiental. Obter conhecimento sobre o comportamento da fertilização e assentamento e recrutamento das espécies sobre as variações do clima. Além da criação de duas unidades de referência técnica de mitilicultura e duas unidades de referência técnica de algicultura e uma de piscicultura marinha essas unidades servirão para possíveis locais para pesquisa futura, além de uma área didática pedagógica para educação ambiental para o programa escola do mar.

Importante salientar a criação do acervo de organismos marinho da escola do mar, coletados pelas expedições feito a partir do planejamento das áreas de referência técnica que já no momento se tem mais de 200 organismos coletados, além das ações socioeducativas como retirada de mais de 20 toneladas de resíduos do mar, que na saída verificou se muito lixo ou resíduos nos costões, no qual impulsionou fazer um ação voluntária de limpeza do mesmo, além de proporcionar ações educativas para retirada do mesmos. Sem contar as palestras de conscientização ambiental e letramento oceanico.

## REFERÊNCIAS

### References

- (n.d.).  
 Ambiente, M. M. D. M. (2000). (A. C. sobre Diversidade Biológica CDB. Brasília DF. MMA, Ed.).  
 Araujo, C. E. S., Franco, D., Melo, E., & Pimenta, F. (2003). Wave regime characteristics of the Southern Brazilian coast. *Proceedings of the Sixth International*.  
 Carlton, J. (1999). Molluscan invasions in marine and estuarine communities. *Malacologia*, 41(2), 439-454.  
 Couto, F. R. (2008). Expressivo recrutamento de *Mytilus edulis platensis* d'Orbigny, 1846. *Congresso Brasileiro de Oceanografia*, 3, 1-1.  
 Dall, W. H. (1927). Small shells from dredgings off the southeast coast of the United States by the United States Fisheries Steamer "Albatross" in 1885 and 1886. In *Proceedings of the United States National Museum* (Vol. 70).  
 Epagri. (2019). *Síntese informativa da maricultura* (Vol. 15). Florianópolis.  
 F, E. M., K, M. G. T. S., & M, A. R. F. D. E. R. (2006). *Distribuição estatística de alturas de*

- ondas individuais em santa catarina: resultados preliminares. ii seminário e workshop em engenharia oceânica.* Rio Grande: FURG.
- F, L. D., Horn, & Filho, N. O. (1996). Compartimentação geológica - geomorfológica da zona litorânea e planície costeira do estado de Santa Catarina. *Notas Técnicas*, 9, 39-50.
- Fagundes, L., Henriques, M. B., Ostini, S., & Gelli, V. C. (1997). (Vol. 27).
- Fao. (2012). Retrieved from <<http://dspace.fudutsinma.edu.ng/jspui/bitstream/123456789/343/1/i2727e.pdf>>Acessoem29setembrade2017
- Fao. (2016). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016: contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura p. 224.* Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Jr, N. S., Couto, F. R., Brognoli, F. F., Fischer, C. E., Almeida, M. C. C., & Wolff, R. A. (2008). Evidências da passagem da pluma do rio da Prata pela baía Sul da ilha de Santa Catarina. In *Congresso Brasileiro de Oceanografia* (Vol. 3).
- Magalhães, A. R. M., Garcia, P., Faraco, R. M., & Ferreira, J. F. (1993). Ocorrência de *Mytilus edulis platensis* Orbigny, 1846 (Bivalvia-Mytilidae) no litoral de Santa Catarina. *Encontro Brasileiro de Malacologia*, 13, 49-49.
- Marenzi, A. W. C., & Branco, J. O. (2006). *O cultivo do mexilhão perna perna, no município de penha, sc. bases ecológicas para um desenvolvimento sustentável: estudos de caso em penha.* SC..
- Masello, A., & Menafrá, R. (1998). *Comunidades macrobentônicas de la zona costera uruguayay áreas adyacentes* (Wells, P. Daborn, & G. R, Eds.). Halifax.
- Nobre, C. A., Cavalcanti, M. A. G., Nobre, P., Kayano, M. T., Rao, V. B., Bonatti, J. P., . . . Cohen, J. C. (1986). Aspectos da climatologia dinâmica do Brasil. *Climanálise. Número especial.*
- Oliveira, Neto, F. M., Silva, R. T. S., Marenzi, A. W. C., Ferreira, J., & Tureck, C. R. (2006). (Vol. 96).
- Penchaszadeh, P. E. (1974). Biología del mejillón *Mytilus platensis*, su explotación pesquera y perspectivas de cultivo de mitilidos en Argentina. *Simposio sobre acuicultura en America Latina, Montevideo. FAO, Informes de Pesca*, 1.
- Piola, A. R., and E D Palma, M. J. O., Rios, E. C. J., & Matthews, S. . H. (1975). Moluscos marinhos de ampla distribuição latitudinal. *Acta Biológica Paranaense*, 36(216), 121-133.
- R, K. P., & Chalermwat. (1984). Flotation of the bivalve *Corbicula fluminea* as a means of dispersal. *Science.*
- Roczanski, M., Costa, S. W., Boll, M. G., Oliveira, & Neto, F. M. (2000). *A evolução da aquicultura no estado de santa catarina - brasil. in: Aquicultura brasil 2000: xi simpósio brasileiro de aquicultura; iv encontro sul brasileiro de aquicultura; v encontro catarinense de aquicultura; ii festival nacional da ostra e da cultura açoriana.* Florianópolis. Anais. Florianópolis: CD-ROM.
- (secretaria, S. (2005).
- Silva, J. A. D. M. G. E. C. L., & Artesanais. (2018). (F. . S. UFSC, Ed.).
- Síntese Informativa da Maricultura 2015. Florianópolis, 15 de junho de. (2016). *EPAGRI.*
- Truccolo, E. C., Franco, D., & Schettini, C. A. F. (2006). The low frequency sea level oscillations in the northern coast of Santa Catarina. In *Proceedings of the 8th International Coastal Symposium* (Vol. 39, p. 749-0208).
- Trucollo, E. C. (1998). *Maré meteorológica e forçantes atmosféricas locais em são francisco do sul - sc. 100p. dissertação de mestrado. departamento de engenharia ambiental.* UFSC. Florianópolis.