



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA E LIMNOLOGIA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

LUIZ WAGNER PECORARO

**CAPTAÇÃO DE SEMENTES DE OSTRAS *Crassostrea brasiliana* (LAMARCK,
1819) ATRAVÉS DE COLETORES ARTIFICIAIS NO ESTUÁRIO DO RIO
ARIRÓ NA BAÍA DA RIBEIRA, ANGRA DOS REIS - RJ**

SÃO LUÍS - MA

2022

LUIZ WAGNER PECORARO

CAPTAÇÃO DE SEMENTES DE OSTRAS *Crassostrea brasiliana* (LAMARCK, 1819) NATIVAS ATRAVÉS DE COLETORES ARTIFICIAIS NO ESTUÁRIO DO RIO ARIRÓ DA BAÍA DA RIBEIRA, ANGRA DOS REIS - RJ

Monografia apresentada ao curso de Oceanografia da Universidade Federal do Maranhão, como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: Prof.Dr. Walter Luis Muedas Yauri

SÃO LUIZ – MA

2022

Pecoraro, Luiz Wagner.

Captação de sementes de ostra *Crassostrea brasiliana* LAMARCK, 1819 através de coletores artificiais no estuário do Rio Ariró na Baía da Ribeira, Angra dos Reis - RJ / Luiz Wagner Pecoraro. - 2022.

44 p.

Orientador(a): Walter Luis Muedas Yauri.

Monografia (Graduação) - Curso de Oceanografia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís do Marnhão, 2022.

1. Estuário Rio Ariró. 2. Maricultura. 3. Oceanografia Biológica. 4. Oistreicultura na baía da Ilha Grande. 5. Ostra em Angra dos Reis. I. Muedas Yauri, Walter Luis. II. Título.

Aprovada em: __/__/__

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Walter Luis Muedas Yauri

Universidade Federal do Maranhão (Orientador)

Prof. Dr. Leonardo Gonçalves de Lima

Universidade Federal Do Maranhão

Prof. Dr^a. Talita da Silva Espósito

Universidade Federal do Maranhão

Agradecimentos

Ao Mestre Gabriel que me ilumina para eu estar aqui hoje, presente, executando essa missão;

Aos meus pais e familiares que me deram todo auxílio emocional, financeiro e educacional para concluir essa etapa.

Ao meu orientador, prof. Dr. Walter Yuri Muedas, pelo apoio e amizade, sempre me motivando a acreditar no potencial da Aquicultura. Aos Docentes e membros da banca, prof. Dr. Leonardo Gonçalves Lima e a prof. Dr^a Talita da Silva Esposito, pela amizade e ensinamentos valiosos durante o curso.

A toda irmandade do Núcleo Sereno do Mar da UDV, pelo carinho, acolhimentos e luz e força de tantos bons momentos vividos.

Aos Amigos de curso e casa do estudante, pelas palavras de incentivo e amizades e boas vivências durante o curso.

Ao laboratório Aqualab e a pousada Mangue Seco com Felipe Abanca por acreditar nesse trabalho.

Muito Grato!

“O Homem tudo pode, só depende do querer. O mesmo tamanho da dificuldade é o da facilidade”

Mestre Gabriel

Dedico aos meus pais, Carmen e Wagner, e minha Avó Antonina e Wânia que me mostraram o verdadeiro poder do amor e da educação!

RESUMO

A utilização de coletores artificiais de semente de ostra tem sido a forma encontrada para carência de laboratórios produtores e também como forma de minimizar os investimentos numa produção de ostra. A coleta de sementes de ostra (fase inicial do indivíduo em estágio sésil), seleção (separação por grupo de tamanhos) em berçário (fase inicial em fazenda marinha), é de fundamental importância para a dinâmica e qualidade da cadeia produtiva. O objetivo do estudo é determinar melhores estratégias para captação de sementes de ostra no estuário e as condições ambientais que podem maximizar o recrutamento das sementes de ostra do gênero *Crassostrea* durante o período de estudo. As verificações nos coletores foram realizadas durante 6 meses entre mês de novembro, dezembro e maio bem como as medidas das variáveis, em 3 locais distintos no estuário do Rio Ariró, Baía da Ribeira, Angra dos Reis – RJ. As sementes foram contadas em 3 momentos, assim como as medidas dos parâmetros ambientais. As sementes coletadas pertencem ao *Crassostrea, brasiliiana*. Os resultados indicaram que a captura de sementes foi significativa, obtendo média de 554 sementes por ponto de coleta com 3 coletores, o período de coleta entre dezembro e maio mostrou que maio temos um maior recrutamento ($P < 0.05$, MANOVA). Análise entre as lâminas de superfície e meio mostraram que as de meio tem melhor adesão das larvas ($P < 0.05$, MANOVA). Entre os pontos de instalação dos coletores, o ponto 3 mostrou mais eficiência ($P < 0.05$, Kruskal Wallis test).

Palavras-chaves: ostra em Angra dos Reis, ostricultura baía da ilha grande, Maricultura, Oceanografia biológica, estuário rio ariró.

ABSTRAC

The use of artificial oyster seed collectors has been the found form for the lack of producing laboratories and also as a way to minimize investments in oyster production. The collection of oyster seeds (initial phase of the individual in the sessile stage), selection (separation by group of sizes) in nursery (initial phase in marine farm), is of fundamental importance for the dynamics and quality of the production chain. The aim of the study is to determine better strategies for oyster seed uptake in the estuary and environmental conditions that can maximize the recruitment of oyster seeds of the genus *Crassostrea* during the study period. The checks on the collectors were carried out during 6 months between November, December and May, as well as the measurements of the variables, in 3 different locations in the estuary of the Ariró River, Baía da Ribeira, Angra dos Reis – RJ. The seeds were counted in 3 moments, as well as the measures of environmental parameters. The seeds collected belong to *Crassostrea*, *brasiliiana*. The results indicated that seed capture was significant, obtaining an average of 554 seeds per collection point with 3 collectors, the collection period between December and May showed that May we have a higher recruitment ($P < 0.05$, MANOVA). Analysis between the surface and middle slides showed that the middle ones have better larvae ($P < 0.05$, MANOVA). Among the installation points of the collectors, point 3 showed more efficiency ($P < 0.05$, Kruskal Wallis test).

Keywords: oyster in Angra dos Reis, ostreiculture bay of the big island, aquaculture, Biological oceanography, estuary ariró river.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da área de estudo, estuário do rio Ariró em Angra dos Reis/RJ.....	22
Figura 2. Coletores padrão fabricados com PET.....	23
Figura 3. Coletores instalados nas raízes de <i>Rhizophora mangle</i> no ponto 01.....	24
Figura 4. Coletores instalados nas raízes de <i>Rhizophora mangle</i> ponto 02.....	25
Figura 5. Coletores instalados nas raízes de <i>Rhizophora mangle</i> ponto 02	26
Figura 6. Coletores instalados nas raízes de <i>Rhizophora mangle</i> ponto 02	27
Figura 7. Sementes aderidas na parte inferior da lâmina.....	28
Figura 8. Sementes aderidas na parte inferior da lâmina.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 3. Valores dos parâmetros físico-químicos temperatura, salinidade, sólidos totais em suspensão, oxigênio dissolvido, clorofila a, pH e transparência da água no período dezembro a maio de 2019, da área de coleta de ostra no Estuário do Rio Ariró, Angra dos Reis /RJ.....	31
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Resultado da MANOVA experimental dos tratamentos entre os períodos das coletas de captação de sementes de ostra no estuário do rio Ariró, Angra dos Reis/RJ	30
Quadro 2. Resultado da MANOVA em relação as lâminas de meio e fundo de ostra no estuário do rio Ariró, Angra dos Reis/RJ.....	33
Quadro 3. Resultado da MANOVA experimental dos tratamentos entre os pontos das coletas de captação de sementes de ostra no estuário do rio Ariró, Angra dos Reis/RJ	34

Sumário

1.	Introdução	15
2.	Revisão bibliográfica	16
2.1	Aspectos gerais da Maricultura	16
2.2.	Características biológicas das ostras	16
2.2.1.	Ciclo reprodutivo do gênero Crassostrea	17
2.2.2.	Alimentação	18
5.	Objetivos.....	20
3.1.	Objetivo geral:	20
3.2.	Objetivos específicos:	20
4.	Metodologia	20
4.1	Área de estudo	20
4.2.	Pontos de amostragem	22
4.3.	Coletores	22
4.4.	Da coleta de sementes	29
4.5.	Parâmetros analisados	29
4.6.	Análises estatísticas	29
4.7.	Modelo experimental	29
5.	Resultados e discussão	30
5.1.	Obtenção de sementes entre os meses	32
5.5.	Captação de semente em relação ao local do ponto de coleta.	36
6.	Conclusão	37

7. Referências bibliográficas	38
-------------------------------------	----

1. Introdução

A Malacocultura é responsável por 59% da produção Mundial de pescado marinho cultivado pelo homem. Sendo 4,8 milhões de toneladas o total produzido por ano das ostras do gênero *Crassostrea* se destacando com altíssima relevância econômica (FAO, 2018). A nível Nacional, o Brasil se destaca com a ostreicultura, sendo um tipo de empreendimento sustentável, auxiliado na conservação de manguezais e preservação de recursos naturais, além de impacto socioambiental e econômico positivo nos povos ribeirinhos e comunidades pesqueiras (GUIMARÃES et al., 2008), a espécie alvo de ostra para o presente estudo é a *Crassostrea brasiliana* (LAMARCK, 1819).

A reprodução dos organismos é um processo fisiológico importante, principalmente para maricultura e gestão de recursos pesqueiros (ENRIQUE-DÍAS et al., 2009). O habitat em que os moluscos bivalves se encontram, interfere diretamente na estratégia reprodutiva dos mesmos, sendo a latitude variável importante pela variação climática de cada região. Geralmente acontecem duas desovas sincronizadas em regiões de clima temperado e desovas ao longo de todo ano nas regiões de clima tropical (MACKIE, 1984).

Devido a demanda de alto investimento na reprodução das espécies e na produção de sementes, a maior parte dos cultivos de ostras no Brasil é proveniente de sementes coletadas nos estuários por meio de aparatos denominados “coletores” (SIQUEIRA, 2008). Desta forma, os estudos sobre a espécie e seu ciclo reprodutivo, e período de desova e fixação em substrato são fundamentais para utilização dos coletores na região alvo (TUREK, 2010).

2. Revisão bibliográfica

2.1 Aspectos gerais da Maricultura

A Maricultura é uma subdivisão dos ramos da aquicultura, sendo esta a responsável pelo cultivo de animais marinhos e estuarinos, crustáceos, moluscos, peixes, répteis e também vegetais como as algas (FAO, 2010). Com certeza é a atividade zootécnica que mais dispõe de espécies cultiváveis devido a variações de habitats marinhos no planeta terra. A aquicultura é uma alternativa real para a produção do pescado de forma sustentável, auxiliando a manter as fontes de recursos pesqueiros equilibrando com a pesca que já passou por esgotamento e crises impactando a natureza, economia e sociedade (VINATEA; VIEIRA, 2005; LAVANDER, 2013).

Em âmbito nacional, a maricultura é representada com impacto econômico na carcinicultura em zonas costeiras do Brasil, além de produção de macro algas e espécies de peixe começam a ganhar destaque e investimento, contudo numa modesta representação econômica (PEREIRA; ROCHA, 2015).

Segundo dados do IBGE no ano de 2017 o Brasil produziu um volume de 20.941 toneladas no setor da malacocultura, com a região sudeste corroborando com 11% da produção Nacional.

2.2. Características biológicas das ostras

Na família *Ostreidae* na ordem *Ostreida* estão as ostras, moluscos que se desenvolvem em água salgada e salobra, dentro de conchas de formato variáveis e desiguais entre si. As conchas são compostas por carbonato de cálcio (CaCO_3), que são ligadas com a capacidade de se manter fechadas através de um músculo adutor. De corpo mole com boca, estômago, intestino, coração, rins, gônadas, músculo adutor, brânquias, ânus e manto.

Seu corpo é mole e é constituído de boca, estômago, coração, intestino, rins, gônadas (órgãos sexuais), brânquias, músculo adutor, ânus e manto. No Brasil, existem três espécies de ostra pertencentes ao gênero *Crassostrea* que são propícias para cultivo e comercialização, sendo duas nativas e uma exótica.

As espécies com maior abundância no Brasil são *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) e *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) comumente denominadas “ostras do mangue” por viverem aderidas nas raízes dos mangues. A espécie *Crassostrea gigas*, conhecida popularmente como ostra do pacífico, foi introduzida para fins de cultivo e teve uma boa adaptação no litoral sul do país, aonde se destaca o estado de Santa Catarina com a maior produção nacional de ostra.

2.2.1. Ciclo reprodutivo do gênero *Crassostrea*

Dentre as etapas do ciclo de vida da ostra *Crassostrea brasiliana*, liberação de gametas, fecundação externa, desenvolvimento embrionário, desenvolvimento larval, assentamento larval, metamorfose, crescimento e maturação de gônadas.

Com ciclo reprodutivo anual, proporcionado pela gametogênese seguido de uma desova única ou mesmo vários eventos de desova, podendo se estender por meses, os gametas são formados através de células germinativas na parede epitelial dos folículos, sendo produzidos ovócitos e espermatozoide por meio de divisões mitóticas e meióticas (GOSLING, 2003). Os mesmos são liberados na água por meio dos poros genitais, assim ocorrendo a fertilização e o desenvolvimento larval (QUAYLE E NEWKIRK, 1989). Ao entrarem em contato com espermatozoides os ovócitos sofrem o processo de maturação final, havendo o rompimento da vesícula germinal e a formação dos corpúsculos polares. Após a penetração do espermatozoide no ovócito ocorre a formação da membrana de fertilização. Isso ocorre, devido substâncias produzidas pelos espermatozoides promovem a destruição da membrana dos ovócitos, proporcionando a fecundação. Substâncias proteicas produzidas pelos ovócitos aglutinam os espermatozoides e aumentam sua mobilidade. Culminando na formação do zigoto devido a formação dos corpúsculos polares e ocorrência de fusão dos pró-núcleos (GILBERT, 1994).

Meia hora após a fecundação dos gametas ocorre a primeira clivagem, esse tipo de desenvolvimento é definido como holoblástico espiral (GILBERT, 1994). Após 6 horas do início da divisão celular, ocorre a formação da larva trocófora. Dentre 18 e 24 horas após a fecundação a larva assume formato de “D” e é denominada de larva D ou véliger. A partir daí a larva começa a se alimentar por meio de uma estrutura denominada *velum*, que consiste numa coroa de cílios. Depois de 14 a 18 dias de desenvolvimento, as larvas sofrem

modificações morfológicas e são denominadas pedivéliger. Assim inicia a fase de fixação (assentamento) que precede uma metamorfose definindo seu formato (sementes), crescendo até atingir o tamanho adulto fechando o ciclo (PEREIRA et al., 1998).

2.2.2. Alimentação

Os moluscos bivalves são filtradores, possuindo brânquias desenvolvidas, e utilizam as mesmas para obtenção do alimento suspenso da água, fazendo a retenção de partículas que é bombeada através do manto e filtrada pelas brânquias e seus cílios (GOSLING, 2007; AMARAL, 2018).

São absorvidos fitoplâncton, microzooplâncton, detritos, matéria orgânica e inorgânica. O volume de água que flui através das brânquias, por unidade de tempo, define a taxa de filtração e são vários os fatores que a afetam, a concentração de partículas, a temperatura e salinidade são alguns dos principais fatores da alimentação se mais ou menos eficiente (PAREJO, 1989; GOSLING, 2003; KACH; WARD, 2008; GOSLING, 2007).

Após a retenção das partículas, ocorre a seleção do alimento por variação na quantidade de muco, tamanho das partículas, qualidade das partículas e velocidade de transporte (WARD, 1996). Nos palpos labiais ocorre mais uma seleção de partículas, materiais inertes e excesso de alimento, já envoltas em muco, formando filamentos. Os palpos labiais em movimento de varredura retiram apenas parte do alimento. Nas duas etapas de seleção, os materiais não aproveitados são eliminados pela corrente de água na forma de pseudofeces (WARD et al., 2003; WARD; SHUMWAY, 2004). O material apropriado é levado à boca, passando pelo esôfago e chegando até o estômago. O material não absorvido é eliminado pelo ânus na forma de fezes (WAKAMMATSU, 1973; PEREIRA et al., 1998; GOSLING, 2003).

Falando de coletores

As fases iniciais da forma sésil da ostra, denominadas sementes, podem ser coletadas no ambiente ou via processo de larvicultura em laboratório. Contudo, o uso de coletores artificiais possui vantagens sobre a coleta natural no ambiente, como também na produção em

laboratório de acordo com estudo de Ferreira e Oliveira-Neto (2007), visto isso, essa prática se torna fundamental, inclusive para o cultivo de espécies nativas.

Existe uma variedade de formas para construir um coletor de sementes, contudo a utilizada é de garrafas PET pelo viés sustentável de reutilização de produto usado em grande escala (TURECK, 2010). São relatados, diversos tipos de coletores, rígidos e maleáveis, mas o de garrafa PET, estatisticamente é o que obtêm melhores resultados, com custo/benefício e facilidade de manejo (CARDOSO, AC et Al.; FERNANDES; LIMA, 1976; QUAYLE, 1980).

Para otimizar a captação de sementes com coletores artificiais em ambientes naturais é fundamental determinar as melhores épocas do ano que a desova é favorável, como também os locais de coleta (NASCIMENTO; PEREIRA, 2004). Mesmo com estudos mostrando a continuidade da desova ao longo do ano todo, a ostra *Crassostrea rhizophorae*, demonstra potencial de fixação diferentes, de acordo com diferentes níveis de maré, profundidade, substrato de fixação e locais, como mostra o estudo de Santos (1978).

Diversos fatores afetam a distribuição e fixação de larvas em ambiente natural. Em regiões costeiras e estuarinas a salinidade é considerada um dos fatores limitantes mais importante. A sinergia de salinidade e temperatura é um fator a ser considerado, além da disponibilidade de alimento, da turbidez, da presença de competidores, predadores, doenças, profundidade e tipo de substrato (GOSLING, 2003).

5. Objetivos

3.1. Objetivo geral:

Captação de sementes de ostras nativas da Baía da Ribeira, estuário do rio Ariró para estudo de melhores condições de coleta.

3.2. Objetivos específicos:

- Avaliar o desempenho dos coletores em função dos meses de coleta;
- Identificar o melhor mês do período da pesquisa para se coletar as sementes;
- Analisar a profundidade das lâminas ideal.
- Avaliar qual ponto de coleta teve desempenho.

4. Metodologia

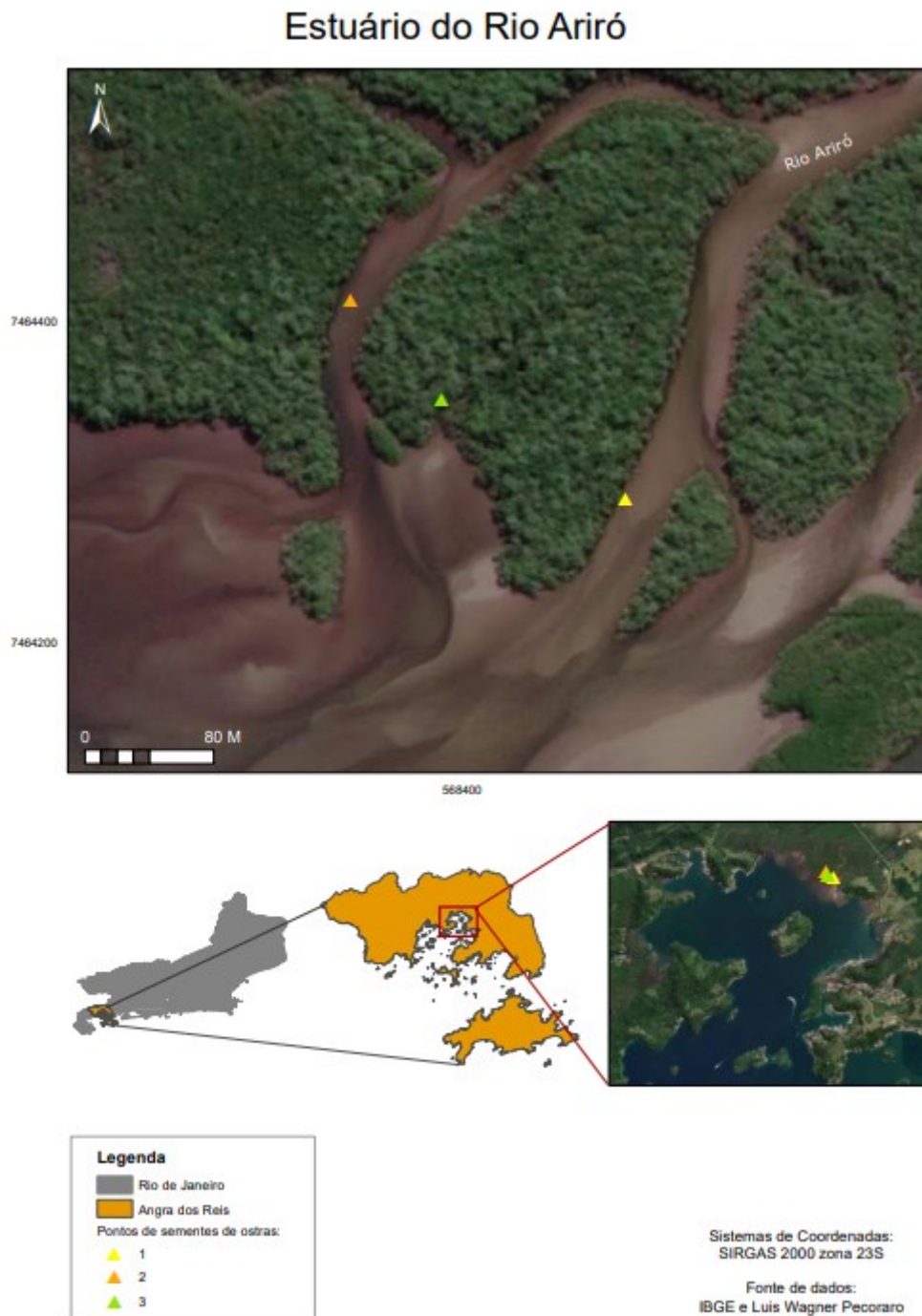
4.1 Área de estudo

O Estuário do Rio Ariró está situado no litoral do estado do Rio de Janeiro, na cidade de Angra dos Reis. Está localizada nas coordenadas geográficas lat 22 ° 55'41'' S e long 44 °19'55'' O, abrangendo uma região de 4,79km² . O Clima da região é tropical com estações do ano bem definidas com outonos entre os meses de março e maio, inverno junho a agosto, primavera setembro a novembro e verão de dezembro até fevereiro.

Os pontos de amostragem nas coordenadas lat 22 ° 55'41'' S e long 44 °19'55'' O ponto 01, localizado bairro do Ariró, próximo a pousadas, restaurantes, clubes e residências luxuosas de veraneio, na qual possui potencial interesse em consumo e também cultivo para

subsistência do empreendimento ou consumo familiar, além de comunidades de pescadores que podem ter no cultivo de ostra uma renda extra para complementação de renda, tendo em vista a queda da produção pesqueira (FAO 2018).

Figura 1. Mapa da área de estudo, estuário do rio Ariró, Angra dos Reis – RJ .



4.2. Pontos de amostragem

Os pontos de fixação dos coletores foram setorizados em 3 locais (figura 1). O ponto 1 e 2 localizados as margens do Rio Ariró e o ponto 3 entre o ponto 1 e 2, dentro de uma área mais densa de vegetação Manguezal. Todos os coletores foram fixados nas raízes de mangue (figura 3, 4 e 5), próximo a grandes concentrações de ostras maduras (sementeiras) termo utilizado por cultura caiçara. De acordo com a maré, estiveram submersos e emersos, os pontos foram escolhidos pela probabilidade de adesão das sementes bem próximo as matrizes.

4.3. Coletores

Buscando sempre respeitar princípios da sustentabilidade, foram utilizadas garrafas PET de 1,5 litros, 2 litros e 2,5 litros cortadas placas de 18,5cm x 15,5cm cada, sendo que cada garrafa se produz 2 placas. Dispostas uma sobre as outras presas com fio de nylon de 0,80 mm e separadas por 3 cm utilizando pedaços de mangueiras de silicone. Assim construindo um aparato com baixo custo e alta qualidade (figura 2).

Figura 2. Coletores padrão fabricados a mão



Figura 3. Coletores instalados nas raízes de *Rhizophora mangle* ponto 01



Figura 4. Coletores instalados nas raízes de *Rhizophora mangle* ponto 02



Figura 5. Coletores instalados nas raízes de *Rhizophora mangle* ponto 03



Figura 6. Coletores instalados nas raízes de *Rhizophora mangle* ponto 02



Figura 7. Sementes aderidas na parte inferior da lâmina.

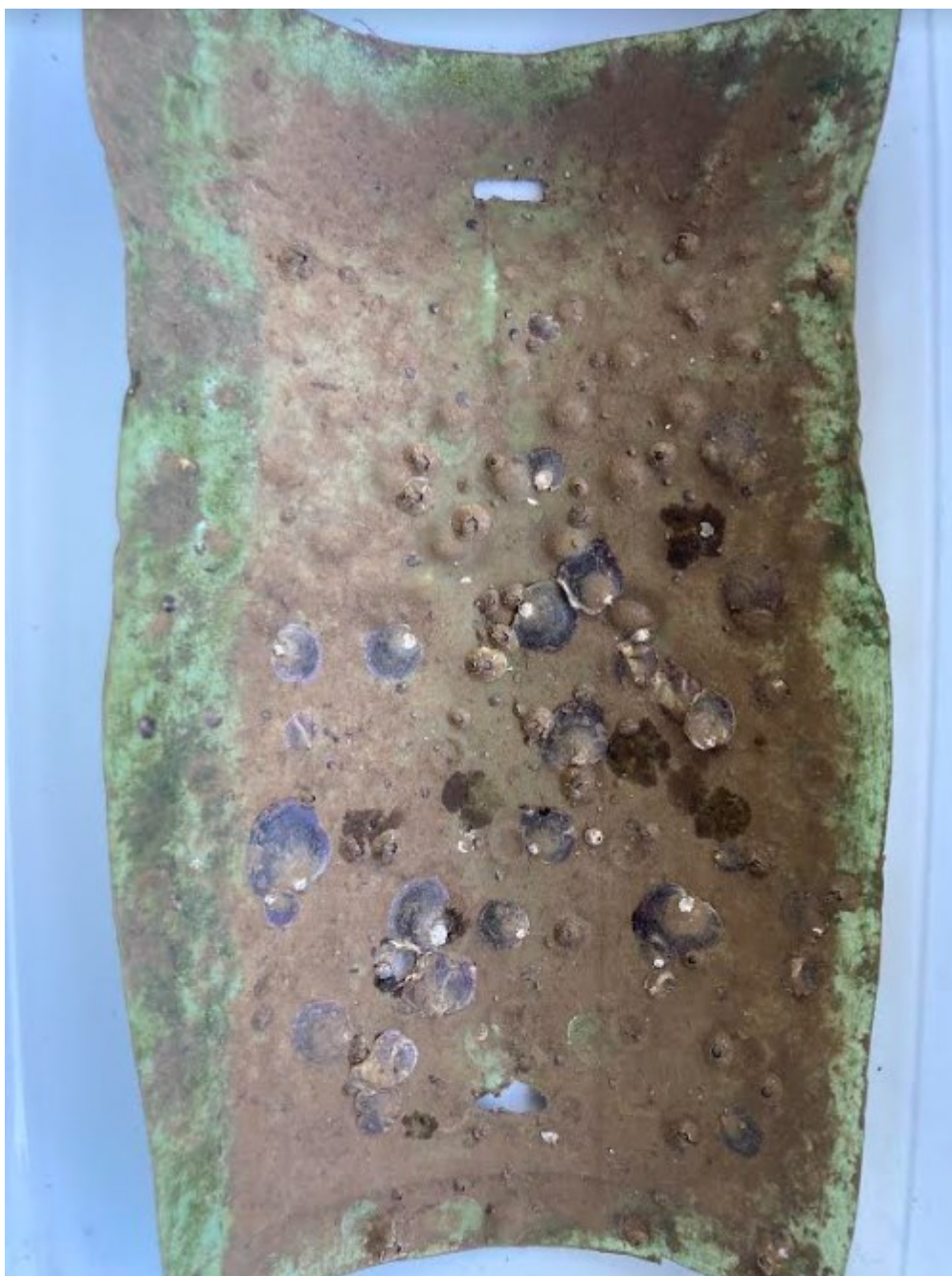


Figura 8. Sementes aderidas a parte inferior das lâminas.



4.4. Da coleta de sementes

O trabalho coletou dados referentes aos meses de novembro, dezembro e maio entre o ano de 2021 e 2022. Após a coleta das sementes, foi realizada uma contagem do número de sementes captadas por cada lâmina coletora dos tratamentos segundo a metodologia descrita por AKABOSHI e PEREIRA (1981) e PEREIRA et al. (1991) . Em seguida, foi calculada a média e o desvio padrão de cada tratamento e, posteriormente, aplicado o teste estatístico de Kruskal-Wallis com nível de significância de 0,05%.

4.5. Parâmetros analisados

Os parâmetros físico-químicos da água: pH, temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido da água foram medidos *in situ* com o auxílio de um multiparâmetro.Hanna modelo HI 9811-51.

4.6. Análises estatísticas

Foi realizado o teste de homogeneidade de Levene ($p < 0,05$) e em seguida, realizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) com o intuito de verificar as diferenças estatísticas das variáveis coletadas. A análise multivariada da variância (MANOVA) foi feita com o intuito de verificar o comportamento dos coletores com as variáveis citadas simultaneamente. Em seguida, feito o teste de Mann-Whitney para analisar qual grupo se diferenciava dos demais. As análises foram feitas nos softwares Past 3.0 e Statistica 12.5.

4.7. Modelo experimental

Cada Unidade experimental possuía 8 lâminas PET o qual dava maior robustez com oito repetições ($n=8$) por tratamento para a análise estatística. As 4 primeiras lâminas foram caracterizadas como sendo “superfície”, as 4 posteriores caracterizadas como “meio” em relação a profundidade. Cada ponto de coleta com uma tréplica, havendo 3 coletores por ponto.

5. Resultados e discussão

Fatores externos influenciam na reprodução, sendo estes, disponibilidade de alimento, temperatura, salinidade, profundidade, intensidade de luz e por fatores endógenos relacionados à genética dos indivíduos (DAVIS; CALABRESE, 1964; MACKIE, 1984; DEVAKIE; ALI, 2000). Devido a interação de fatores internos e externos, ocorre grande variação dentro e entre as espécies de moluscos bivalves em relação aos estágios do ciclo reprodutivo (GOSLING, 2003). No Brasil, foram observadas diferenças nos períodos de desova da *C.gasar* entre as regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste.

Destacando exemplos como em Santa Catarina no estágio de pré-desova foi observado em indivíduos cultivados, entre os meses de novembro e dezembro, quando ocorre maior predominância de fêmeas aptas à liberação de gametas (GOMES et al., 2014). Concluíram que o aumento do número de indivíduos maduros nos meses de verão está relacionado ao aumento da temperatura e a queda da salinidade da água. No Sudeste, estudos feitos em Cananéia/SP, demonstraram que o período reprodutivo de *Crassostrea sp.* ocorre ao longo do ano, com dois picos de ocorrência de larvas, entre janeiro e junho e entre outubro e dezembro (NASCIMENTO, 1991; GALVÃO et al., 2000).

No estado do Paraná, o ciclo reprodutivo da espécie foi investigado com base no índice de condição, avaliação macroscópica e na ocorrência de larvas no ambiente natural (CHRISTO E ABSHER, 2006) e na avaliação histológica do desenvolvimento do tecido gonático (CASTILHO-WESTPHAL et al., 2015). Christo e Absher (2006) observaram predominância de indivíduos maduros (estágio de pré-desova) durante o verão, encontrando 37% dos exemplares com tecido gonático plenamente formado no mês de janeiro. Montanhini-Neto e Ostrensky (2012), observaram as maiores frequências de indivíduos desovados durante o verão. Castilho-Westphal et al. (2015), constataram variações nos meses de animais maduros (pré-desova) e fêmeas em estágio de desova e repouso, entre os anos de 2010 e 2011. Segundos estes autores, embora o ciclo reprodutivo da espécie seja intermitente, ocorre com maior intensidade durante os meses de verão.

Em Santa Catarina, o estágio de pré-desova foi observado em indivíduos cultivados, entre os meses de novembro e dezembro, quando ocorre maior predominância de fêmeas aptas à liberação de gametas (GOMES et al., 2014). Estes autores concluíram que o aumento do número de indivíduos maduros nos meses de verão está relacionado ao aumento da

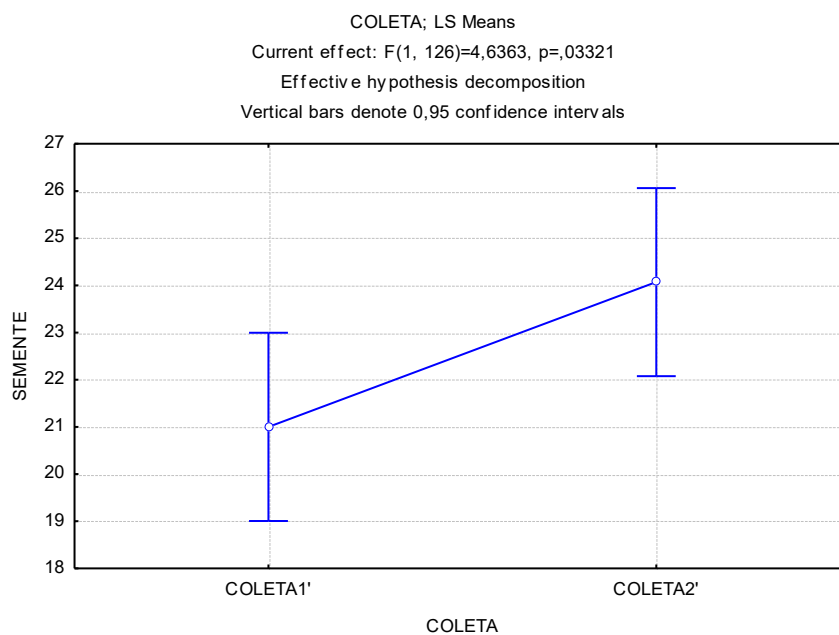
temperatura e a queda da salinidade da água. No Sudeste, estudos feitos em Cananéia/SP, demonstraram que o período reprodutivo de *Crassostrea sp*, ocorre ao longo do ano, com dois picos de ocorrência de larvas, entre janeiro e junho e entre outubro e dezembro (NASCIMENTO, 1991; GALVÃO et al., 2000).

A desova é considerada uma das variáveis mais importantes na produção de sementes de ostra (FERREIRA, et al., 2006). Nas regiões onde há um significativo aumento de temperatura ao longo do ano, a desova ocorre a partir do início da primavera e durante o verão. Há uma tendência à reprodução contínua dos organismos, porém com picos de eliminação de gametas em períodos quentes do ano (AKABOSHI; PEREIRA, 1981; ARAÚJO; KAWANO, 1999; GALVÃO et al., 2000; KREEGER et al., 2003; CHRISTO, 2006). Os estímulos mais eficientes para indução à desova são geralmente relacionados a situações de estresse ambiental como dessecação e aumento de temperatura (VINATEA, 2004).

Para o gênero *Crassostrea* (GALTISOFF, 1964; GALVÃO et al., 2000) os gametas são liberados na água por meio da corrente exalante, quando machos (espermatozoides) e pela corrente inalante, num mecanismo de contra-corrente, quando fêmeas (oócitos). Segundo Nascimento (1990) em seu estudo com ostras *Crassostrea rhizophorae* na Bahia, a eliminação dos gametas se realiza por meio de células ciliares no interior do gonoduto.

No presente estudo de parâmetros físico-químicos bem como acompanhamento dos coletores foi do período de 17/11/2021 até 29/05/2022. Durante esse período foram coletadas 1.512 sementes em dezembro e 1.733 em maio. Nas duas coletas que foram feitas, foram observados diferenças, entre os períodos de coleta, o ponto de instalação dos coletores e a profundidade da lâmina.

Gráfico 1. Diferença altamente significativa ($p < 0,05$) entre as Coletas 1 e 2.



5.1. Obtenção de sementes entre os meses

Houve diferença significativa entre os meses de coleta ($p < 0,05$), demonstrando que a desova no decorrer do experimento foi maior em maio (coleta 2) com diferença significativa (Figura 1). Mesmo a literatura apontando desova constante ao longo do ano, podemos observar um maior recrutamento no mês de maio (coleta 2) em relação ao mês de dezembro (coleta 1). Informação importante, tendo em vista a busca de maior potencial de recrutamento.

Tabela 3. Valores dos parâmetros físico-químicos temperatura, salinidade, sólidos totais em suspensão, oxigênio dissolvido, pH da água no período de novembro e dezembro 2021 a maio de 2022, da área de coleta Estuário do Rio Ariró – Angra dos Reis – RJ.

Mês	Valores	T°C Água	Sal. (g Kg ⁻¹)	OD (mg L ⁻¹)	pH	
novembro	Máximo	25	35	5,00	7,4	
	Minimo	19	15	4,4	7,0	
	Médio	22	20	4,7	7,2	
	Desv.Pad	0,62	5,00	0,31	0,40	
dezembro	Máximo	28	35	5,4	7,1	
	Minimo	22	20	4,3	7,0	
	Médio	25	27,5	4,85	7,05	
	Desv.Pad	0,32	7,54	0,55	0,05	
Maio	Máximo	27	34	5,2	7,0	
	Minimo	21	10	5,0	7,0	
	Médio	24	24	5,1	7,0	
	Desv.Pad	0,71	10	0,1	0,00	

A salinidade obteve variações bruscas entre os períodos de amostras com valores variando entre 10 gkg⁻¹ e 35 gkg⁻¹ entre os meses de novembro e maio. Os altos valores indicam que o aporte continental nesse período foi constante na variação prevista para um estuário. Devido aos altos índices pluviométricos do mês de maio na cidade de Angra dos Reis, os valores de salinidade sofreram uma queda, chegando na mínima de 10 gkg⁻¹ se comparado ao mês de dezembro, devido a diluição da água marinha pelo rio. O mês de dezembro apresentou uma água salina, enquanto os meses de abril e maio apresentou uma água classificada como salobra, de acordo com a classificação dada pela Resolução CONAMA n°357/05 (CONAMA, 2005),

Os valores de temperatura foram característicos de regiões subtropicais, nas quais apresentam pouca variação ao longo do ano. A temperatura da água variou entre 19 °C e 28 °C.

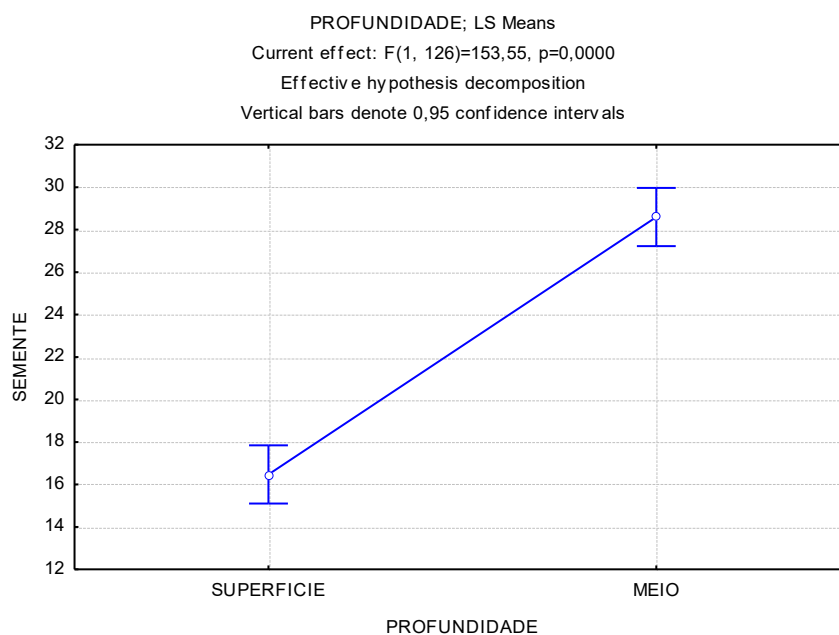
Os valores médios de oxigênio dissolvido variaram entre 4,7 (dezembro), 4,85 (abril) e 5,1 (maio). Sendo sua fonte da atmosfera, pelos movimentos ondulatórios causados pelos ventos e oscilações da temperatura da água; e como também da fotossíntese, realizada pelos

organismos fotossintetizantes que desdobram o gás carbônico sob a ação da luz solar, liberando o oxigênio no meio (KLEEREKOPER, 1990). Os valores encontrados no estuário do rio Ariró são naturais de ambientes estuarinos segundo Freitas et al. (2000) que consideram normal o valor de 5 mg/L para estuário. Uma variação para baixo em estuários é geralmente influenciado pela quantidade matéria orgânica em decomposição por atividade bacteriana.

O pH obteve valores médios variando de 7,2 (novembro), 7,05 (dezembro) e 7,00 (maio). Essa baixa oscilação foi influenciada pela intrusão de água salgada constante nesse ambiente. Este fato pode ser constatado devido a característica tampão da água do mar, utilizada essa estabilidade em cultivos de camarão em viveiros escavados, mostrado na prática a baixa variação.

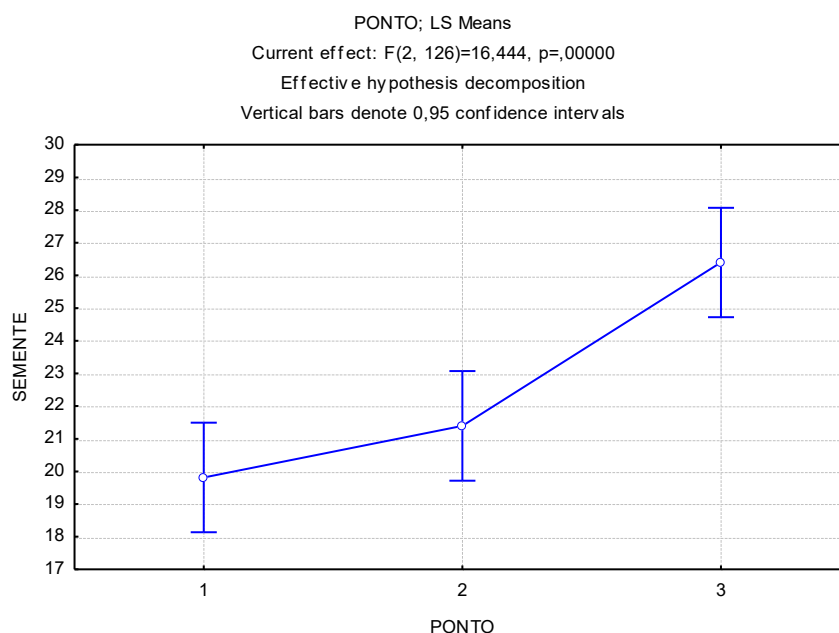
Como bem observados nos estudos de Christo e Absher (2006) referentes aos aspectos reprodutivos de *C. rhizophorae* e *C. gasar* na baía de Guaratuba/PR indicam períodos de desova e consequente recrutamento de larvas e confirmam um processo contínuo de reprodução ao longo do ano, com picos de eliminação de gametas, o mesmo observado em ostras por Absher (1989) na baía de Paranaguá-PR. Os resultados desses autores foi correlacionado com a temperatura que nos meses mais quentes obteve mais sementes, contudo, mostrando a constante desova das ostras ao longo do ano, sendo um diferencial para aquicultura.

Quadro 1. Diferença entre a superfície e o meio na captação de sementes diferença estatisticamente significativa para profundidade ($p < 0,05$).



Podemos observar uma obtenção de sementes nos quadrantes meio, sendo maior que na superfície, assim como observado nos trabalhos de Tureck (2010), Siqueira (2008) e CARDOSO, AC et Al (2019), especialmente, nos coletores de maior fixação, que pode mais uma vez mostrar que o efeito de sombreamento e correntes amenas favorece a captação das sementes, então, mostra a sugestão de instalar os coletores em áreas favoráveis, como o ponto 03 do presente trabalho.

Figura 3. Diferença altamente significativa ($p<0,05$) para o Ponto.



5.5. Captação de semente em relação ao local do ponto de coleta.

Nas duas coletas observa-se um potencial maior no ponto 3, devido a observada influência do sombreamento, como também apresentado no estudo de fixação de sementes no estuário da Raposa-MA apresentado por Funo (2019). Sendo que os pontos 1 e 2 estão as margens de bifurcação do Rio Ariró como podemos observar no mapa (figura 1)

A interação entre as condições ambientais, reflete diretamente dispersão e retenção das das larvas em ambientes estuarinos, então a observação das condições locais como circulação da água interage com o comportamento da larva (MANN, 1988; DEKSHENIEKS et al., 1996). Os fatores ambientais que pode determinar o transporte vertical e horizontal das larvas são principalmente temperatura, salinidade, ondas, velocidade das correntes e marés (Tureck, 2010) e isso ficou bem observado no presente estudo, pois locais com menor corrente, e sombreados, foram que apresentaram maior quantidade de sementes e de tamanhos maiores.

6. Conclusão

O trabalho proposto conseguiu agregar conhecimentos necessários para preencher lacunas a respeito da captação de sementes de ostra no litoral do Rio do Janeiro. Os resultados mostraram que o tipo de coletor utilizado foi eficiente em relação a fixação de sementes, com resultados inéditos de captação de sementes de ostra, viabilizando interesse no cultivo de ostra.

Com a quantidade de sementes de ostras coletadas nos pontos 1, 2 e 3, proporcional ao número de coletores e lâminas, temos uma capacidade de obtenção de sementes para abastecer uma fazenda produtiva, para atender demanda local de moluscos bivalves na gastronomia local e de acordo com o porte até exportar para outras cidades e estados.

O trabalho indicou que as ostras nativas do estuário do Rio Ariró apresentaram uma reprodução contínua e foi identificado um pico de desova em relação de dezembro e maio, mostrando que a melhor época entre os dois períodos é meio, e as laminas dos coletores com maior potencial de recrutamento são os de meio.

7. Referências bibliográficas

ABSHER, T. M. Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* no litoral do Paraná: desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento. Tese. 1989. 143 f. Instituto Oceanográfico/Universidade de São Paulo, SP, 1989.

ABSHER, T.M.; CHRISTO, S. W. Índice de condição de ostras da região entre-marés da Baía de Paranaguá, Paraná. Arq. Biol. Tecnol. v. 36, n. 2, p. 253-261, 1993.

ABSHER, T.M. Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* do litoral do Paraná: desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento. Tese. 1989. 143 f. Instituto Oceanográfico/Universidade de São Paulo, SP, 1989.

AKABOSHI, S.; PEREIRA, O. M. Ostreicultura na região lagunar de Cananeia, São Paulo, Brasil; 1. Captação de larvas da ostra *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck 1819) em ambiente natural. BOL. INST. Pesca, São Paulo, v.8, p. 57-104, 1981.

AMARAL, M. A. A. 2018. Reprodução e cultura de ostra plana (*Ostrea edulis*) em Portugal. Porto, Universidade do Porto: Dissertação de Mestrado.

ARAÚJO, C. M. Y.; KAWANO, T. Maturidade sexual do berbigão *Anamolocardia brasiliiana* (Gmelin 1791) na reserva extrativista do Pirajubué (Resex), estado de Santa Catarina. In: XI Semana Nacional de Oceanografia, FURG. Resumo, 1999.

BAKER, P. Settlement site selection by oyster larvae, *Crassostrea virginica*: evidence of geotaxis. J. Shellfish Res., v. 16, p. 125-128, 1997.

BAKER, P. Two species of oyster larvae show different depth distributions in a shallow, well-mixed estuary. J. Shellfish Res., v. 3, n. 3, p. 733-736, 2003.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M. Distribuição de larvas de ostras do gênero *Crassostrea* Sacco 1897. (Ostreoida: Ostreidae) na Baía de Paranaguá, Paraná. Arq. Biol. Tecnol., v. 40, n. 1, p. 39-45, 1997.

Butler, P.A., 1954. Selective setting of oyster larvae on artificial cultch. Proc. Natl. Shellfish. Ass. 45, 95– 105.

CASTILHO-WESTPHAL, G.G. et al. 2015. Gonad morphology and reproductive cycle of the mangrove oyster *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) in Guaratuba bay, Paraná, Brazil. *Acta Zoologica* (Stockholm), 96, 99-107.

CHRISTO, S. W. Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero *Crassostrea* (Sacco 1987) na baía de Guaratuba (Paraná-Brasil): um subsídio ao cultivo. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

CHRISTO, S.M; ABSHER, T.M. 2006. Reproductive period of *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) and *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Ostreidae) in Guaratuba bay, Paraná, Brazil, *J Coastal Res.* V.2, p. 1215-1218.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Publicação: Diário Oficial da União, 18 de março de 2005. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>. Acesso em 01 de jul. 2019.

DEKSHENIEKS, M. M. et al. Modeling the vertical distribution of oyster larvae in response to environmental conditions. *Mar. Ecol. Prog.*, 136 (1-3): 97-110. 1996.

DEVAKIE, M. .N.; ALI, A. B. Effective use of plastic sheet as substrate in enhancing tropical oyster (*Crassostrea iredalei* Faustino) larvae settlement in the hatchery. *Aquaculture*, v. 212, p. 277-287, 2002.

DEVAKIE, M.N. e ALI, A.B. Salinity, temperature and nutritional effects on the setting rate of larvae of the tropical oyster, *Crassostrea iredalei* (Faustino). *Aquaculture*, 184(1): 105-114. 2000.

DUTERTRE, M. et al. Rising water temperatures, reproduction and recruitment of an invasive oyster, *Crassostrea gigas*, on the French Atlantic coast. *Marine Environmental Research*, n. 69, p. 1–9, 2010.

ENRÍQUEZ-DÍAZ, M., POUVREAU, S., CHÁVEZ-VILLALBA, J., Le PENNEC, M. Gametogenesis, reproductive investment, and spawning behavior of the pacific giant oyster *Crassostrea gigas*: evidence of an environment-dependent strategy. *Aquaculture International*, 17 (5), 491-506, 2009.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1991.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2014

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018.

FEEMA. FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Métodos de análise físico-química da água. Rio de Janeiro, 1979. 3v. (Cadernos FEEMA, sér. didática, 14/79).

FEITOSA, A.C., 1989. Evolução Morfogenética do Litoral Norte da Ilha do Maranhão. Rio Claro, UNESP: 210p. Dissertação de Mestrado.

FERNANDES, L. M. B.; LIMA, A. M. Possibilidades de cultivo da ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828) em Pernambuco, In: Brasil. Ministério do Interior. SUDENE, Departamento de Recursos Naturais, Divisão de Recursos Pesqueiros, Série: Estudos de Pesca, n. 5, p. 5-17, 1976.

FERREIRA, J. F.; OLIVEIRA-NETO, M. 2007. Cultivo de moluscos em Santa Catarina. In: Sistemas de cultivo aquícolas na zona costeira do Brasil: recursos, tecnologias, aspectos ambientais e socioeconômicos. Rio de Janeiro: BARROSO, G. F.; POERSCH, L. H. S.; CAVALLI, R. O., 2007. p. 87-96.

FERREIRA, M. A. P. et al. Morphological and morphometric aspects os *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828) oocytes in three stages of the gonadal cycle. Int. J. Morphol. v.24; n.3, p. 437-442, 2006.

FINELLI, C. M.; WETHEY, D. S. Behavior of oyster (*Crassostrea virginica*) larvae in flume boundary layer flows. Mar. Biol., v. 143, n. 4, p. 703-711, 2003.

FLORES MONTES, M. J. Variação Nictemeral do fitoplâncton e parâmetro hidrológicos no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE. 1996. 174f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1996.

FRANÇA, V.L., MONTELES, J.S., FUNO, I.C. S. A., CASTRO, A.C.L., Seleção de áreas potenciais para o cultivo de ostra nativa, *Crassostrea spp.* e Sururu, *Mytella falcata*, em Raposa, Maranhão. 2013. LABOMAR. Arquivo de Ciências do Mar, vol. 46 n.1 p: 62 – 75. Fortaleza, 2013.

FUNO, I.C.S.A., PEREIRA, T.G., LAGO, C.F.U., ANTONIO, I.G. Difusão tecnológica do cultivo da ostra nativa (*Crassostrea gasar*) e sururu (*Mytella falcata*) no município da Raposa – MA. In: Encontro nacional dos Núcleos de pesquisa aplicada em pesca e aquicultura, 3, Rio de Janeiro, 2011.

GALTSOFF, P.S. 1964 The American oyster *Crassostrea virginica* (Gmelin). Fishery Bulletin, 64(1): 11-28.

GALVÃO, M. S. N. et al. Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliiana* de manguezais do estuário de Cananeia, SP (25°S; 48°W). B. Inst. Pesca. v. 26, n. 2, p. 147-162, 2000.

GALVÃO, M.S.N.; PEREIRA, O.M.; MACHADO, L.C.; HENRIQUE, M.B. 2000. Aspectos reprodutivos da ostra *crassostrea brasiliiana* de manguezais do estuário de Cananéia, SP (25°S; 48°W). B. Inst. Pesca, 26 (2), 147-162.

GILBERT, S. F. Biologia do desenvolvimento. Tradução de Márcia Gentile Bitondi e Zilá Luz Paulino Simões. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1994.

GOMES, C.H.A.M.; SILVA, F.C.; LOPES, G.R.; MELO, C.M.R. 2014. The reproductive cycle of the *Crassostrea gasar*. Braz. J. Biol. 74 (4), 967-976.

GOSLING, E. Bivalve mollusks: biology, ecology and culture. Oxford: Fishing News Books, 2003. 455p.

GOSLING, E., 2007. Reproduction, Settlement and Recruitment, Wiley-Blackwell.

GUIMARÃES, I.M.; ANTONIO, I.G.; PEIXOTO, S.; OLIVERA, A. Influência da salinidade sobre a sobrevivência da ostra-do-mangue, *Crassostrea rhizophorae*. Arquivos de Ciências do Mar, 41(1): 118-122. 2008.

IBGE (2017). Produção da pecuária municipal 2017. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília – DF.

JEFREY, S.W. & HUMPHREY, G.F. (1975) New Spectrophotometric Equations for Determining Chlorophylls a, b, c and c2 in Higher Plants, Algae and Natural Phytoplankton. Biochemie und Physiologie der Pflanzen, 167, 191-194.

JORDAN, S. J.; COAKLEY, J. M. Long-term projections of eastern oyster populations under various management scenarios. J. Shellfish Res., v. 23, n. 1, p. 63-72, 2004.

KACH, D. J.; WARD, J. E. The role of marine aggregates in the ingestion of picoplankton-size particles by suspension-feeding mollusks. Mar Biol. n. 153, p. 797-805, 2008.

KLEEREKOPER, H. Introdução ao Estudo da Limnologia. 2 ed. Porto Alegre: DNPA, 1990. 329 p.

KREEGER, D. et al. Spatial and temporal variation in oyster fitness in San Antonio Bay, Texas, 1998-2002. J. Shellfish Res. v. 22, n.1, p. 338-339, 2003.

LAVANDER, H.D, CARDOSO JÚNIOR, L.O, SILVA, L.O.B. DA, GÁLVEZ, A.O. Estudo de viabilidade econômica para ostreicultura familiar em Pernambuco, Brasil. v. 9, n. 2. 2013. ISSN 1808-2882.

LEGAT, J.F.A. Reprodução e cultivo da ostra *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757), nos estados do Maranhão e Santa Catarina. 2015, 120f. Tese (Doutorado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina.

LIANG, X. et al. Studies on prevention of the founding oyster larvae from attaching to cultured bay scallop (*Argopecten irradians*) in Jincheng cultivation area of Laizhou Bay. Mar Fish. Res., v. 21, n.1, p. 27-30, 2000.

MACKIE, G.L. Bivalves. In: Tompa, A.S., Wilbur, K.M., Verdonk, N.H., Van den Biggelaar, J.A.M. The molusca, Volume 7, Reproduction.. p.

, 1984.

MANN, R. Field of bivalve and their recruitment to the bentos: a commentary. J. Shellfish Res., v. 7, n. 1, p. 49-64, 1988.

MELO, T. DE, 2002. Dinâmica de Nutrientes e da Matéria Orgânica em um Manguezal NE da Ilha de São Luis (MA). UFPA/CPGG, Tese de Doutorado: 152p.

MELO-MAGALHÃES, E. M.; MEDEIROS, P. R. P.; LIRA, M. C. A.; KOENING, M. L.; MOURA, A. N. Determination of eutrophic áreas in Mundaú/Manguaba lagoons, Alagos-Brazil, through studies of the phytoplanktonic community. Brazilian Journal of Biology, v. 69, p. 271-280, 2009.

MIRANDA, M. B. B.; SEBASTIEN, N. Y. Análise de materiais para coletores de sementes de ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828) no litoral do Ceará. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE MALACOLOGIA, 1997. Resumos, 1997. p. 84-84.

MONTANHINI NETO, R. e OSTRENSKY, A. Revisão: Uso de modelos matemáticos para avaliação da influência de variáveis ambientais sobre o desenvolvimento de ostras no Brasil. PUBVET, Londrina, V. 6, N. 4, Ed. 191, Art. 1284, 2012.

NALESSO, R.C. et al. Oyster spat recruitment in Espírito Santo state, Brazil, using recycled materials. Brazilian Journal of Oceanography, v.56, n.4, p.281-288, 2008.

NASCIMENTO, I. A. Biological characteristics of mangroove oysters in Brazil as a basin for their cultivation: a review os reproductive cycles and growth. In: NEWKIRK, G. F.; FIELD, B. A. Oyster culture in Caribbean. Mollusc Culture Network. New Scotia: Dalhousive Universsity, 1990. p. 17-33.

NASCIMENTO, I. A.; LUNETTA, J. E. Ciclo sexual da ostra do mangue e sua importância para o cultivo. Boletim Fisiologia Animal. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2: 63-98, 1978.

NASCIMENTO, I. A.; PEREIRA, S. A. Culltivo da ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828), In: POLI, C. R. et al, (Eds.). Aquicultura, Florianópolis: Multitarefa Editora, 2004. p. 267-288.

NEWELL, R. I. E. et al. Mortality of newly metamorphosed oysters (*Crassostrea virginica*) in mesohaline Chesapeake Bay. Mar. Biol., v. 136, p. 665-677, 2000.

PAIXAO, L. et al. Effects of salinity and rainfall on the reproductive biology of the mangrove oyster (*Crassostrea gasar*): Implications for the collection of broodstock oysters. Aquaculture, v. 380-383, p. 6-12, 2013.

PAREJO, C. B. Moluscos: tecnologia de cultivo. Madri: Mundiprensa, 1989.

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

PEREIRA, O. M. et al. Viabilidade da criação de ostra *Crassostrea gigas* no litoral das regiões sudeste e sul do Brasil. Bol. Inst. Pesca. v. 26, n. 1, p. 7-21, 1998.

PEREIRA, O.M.; GALVÃO, M.S.N.; TANJI, S. Época e método de seleção de sementes de ostra *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) no complexo estuarino-lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo (25° S; 48°W). Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 18(único): 41-49, 1991.

PORTOBRÁS, 1988. Parecer Técnico quanto aos Aspectos Hidráulico/Sedimentológicos Referentes às Alternativas de Solução para Implantação do Pier Petroleiro do Porto Comercial do Itaquí. V.1: 51p.

QUAYLE, D.B.; NEWKIRK, G.F. Farming bivalve molluscs: methods for study and development. The World Aquaculture Society, International Development Research Center, 1989, 294p.

SANTOS, P. V. C. J. et al. Perfil socioeconômico de pescadores do município da Raposa, estado do Maranhão. Rev. Bras. Eng. Pesca 6(1): I-XIV, 2011.

SANTOS, A.A.; COSTA, S.W. Resultados da maricultura catarinense em 2014. Panorama da Aquicultura, 25(149):36-41. 2015.

SANTOS, J. J. Aspectos da ecologia e biologia da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828) na Baía de Todos os Santos, São Paulo. 166p. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, USP, 1978.

SEBRAE (2015). Aquicultura no Brasil, série estudos mercadológicos. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – DF.

SIQUEIRA, K. L. F. Avaliação do sistema de cultivo de ostra do gênero *Crassostrea* (Sacco 1897) no estuário do rio Vaza-barris (Sergipe). Dissertação de mestrado – Universidade Tiradentes. Aracaju, abril/2008.

SORABELLA, L. C.; LUCKENBACH, M. W. A comparison of two oysters (*Crassostrea virginica*) stocks to determine suitability for use in oysters reef restoration in Virginia. J. Shellfish Res., v. 22, n. 1, p. 355, 2003.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. 1972.

TURECK, C.R. Sementes de ostras nativas no litoral e Santa Catarina/Brasil, como subsidio ao cultivo. 2010, 140f. Tese (Doutorado em Aquicultura), Universidade Federal de Santa Catarina.

VINATEA, L.; VIEIRA, P. H. F. Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros: O caso do cultivo de moluscos na Baía de Florianópolis, SC. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 147-154, 2005.

VINATEA, L.A. Fundamentos de aquicultura. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004.

WAKAMATSU, 1973. A ostra de Cananeia e seu cultivo. São Paulo: Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista/Instituto Oceanográfico USP, 1973. 141p.

WARD, J. E. et al. Biodynamics of suspension-feeding in adult bivalve molluscs: particle capture, processing and fate. Invertebrate Biology, v. 115, n. 3, p. 218-231, 1996.

WARD, J. E. et al. Influence of diet on pre-ingestive particle processing in bivalves: I: Transport velocities on the ctenidium. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. v. 293, n. 2, sept, p. 129-149, 2003.

WARD, J. E.; SHUMWAY, S. E. Separating the grain from the chaff: particle selection in suspension and deposit-feeding bivalves. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. v. 300, p. 83-130, 2004.

