

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ CENTRO DE ESTUDOS DO MAR

IVANA DE OLIVEIRA SANTOS

**AVALIAÇÃO DA CAPTAÇÃO DE SEMENTES DE OSTRAS EM DIFERENTES  
PONTOS NO CEP (COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ – PARANÁ)  
UTILIZANDO COLETORES ARTIFICIAIS**

**PONTAL DO PARANÁ**

**2020**

IVANA DE OLIVEIRA SANTOS

**AVALIAÇÃO DA CAPTAÇÃO DE SEMENTES DE OSTRAS EM DIFERENTES  
PONTOS NO CEP (COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ – PARANÁ)  
UTILIZANDO COLETORES ARTIFICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal do Paraná como requisito à obtenção do título de obtenção do grau de Engenheira de Aquicultura.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José Lagreze Squella

PONTAL DO PARANÁ

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE:  
UFPR / SiBi - Biblioteca do Centro de Estudos do Mar  
Fernanda Pigozzi – CRB 9/1151

Santos, Ivana de Oliveira  
S596a Avaliação da captação de sementes de ostras em diferentes pontos no CEP (Complexo Estuarino de Paranaguá – Paraná) utilizando coletores artificiais. / Ivana de Oliveira Santos. – Pontal do Paraná, 2020.  
57 f.: il., 29 cm.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José Lagreze Squella.

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia de Aquicultura, Campus Pontal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.

1. Ostra - Cultivo. 2. Aquicultura. 3. Maricultura. 4. Ostreicultura. I. Título. II. Squella, Francisco José Lagreze. III. Universidade Federal do Paraná.

CDD 639.41

TERMO DE APROVAÇÃO

**Ivana de Oliveira Santos**

*Avaliação da captação de Sementes de ostras em diferentes pontos no Complexo Estuarino do Paranaguá (CEP) utilizando coletores artificiais.*

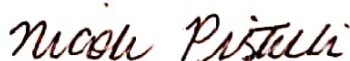
Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro de Aquicultura da Universidade Federal do Paraná, pela comissão formada pelos professores



Dr. Francisco Lagreze  
Orientador e presidente



Dr. Carlos Eduardo Belz,  
Membro examinador



Dra. Nicole Pistelli  
Membro examinador

Pontal do Paraná, 04/12/2020



AVALIAÇÃO DE TRABALHO  
CONCLUSÃO DE CURSO  
ENGENHARIA DE AQUICULTURA

**Ivana de Oliveira Santos**

*Avaliação da captação de Sementes de ostras em diferentes pontos no Complexo Estuarino do Paranaguá (CEP) utilizando coletores artificiais.*

Comissão avaliadora

Dr. Francisco Lagreze  
Orientador e presidente

Dr. Carlos Eduardo Belz,  
Membro examinador

Dra. Nicole Pistelli  
Membro examinador

Pontal do Paraná, 04/12/20

Média Final: 9,8

*À memória de meu pai, Nico, cujo amor pelas coisas do mar, muito me influenciou nessa jornada. E a minha mãe que sempre foi meu porto seguro e dedicou sua vida à minha criação.*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar a Deus e a minha Nossa Senhora do Rocio que sempre me conduziram com as devidas lições de amor, fraternidade, compaixão e acima de tudo discernimento e força para concluir essa fase da minha vida com êxito.

Ao meu pai Ivanir (em memória) o qual infelizmente perdi no meio dessa caminhada acadêmica, porém desde sempre foi o meu maior incentivador. Hoje continua sendo a minha maior força na vida, sua lembrança me inspira e me faz persistir.

A minha mãe Marlucy na qual carrega a energia feminina do universo que traduz em sua figura a proteção, fortaleza, coragem e motivação para assim eu conseguir enfrentar os desafios da minha vida. E que está ao meu lado em todas as batalhas e conquistas, junto de nossa anjinha de 4 patas.

Ao Giovani que me fez enxergar que, a única coisa que não posso dizer da aquicultura é que ela é a minha grande paixão nessa vida, pois este posto já é dele, meu parceiro de vida, profissão e meu braço direito nesse trabalho, sua ajuda foi essencial para concluir este com êxito.

Agradeço a toda a minha família que diretamente ou indiretamente me apoiaram durante essa caminhada, especialmente aos meus avós Ivanir e Therezinha, meus padrinhos Ruth e Maurício, minha tia Cybele, meu primo e afilhado Raul, meus sobrinhos Miguel e Sofia, como também a minha família de coração os Larocca Corrêa, pessoas pelas quais eu me esforço para encher de orgulho.

As minhas amigas de coração (elas sabem quem são) e amigos da minha família que sempre estiveram do meu lado me amparando, enchendo minha vida de alegria, como também me apoiando de todas as maneiras para que eu pudesse realizar minhas empreitadas acadêmicas.

A Nicole, minha mãe acadêmica, meu exemplo de profissional feminina na área, pessoa que sempre esteve presente em minha caminhada, me apoiando e incentivando a continuar nesse mundo mágico da aquicultura.

Aos meus amigos da Universidade, aos meus colegas de turma, colegas que me auxiliaram de alguma forma no meu trabalho, meus companheiros da Biblioteca do CEM, por toda parceria nesses anos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Francisco Lagreze por toda dedicação, ensinamentos, compreensão e pela amizade formada. Como também a todos os professores que tive a honra de ter algum contato durante minha caminhada na Universidade, absorvendo seus ensinamentos e experiências trocadas.

Ao projeto Baías financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), com a coordenação do Prof. Dr. Paulo da Cunha Lana, do Centro de Estudos do Mar, por todo apoio financeiro e ao Dr. André Pereira Cattani pela disponibilidade e auxílio em toda logística de saídas de campo, triagens e análises estatísticas.

A Isabeli que nos auxiliou a fazer os primeiros contatos com as comunidades. Aos barqueiros do CEM/UFPR que foram essenciais para as saídas acontecerem. E a todos os residentes das comunidades que nos auxiliaram durante o trabalho (Leonir, Marcos, Toco, Gilmar, Leonor, Adriana, John Lenon, Orlando, Odair (de Medeiros) Eliel, Silvia, Sidineia, Ilza, Odair (de Barbados), Durval e Mota) por todo suporte que nos deram e conhecimentos que nos repassaram.



*“A educação é o poder das mulheres.” (Malala Yousafzai)*

## RESUMO

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) está localizado no extremo norte do litoral do Paraná. Os estuários são corpos de água que desempenham uma importante função ecológica para a sustentação da vida no mar, porém são vulneráveis e estão constantemente sujeitos a variações ambientais, seja de origem natural ou provocada pela ação humana. Um dos organismos filtradores encontrados nesse ecossistema é a ostra, um molusco bivalve, que quando adultos são sésseis e aderidos a substratos, formando assim bancos naturais, que estão localizados em áreas de fácil acesso, facilitando assim a captura destes organismos, ocasionando assim uma intensa exploração, principalmente pela população ribeirinha. Por este motivo a aquicultura apresenta-se como uma importante alternativa para a preservação do patrimônio genético da ostra, diminuição da exploração dos estoques naturais e o desenvolvimento da ostreicultura em comunidades tradicionais no Litoral Paranaense. Assim, o presente trabalho visou avaliar a coleta de sementes de ostras no CEP nas comunidades de Teixeira; Eufrasina; Amparo; Ponta Oeste; Tromomo; Almeida; Medeiros; Vila Fátima; Poruquara; Barbados e Pontal do Sul, onde foram instalados ao todo 52 coletores de tereftalato de polietileno (PET) em diferentes épocas do ano, sendo elas final do período chuvoso (FC) e início do período chuvoso (IC) durante uma média de 60 dias. Desta forma, foi observado que todas as comunidades têm potencial de captação de sementes, porém a comunidade de Amparo se destacou em relação a abundância de captação em ambos os períodos e a maior frequência de classe de tamanhos em FC e IC foram de 24mm.

Palavras-chave: coletores artificiais, sistema de cultivo, aquicultura, maricultura, ostreicultura, litoral paranaense, comunidades tradicionais.

## ABSTRACT

The Paranaguá Estuarine Complex (CEP) is located at the northern end of the Paraná coast. Estuaries are bodies of water that play an important ecological role of extreme importance for sustaining life at sea, however, they are vulnerable and are constantly subject to environmental variations, whether natural or man-made. One of the filter-feeding organisms found in this ecosystem is the oyster, a bivalve mollusk, which when adults are sessile and adhered to substrates, thus creating natural banks, which are located in easily accessible places which facilitates the capture of these organisms, thereby causing an intense exploitation, mainly by the riverside population. For this reason, aquaculture presents itself as an important alternative for the preservation of the oyster's genetic heritage, reduction of the exploitation of natural stocks and the development of oyster culture in traditional communities established in the coastline of Paraná. Therefore, the present work aimed at evaluating the oyster seed collection in the CEP of the communities of Teixeira; Eufrasina; Amparo; Ponta Oeste; Tromomo; Almeida; Medeiros; Vila Fátima; Poruquara; Barbados and Pontal do Sul, where 52 polyethylene terephthalate (PET) collectors were installed in different periods of the year, at the end of the rainy season (FC) and at the beginning of the rainy period (CI) on an average of 60 days. Thus, it was observed that all communities have the potential to capture seeds, however the community of Amparo stood out in relation to the abundance of abstraction in both periods and the highest frequency of sizes class in FC and CI were 24mm.

Keyword:artificial collectors, cultivation system, aquaculture, mariculture, oyster farming, Paraná coast, traditional communities.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>17</b>
2.1	OBJETIVO GERAL	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>18</b>
3.1	O EXPERIMENTO	18
3.2	CONFECÇÃO DOS COLETORES	18
3.3	DEFINIÇÃO DE ÁREAS SELECIONADAS PARA INSTALAÇÃO DOS COLETORES	20
3.4	INSTALAÇÃO PRÉ-DETERMINADA DOS COLETORES NO CEP	22
3.5	RETIRADA DOS COLETORES DOS LOCAIS DE ESTUDO	25
3.6	ANÁLISE DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA	27
3.7	TRIAGEM DO MATERIAL, QUANTIFICAÇÃO E BIOMETRIA	27
3.8	ANÁLISE ESTATÍSTICA	30
3.9	PRODUÇÃO DE CARTILHA PARA CONFECÇÃO DE COLETORES ARTIFICIAIS DE SEMENTE DE OSTRAS.	31
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>32</b>
4.1	ABUNDÂNCIA DE CAPTAÇÃO DE SEMENTES	34
4.2	CLASSES DE TAMANHOS (FC)	38
4.3	CLASSES DE TAMANHOS (IC)	40
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>48</b>
	<b>APÊNDICE 1 - FOTOS TIRADAS DURANTE TODO O PERÍODO PRÁTICO DA PESQUISA</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE 2 - CARTILHA DE COLETA DE SEMENTES DE OSTRAS NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, UTILIZANDO COLETORES DE BAIXO CUSTO</b>	<b>63</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Complexo Estuarino de Paranaguá, localizado no extremo norte do litoral do Paraná, compreende cinco setores: Baía dos Pinheiros, Baía das Laranjeiras, Baía de Guaraqueçaba, Baía de Antonina e Baía de Paranaguá. (BIGARELLA et al., 1978).

O CEP, com localização aproximada (25°30'S e 48°30'W), possui superfície líquida de 551,8 km<sup>2</sup> e 286,6 km<sup>2</sup> de área de terras úmidas (manguezais e marismas). (NOERNBERG et al., 2004). O estuário comunica-se com o oceano através dos canais Norte (entre as ilhas do Mel e Peças) com 2km de largura e o da Galheta (entre Pontal do Sul e Ilha do Mel) com 3km de largura. Segundo dados da PORTOBRÁS (1988).

Nessa região do Litoral Paranaense situam-se comunidades tradicionais caiçaras caracterizadas pela pesca artesanal que vivem na faixa litorânea; E a população de 10% dos Brasileiros considerada abaixo da linha de pobreza definida pelo governo federal, parte desses habitantes em situação de pobreza é composta por pescadores artesanais (ANDRIGUETTO FILHO et al., 2006; ITCG, 2016).

Os pescadores artesanais que vivem no Complexo Estuarino de Paranaguá, têm como subsistência a pesca extrativista, na qual exercem essa atividade principalmente na região dos estuários; Os estuários são corpos de água vulneráveis, constantemente sujeitos a variações ambientais, tanto de origem naturais, quanto as provocadas pela ação do homem. São áreas de transição ecológica que desempenham importante função de ligação e trocas genéticas entre os ecossistemas terrestres e marinhos, sendo classificado como ambiente complexo, diversificado e de extrema importância para a sustentação da vida no mar (CARVALHO & RIZZO, 1994).

Um dos organismos filtradores existentes nesse ecossistema, é a ostra. As ostras são moluscos bivalves pertencentes à família *Ostreidae* (RIOS, 1985).

Existem três gêneros na família *Ostreidae*, o *Crassostrea*, *Ostrea* e *Pycnodonta*, mas apenas nos dois primeiros encontram-se espécies consideradas aptas para cultivo. Tem-se conhecimento da existência de 200 espécies distribuídas no mundo, mas menos de uma dúzia são cultivadas e comercializadas. Dentre as espécies de ostras produzidas, somente três são consideradas importantes do ponto de vista alimentar e viáveis para o cultivo no Brasil: a ostra japonesa *Crassostrea gigas*, a ostra brasileira *Crassostrea brasiliiana* e a ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae*. (GASPERI, 2005).

Absher (1989) verificou que há duas espécies de ostras do gênero *Crassostrea* no litoral do Paraná. A espécie *C. rhizophorae*, conhecida como “ostra do mangue” habita a região entre-marés, fixada principalmente às raízes aéreas das árvores de mangue, sobretudo da espécie *Rhizophora mangle*, (NASCIMENTO, 1983). A espécie *C. brasiliiana*, conhecida como “ostra de fundo”, devido a sua ocorrência em fundo estuarino, é uma ostra que pode atingir mais de 20 cm de altura (ABSHER, 1989).

*C. rhizophorae*, a ostra do mangue, está documentada como sendo uma ostra de pequeno porte, atingindo aproximadamente 10 cm de altura. Habitante do meso-litoral (ABSHER, 1989), embora ocorra também em bancos submersos (LIMA; VAZZOLER, 1963) é tolerante à turbidez, atingindo o tamanho comercial (> 50 mm) em torno de 6 meses. Porém, esse valor varia consideravelmente em função do local onde a ostra é cultivada (RAMOS, 1983; ALVARENGA, NALESSO, 2006; MACCACCHERO; FERREIRA; GUZENSKI, 2007). *C. brasiliiana* habita principalmente o infra-litoral, atingindo o tamanho comercial (> 50 mm) em aproximadamente 18 meses (PEREIRA; HENRIQUES; MACHADO, 2003).

Entretanto, há controvérsias sobre estas duas espécies no Brasil. Pereira, Akaboshi e Soares (1988) e Nascimento (1991) reconhecem que a *C. brasiliiana* difere da *C. rhizophorae*, pois a primeira possui uma forma mais larga e é sempre encontrada em mangues submersos, enquanto *C. rhizophorae* é menor e habita as zonas entre-marés. Já Rios (1994), Kennedy, Newell e Eble (1996) consideram essas espécies sinônimas.

Para outros autores, no entanto, trata-se de duas espécies distintas, havendo a possível existência de outras espécies comerciais na costa brasileira (Ignácio et al., 2000). Absher (1989), Ignácio et al., (2000) e Lazoski (2004)

confirmaram a existência das duas espécies no litoral brasileiro, através de análise eletroforética de aloenzimas; sendo essa também a única forma de identificar com clareza as espécies de sementes de ostras.

Elas habitam águas costeiras rasas, ocorrendo desde a faixa equatorial até cerca de 64°N e 44°S na faixa de frio moderado (WAKAMATSU, 1973; COSTA, 1985). Quando adultos, sésseis, são aderidos a substratos, formando bancos naturais (YOUNGE, 1960; GALTSOFF, 1964; ANDREWS, 1979). Os processos de colonização nesses locais são mais bem compreendidos pelos estudos das características do ciclo de vida das diferentes espécies de ostras. Estas características incluem o padrão de reprodução, a quantidade e ciclo da produção de larvas, sua dispersão, recrutamento e subsequente crescimento. (ERSE et al., 2008).

O animal, sobretudo, por estar fixado na região entre marés, é encontrado desde as zonas estuarinas de baixa salinidade. (NASCIMENTO, 1983). Porém os bancos de ostras que antes eram encontrados em grande quantidade nesta região vêm sofrendo diminuição. E no litoral do estado do Paraná, a formação de bancos naturais de ostras e em locais de fácil acesso, no estuário, geralmente próximas às comunidades pesqueiras, facilita a captura destes organismos, ocasionando uma intensa exploração dos bancos, principalmente pela população ribeirinha.

PEREIRA et al. (2001) relatam que um dos mais importantes estoques naturais de ostras é o complexo estuarino-lagunar Iguape/Cananeia/Paranaguá, localizado nas regiões Sul/Sudeste, se encontram próximos dos limites de extração. Esses autores também ressaltam a importância da ostreicultura para as comunidades locais, para a preservação do patrimônio genético da ostra, o potencial de exploração dos estoques naturais e o desenvolvimento da ostreicultura para as futuras gerações.

Nesse sentido, estudos sobre obtenção de sementes de ostras em ambiente natural não só contribuem para o desenvolvimento da aquicultura no Litoral Paranaense, mas são fundamentais para o estado de conservação dessas espécies, atuando como uma forma de solucionar esse problema socioambiental de sobre exploração de bancos naturais, como também gerar renda para as comunidades ribeirinhas.

Segundo PILLAY (1996), a aquicultura é a produção de organismos aquáticos em ambientes controlados, mediante técnicas específicas. No Brasil, historicamente essa atividade foi desenvolvida como uma oportunidade de negócio também para comunidades de pescadores artesanais, classe que vem sofrendo um empobrecimento gradativo com o desequilíbrio dos ambientes onde vive o pescado e a consequente queda da produtividade pesqueira (VALENTI et al., 2000).

Cabe ressaltar que o cultivo de moluscos (como a ostra) é uma atividade caracterizada pelo baixo custo de implantação e manutenção e pelo rápido retorno, o que a torna uma opção de trabalho e renda para as populações litorâneas (FERREIRA; MAGALHÃES, 1995).

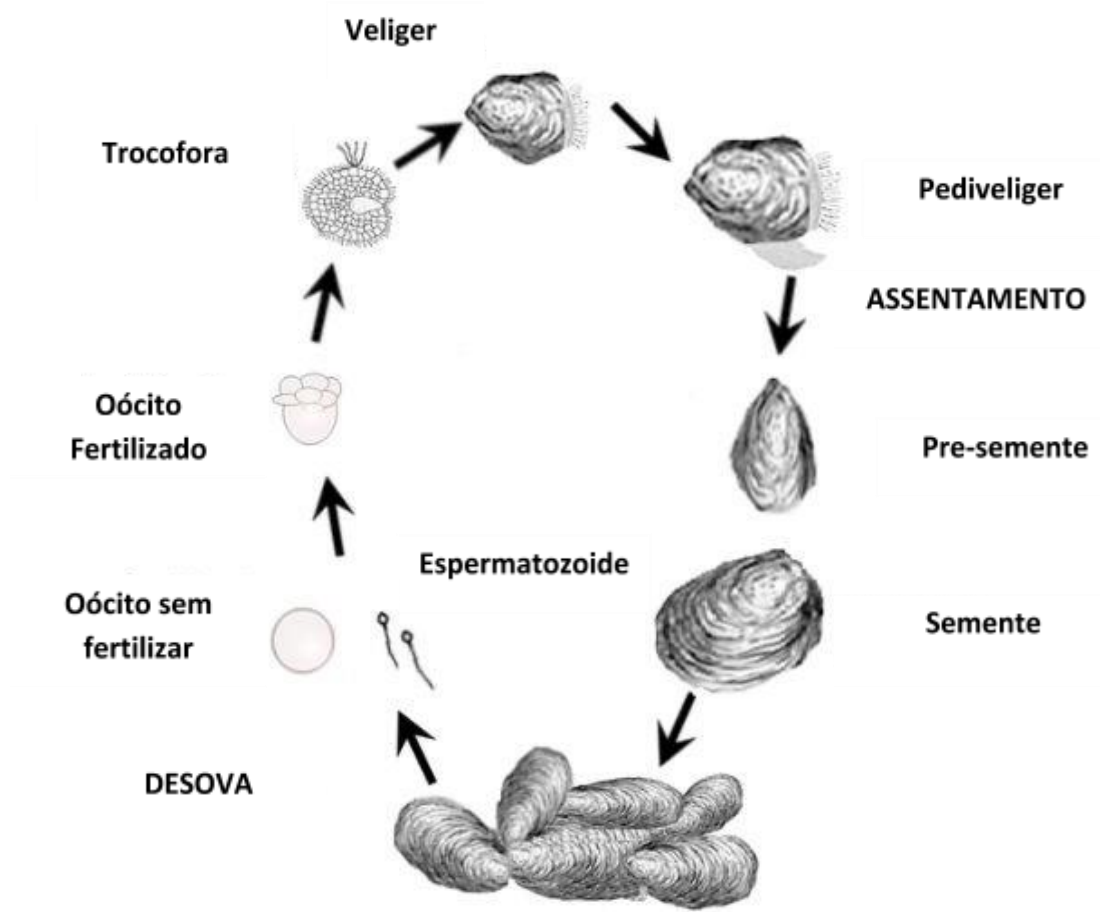
Porém o grande gargalo de produção está na obtenção regular, em grande escala e a preços reduzidos de sementes. No Litoral Paranaense os produtores não fazem uso apenas de sementes extraídas, mas também de indivíduos para a engorda, intensificando ainda mais a exploração dos estoques, colocando em risco os bancos naturais e a própria sustentabilidade da ostreicultura regional. Visto que as ostras são animais sésseis e uma vez que fixadas no substrato, permanecem lá o resto de suas vidas, até que haja algum tipo de interferência.

O ciclo de vida da ostra gênero *Crassostrea* (**Figura 1**) inicia-se a partir da fecundação do oócito I pelo espermatozóide. A primeira clivagem ocorre cerca de meia hora após a fecundação. Esse tipo de desenvolvimento é definido como holoblástico espiral (GILBERT, 1994). Após a fertilização ocorrem os estágios de larva trocofóra e larva velíger, até a transformação em larva-D completamente desenvolvida, o que ocorre entre 24 e 48 horas após a fertilização (GALTSOFF, 1964). E ao final do ciclo, caracterizam-se pela presença de um pé com função adutora (larvas pedivéliger) e de um velum que permite a natação ativa (GALTSOFF, 1964). Como também formam uma mancha ocular, onde nesta fase elas são chamadas de larvas “olhadas”.

A partir dessa fase as larvas começam a procurar um substrato para o assentamento (fixação). Está fixação pode ocorrer no ambiente onde chamamos de bancos naturais ou em substratos que sejam atrativos para a larva, como por



exemplo, os coletores artificiais e após ocorrer o assentamento, as larvas tornam-se o que chamamos de sementes de ostras.



**Figura 1.** Ciclo de vida de *Crassostrea* sp. Fonte: Wallace; 2001.

A obtenção de sementes de ostras em ambiente natural depende de vários aspectos, como preferência pelo substrato, profundidade, tipos de coletor, correntes, intensidade luminosa, fases da lua, ângulo das lâminas dos coletores e preferência pelas superfícies horizontais (QUAYLE, 1980; NALESSO et al., 2008).

Assim, uma alternativa de obtenção de sementes de ostras de uma forma menos impactante, seria por meio de coletores artificiais, de baixo custo como por exemplo, os fabricados com a reutilização de garrafas PET, que quando instalados no ambiente em épocas do ano e locais apropriados determinados por estudo

prévio, podem servir de local de assentamento (fixação) para as larvas de ostras, também podendo servir como uma fonte de renda extra para os pescadores adeptos dos coletores.

Portanto, o objetivo deste trabalho visa avaliar a coleta de sementes de ostras em diferentes pontos do CEP (Complexo Estuarino de Paranaguá) utilizando coletores artificiais em períodos distintos do ano.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a coleta de sementes de ostras em diferentes pontos do CEP (Complexo Estuarino de Paranaguá) utilizando coletores artificiais em períodos distintos do ano.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obter melhor local para coleta de sementes de ostras no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP);
- Comparar dois períodos do ano identificando assim qual o melhor para coletar sementes no CEP com o auxílio do coletor artificial;
- Repassar a metodologia de coleta de sementes de ostras com coletores de garrafas PET, para os ostreicultores e ribeirinhos, por meio de uma cartilha de fácil compreensão.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 O EXPERIMENTO

Esta pesquisa prática foi realizada em duas campanhas, a primeira denominada FC, referente ao Fim do Período Chuvoso, executada durante os meses de abril a junho de 2019 e posteriormente a segunda campanha denominada de IC, referente ao Início do Período Chuvoso, durante os meses de outubro a janeiro de 2020, no Complexo Estuarino de Paranaguá - PR, coletando amostras de quatro coletores de sementes de ostras instalados em 11 comunidades de pesquisa, onde estes ficaram instalados durante aproximadamente 68 dias.

#### 3.2 CONFECÇÃO DOS COLETORES

Foram utilizadas 156 garrafas de tereftalato de polietileno (PET) para produzir um total de 52 coletores. Foram destinados quatro coletores a cada um dos 11 pontos de pesquisa pré-determinados. Cada coletor consistia no uso de três garrafas PET de 2 litros, onde foram retiradas o fundo e a boca das garrafas, assim cortadas ao meio, formando duas lâminas côncavas com tamanho de 250X150mm de largura (**Figura 2**). Seis lâminas sobrepostas em um metro de fio de polietileno, amarrados em ambas as pontas, onde o lado curvo das peças permanece para baixo e separados em segmentos espaçadores feitos com mangueiras plásticas de aproximadamente 12mm de diâmetro e cortadas em um comprimento aproximado de 18 a 20mm. Logo ao centro do fio, embaixo de todo o coletor foi colocado um peso de concreto, moldado através de um copo descartável de 250ml, a fim de deixar o coletor mais estabilizado possível quando instalado.



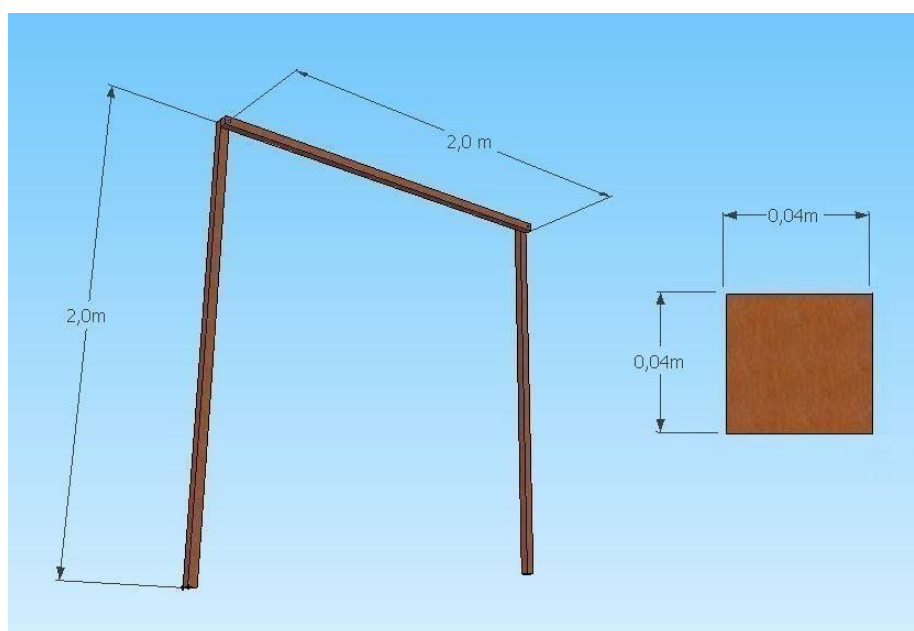
**Figura 2:** Confeção: Processo de corte das lâminas de PET para montagem dos coletores. (Fonte: O autor).

As lâminas foram lixadas de ambos os lados com material de alta granulometria, como as lixas de 30 polegadas (**Figura 2**), tornando um ambiente atrativo e facilitando o assentamento das larvas. A maior aspereza facilita o contato da larva com o material.



**Figura 3:** Confeção: Montagem dos coletores feitos de lâminas de garrafas PET.

Os coletores ficaram suspensos na coluna d'água quando instalados, por este motivo, foram confeccionadas 11 estruturas de madeira com o formato de trave, medindo 2m de comprimento, 2m de largura e 0,04m x 0,04m de espessura (**Figura 4**) estas traves eram enterradas no entre-marés, aproximadamente 1m de profundidade no solo de cada ponto demarcado por gps.

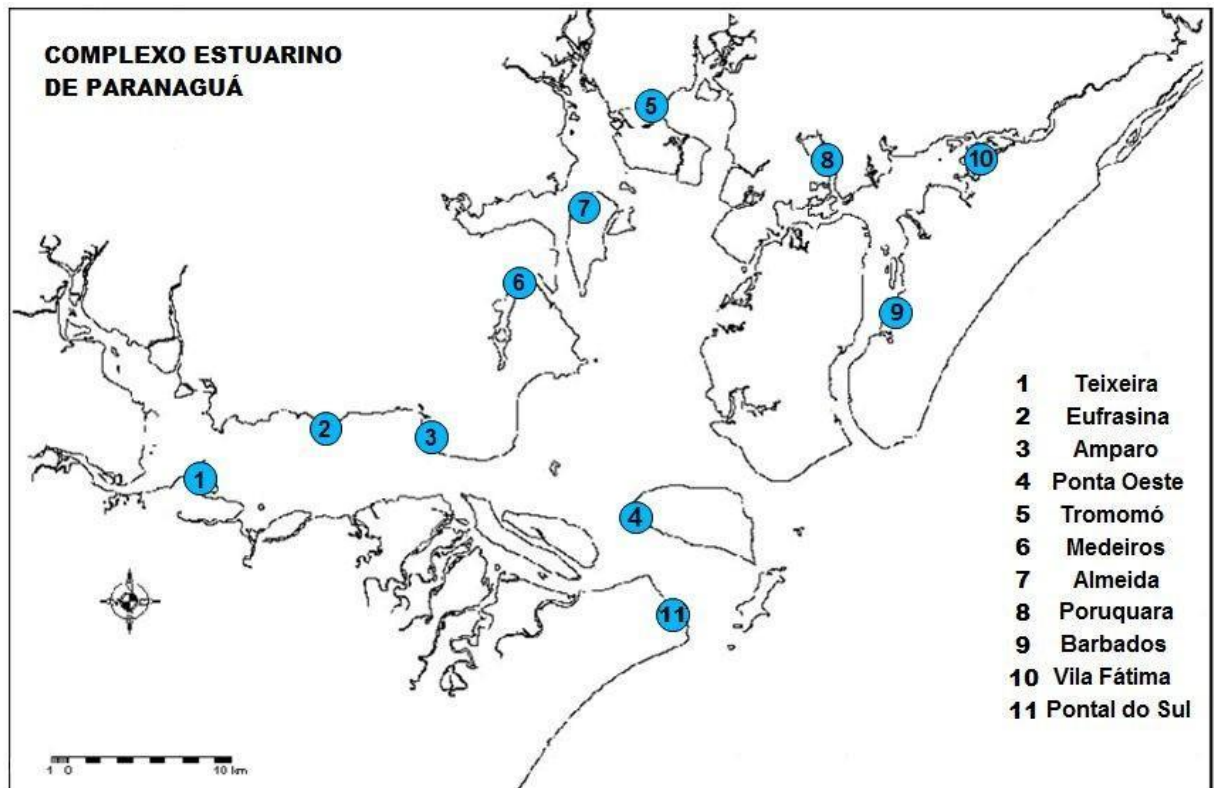


**Figura 4:** Modelo da estrutura de madeira (indicando sua seção transversal) utilizada para amarrar os coletores artificiais de garrafa, PET

### 3.3 DEFINIÇÃO DE ÁREAS SELECIONADAS PARA INSTALAÇÃO DOS COLETORES

As áreas para a instalação dos coletores foram selecionadas considerando as comunidades que praticam a atividade da ostreicultura, ou até mesmo extração de ostras do banco natural para comercialização no Complexo Estuarino de Paranaguá, sendo elas: Teixeira, Eufrasina, Amparo, Ponta Oeste, Tromomo, Medeiros, Almeida, Poruquara, Barbados, Vila Fátima e Pontal do Sul e distribuídas conforme demonstrada na imagem abaixo (**Figura 5**).

A instalação também foi realizada com base em dois estudos preliminares, um deles sendo um trabalho de mestrado: **“Avaliação do ciclo reprodutivo de ostras *Crassostrea gasar* em três locais de cultivo na Baía das Laranjeiras (PR).”**(AFONSO, 2019). E um trabalho de Iniciação Científica: **“Coleta e processamento de amostras de ostras e larvas de bivalves coletadas em locais de cultivo de ostras no Complexo Estuarino de Paranaguá.”**(BUFF, 2019). Ambos os trabalhos mostraram resultados de prováveis melhores épocas do ano e locais prováveis de captação de sementes ostras, para a instalação dos coletores artificiais de sementes de ostras no CEP.



**Figura 5:** Mapa do Complexo Estuarino de Paranaguá com os pontos selecionados para instalação dos coletores. Fonte: HACKRADT. F et al, 2006. (Modificado em 2018).

### 3.4 INSTALAÇÃO PRÉ-DETERMINADA DOS COLETORES NO CEP

Em dezembro de 2018 foi realizado o primeiro contato com as lideranças das comunidades de estudo, pedindo autorização e repassando detalhes sobre o trabalho. Visto que os coletores poderiam contribuir economicamente para a comunidade, por meio da captação de sementes, seu cultivo até a forma adulta para posteriormente vendê-las, como também comercializar as próprias sementes de ostras.

Desta forma, cada uma dessas lideranças organizaram reuniões com suas comunidades, apresentando nosso trabalho e o seu objetivo, assim, todas as comunidades se mostraram interessadas e liberando nossa pesquisa, como também se mostrando prontos para nos auxiliarem.

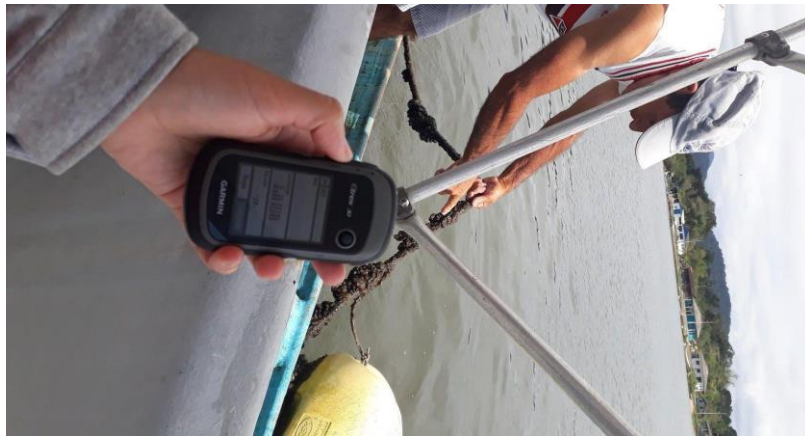
Ressaltando assim a importância da aplicação do Artigo 6º da Convenção 169 da OIT; Onde primeiramente esses povos foram consultados, estabelecemos meios para que eles participaram livremente e estavam sempre presentes e opinando em todas as decisões, todos os recursos utilizados advieram de instituições de fomento para a própria pesquisa e todas as consultas feitas com



essas comunidades foram efetuadas com boa fé e de maneira apropriada com o objetivo de chegar em um comum acordo, conseguindo assim o consentimento acerca das medidas propostas.

A campanha do FC iniciou-se em abril de 2019. Em cada uma das comunidades de Teixeira, Eufrasina, Amparo, Tromomo, Medeiros, Almeida,

Poruquara, Barbados, Vila Fátima e Pontal do Sul, foram instalados 4 coletores em regiões entre-marés (**Figura 7**) e demarcadas as coordenadas através de um *gps Garmin eTrex 30x*, facilitando a localização do ponto, conforme observa-se. (**Figura 6**).



**Figura 6:** Marcação com GPS dos pontos onde foram instalados os coletores artificiais



**Figura 7:** Coletores artificiais de sementes de ostras no varal, instalados no entre marés.

Com exceção, na comunidade de Ponta Oeste que foram instalados os 4 coletores nas estruturas de cultivo de ostras, chamadas long-lines, na região

submareal, pois a movimentação das ondas no local impedia que a estrutura de madeira fosse instalada no entre-marés. E na comunidade de Medeiros que além de serem instalados 4 coletores na estrutura de madeira fixada no entre-marés, também foram instalados 4 coletores em long-lines, no submareal.

No mês de outubro de 2019 foram instalados os coletores do IC novamente nas mesmas 11 comunidades e nos mesmos locais demarcados pelo *gps Garmin eTrex 30x*, seguindo a mesma metodologia de instalação de acordo com o FC.

### 3.5 RETIRADA DOS COLETORES DOS LOCAIS DE ESTUDO

Os coletores ficaram instalados e submersos em média de 68 dias. Em junho de 2019, através do *GPS Garmin eTrex 30x*, foi encontrado o ponto de pesquisa (**Tabela 1**) desamarrando os coletores da estrutura de madeira (**Figura 9**) e separados, assim foram armazenados em sacos plásticos (cada coletor em um saco plástico separadamente) identificando cada ponto de coleta com um lacre numerado (**Figura 8**). Em seguida, foram levados ao laboratório LEMAqui - Laboratório de Engenharia e Malacocultura do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná para a triagem dos organismos coletados.



**Figura 8:** Foto do saco plástico onde eram colocados os coletores retirados dos locais para serem levados até o laboratório, fechado com os lacres numerados que identificavam cada ponto.



**Figura 9:** Pescador da comunidade de Almeida responsável por nos auxiliar em nosso experimento retirando os coletores de sementes de ostras da água para levarmos ao laboratório.

**Tabela 1:** Organização dos pontos de instalação dos coletores artificiais de sementes de ostras por Setor do Complexo Estuarino de Paranaguá; local ou comunidade que foram instalados; ponto de instalação captado por meio de GPS; data de instalação e retirada dos coletores separados por período de estudo.

Setor	Local	Ponto de instalação		FC		IC	
		Latº (y)	Longº (x)	Instalação	Retirada	Instalação	Retirada
Oeste 1	Teixeira	-25, 48745	-48, 64754	11/04/2019	18/06/2019	02/10/2019	17/12/2019
Oeste 2	Eufrasina	-25, 46585	-48, 57533	11/04/2019	18/06/2019	02/10/2019	17/12/2019
	Amparo	-25, 47069	-48,50889	11/04/2019	18/06/2019	02/10/2019	17/12/2019
Mistura	Ponta Oeste	-25, 49679	-48, 37706	12/04/2019	18/06/2019	17/10/2019	19/12/2019
Norte 1	Tromomó	-25, 27933	-48, 39584	03/04/2019	11/06/2019	04/10/2019	20/12/2019
Norte 2	Medeiros (Long-line)	-25, 38197	-48, 45547	03/04/2019	11/06/2019	11/10/2019	20/12/2019
	Medeiros (Costa)	-25, 37769	-48,45258	03/04/2019	11/06/2019	11/10/2019	20/12/2019
	Almeida	-25, 32701	-48, 43383	05/04/2019	11/06/2019	25/10/2019	20/12/2019
Norte 3	Poruquara	-25, 30326	-48, 27793	04/04/2019	14/06/2019	18/10/2019	19/12/2019
	Barbados	-25, 38083	-48, 22494	05/04/2019	13/06/2019	18/10/2019	19/12/2019
	Vila Fátima	-25, 48745	-48, 64754	04/04/2019	14/06/2019	18/10/2019	19/12/2019
Plataforma	Pontal do Sul	-25, 56724	-48, 35417	25/04/2019	02/07/2019	07/11/2019	17/01/2020

### 3.6 ANÁLISE DE PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA

Juntamente com os coletores, foram amarrados um data logger Tidbit onset onde este equipamento realizou a medição de temperatura por hora em todo o período do experimento. E amostras de água foram coletadas coincidindo com as datas de instalação e retirada dos coletores, para medir pH e a salinidade com um refratômetro óptico manual e o pH com um medidor digital de bancada.

### 3.7 TRIAGEM DO MATERIAL, QUANTIFICAÇÃO E BIOMETRIA

Após a chegada do material no laboratório, os sacos plásticos eram abertos separadamente por coletor. Cada coletor era observado (**Figuras 10 e 11**) lavados em água corrente, cortados os fios em que uniam as lâminas de garrafas

PET e em seguida as mesmas eram levemente torcidas até que todas as sementes de ostras caíssem na bandeja, onde eram separadas do *fouling*.



**Figura 10:** Sementes de ostras fixadas na lâmina da garrafa PET observadas durante a triagem.



**Figura 11:** Lado côncavo dos coletores artificiais de sementes de ostras, com as sementes fixadas após experimento.

Uma amostra de 30 sementes foi separada aleatoriamente por coletor, totalizando 120 sementes, colocadas em sacos plásticos pequenos, etiquetados com o número do ponto que indicava a comunidade específica e com as siglas C1, C2, C3 ou C4 dependendo de qual dos 4 coletores fosse a amostra, eram acondicionadas em álcool 96% e colocadas no congelador para a posterior biometria.

Nas amostras de sementes a biometria foi executada com o auxílio de um paquímetro de precisão 0,02mm, medindo individualmente o comprimento e altura (segundo GALTSOFF, 1964) de cada uma das sementes de ostras, em seu maior eixo. (**Figuras 12 e 13**). Nestes animais de estudo a altura/tamanho é correspondente ao eixo de crescimento, podendo então ser analisadas da melhor forma.



**Figura 12:** Equipe do Laboratório LEMAqui executando os processos de quantificação e biometria



**Figura 13:** Materiais utilizados nos processos de triagem, quantificação e biometria das sementes de ostras.

### 3.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram processadas a partir dos dados medidos de quantificação e biometria onde estes foram organizados em planilhas no Microsoft Excel, separando os dados por local e coletor em ordem (1,2,3 e 4), desta forma, facilitando para o cálculo da média de sementes por coletor e local.

Posteriormente todos os dados foram alocados em ordem de local, coletor, Campanha 1 e Campanha 2 em apenas uma grande planilha no Microsoft Excel para facilitar nos outros métodos de análise estatística.

Para visualizar as semelhanças entre as amostras de sementes de ostras entre locais e campanhas foi elaborado um dendrograma (*cluster*) com base na matriz de similaridade elaborada com o índice de Bray-Curtis, a partir da matriz de abundância de sementes de ostras transformadas em  $\log(y+1)$  (CLARKE; WARWICK, 1994).

Com o intuito de testar a hipótese da existência de diferenças significativas da quantidade (abundância) de sementes de ostras, incrustadas nos coletores experimentais entre os locais amostrados e as campanhas amostrais foi aplicada uma análise de variância por meio de permutações (Permanova) (ANDERSON *et al.*, 2008). Os fatores campanhas amostrais (início e final do período chuvoso, IC e FC respectivamente) e locais (Almeida-ALM, Amparo-AMP, Barbados-BAR,



Eufрасina-EUF, Medeiros-MED, Ponta Oeste-POO, Poruquara-POR, Pontal do Sul-POS, Teixeira-TEI, Tromomó-TRO e Vila Fátima-VIL) foram considerados fixos e ortogonais. Quando detectadas diferenças significativas foi realizada a Permanova pareada, comparando-se os níveis de cada tratamento. A homogeneidade das variâncias foi testada pelo teste de Levene (LEVENE, 1960).

Foi elaborado um gráfico de colunas com as médias de abundância e erro padrão, para observar os padrões entre os locais e campanhas. Os locais foram ordenados considerando-se o padrão setorial determinado no âmbito do projeto “Resiliência Socioecológica e Sustentabilidade do Complexo Estuarino de Paranaguá – ResiCEP”.

O dendrograma e as análises de Permanova foram elaboradas no software PRIMER 6, com o pacote da Permanova (ANDERSON *et al.*, 2008). O teste de homogeneidade das variâncias e o gráfico de barras foram elaborados no software R, nos pacotes Car (FOX; WEISBERG, 2020) e Sciplot (MORALES, 2020) respectivamente.

### 3.9 PRODUÇÃO DE CARTILHA PARA CONFECÇÃO DE COLETORES ARTIFICIAIS DE SEMENTE DE OSTRAS.

Ao pensar em uma forma clara e didática de repassar para comunidades de estudo o passo a passo para a confecção dos coletores artificiais de sementes de ostras, resolvemos então montar uma cartilha em formato de uma história em quadrinhos onde o entendimento da mesma fosse possível ao apenas olhar para as ilustrações, sem necessariamente ler, desta forma sendo de fácil acesso e entendimento de qualquer público que tivesse interesse.

Sendo assim, procuramos o aluno Leandro Araújo de Freitas do curso de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná - Campus Pontal do Paraná que possui experiência em desenhos em quadrinhos e o mesmo aceitou nos ajudar a produzir a cartilha para confecção de coletores artificiais de sementes de ostras de baixo custo.

Então, algumas fotos do passo a passo que realizamos para a confecção e instalação dos coletores foram repassadas para o Leandro, juntamente com um roteiro resumido em poucas palavras que iriam compor a história.

#### 4. RESULTADOS

Durante as instalações e retiradas dos coletores os dados de temperatura e qualidade de água (Salinidade e pH) foram aferidos e com isto obtivemos as médias (Tabela 2) por comunidade.

Setor	Comunidade	Salinidade (ppm)	pH
Oeste 1	Teixeira	24,3 ± 0,57	7,35 ± 0,05
Oeste 2	Eufrasina	26,6 ± 0,57	7,63 ± 0,15
Oeste 2	Amparo	29 ± 0	7,75 ± 0,04
Mistura	Ponta Oeste	30,3 ± 0,57	7,88 ± 0,04
Norte 1	Tromomo	5 ± 0	6,85 ± 0,01
Norte 3	Vila Fátima	9,66 ± 0,57	7,11 ± 0,11
Norte 3	Poruquara	13,3 ± 0,57	7,19 ± 0,03
Norte 2	Almeida	14,3 ± 0,57	7,38 ± 0,03
Norte 2	Medeiros	16 ± 0	7,22 ± 0,03
Norte 2	Barbados	24,3 ± 0,57	7,81 ± 0,04
Plataforma	Pontal do Sul	28,6 ± 1,15	8,03 ± 0,02

**Tabela 2:** Médias dos parâmetros de qualidade de água do período FC.

Na primeira campanha que ocorreu no fim do período chuvoso (FC), foi observado que a média de temperatura aferida por hora nos coletores que estavam situados no entre marés durante os dias de permanência dos coletores na água foi de  $24,2 \pm 2,22^{\circ}\text{C}$ , sendo a temperatura máxima encontrada de  $38,1^{\circ}\text{C}$  e mínima de  $19,8^{\circ}\text{C}$ .

E a média de temperatura dos coletores que estavam instalados no submareal foi de  $26,4 \pm 0,85^{\circ}\text{C}$ , sendo a temperatura máxima de  $28,6^{\circ}\text{C}$  e mínima de  $23,2^{\circ}\text{C}$ .

Já as salinidades captadas em cada comunidade foram bem variadas, mas a maior salinidade encontrada foi em Ponta Oeste, comunidade situada na Ilha

do Mel, com bastante influência do mar, desta forma a salinidade teve uma média de 30,3 ppm.

E a menor salinidade foi de 5 ppm em Tromomo, única comunidade situada no setor Norte 1 e afastada de todas as outras comunidades, encontrada mais para dentro do estuário.

Em relação às médias de pH encontradas, a maioria das comunidades manteve um pH neutro, com exceção da média encontrada em Pontal do Sul que foi de 8,03 ppm, ou seja, o pH mais básico. E na comunidade de Tromomo um pH mais ácido de 6,85 ppm.

Setor	Comunidade	Salinidade (ppm)	pH
Oeste 1	Teixeira	22,3 ± 1,15	7,65 ± 0,03
Oeste 2	Eufrasina	23,6 ± 0,57	7,74 ± 0,02
Oeste 2	Amparo	25,3 ± 0,57	7,9 ± 0,00
Mistura	Ponta Oeste	29,6 ± 0,57	7,79 ± 0,07
Norte 1	Tromomo	8,33 ± 0,57	6,69 ± 0,05
Norte 3	Vila Fátima	22,3 ± 1,15	7,13 ± 0,27
Norte 3	Poruquara	25 ± 0	7,49 ± 0,09
Norte 2	Almeida	20,3 ± 0,57	7,52 ± 0,03
Norte 2	Medeiros	23 ± 0	7,48 ± 0,13
Norte 2	Barbados	30 ± 0	7,73 ± 0,06
Plataforma	Pontal do Sul	13 ± 0	5,55 ± 2,83

**Tabela 3:** Médias dos parâmetros de qualidade de água do período IC.

Já na segunda campanha que ocorreu no início do período chuvoso (IC), foi observado que a média de temperatura aferida por hora nos coletores que estavam situados no entre marés durante os dias de permanência dos coletores na água foi de 24,9 ± 1,69°C, sendo a temperatura máxima encontrada de 30,9°C e mínima de 17,7°C.

De acordo com os dados de temperatura, observou-se que os máximos e mínimos obtiveram uma grande amplitude em virtude das variações de marés, ou seja, quando os coletores eram expostos a uma maré muito baixa durante o dia foi obtida uma alta temperatura e quando expostos durante o período da noite, foi obtida uma baixa temperatura.

Em relação às médias de salinidade a maior encontrada foi de 30ppm na comunidade de Barbados no eixo Norte 2, seguida da média de 29,66ppm captada em Ponta Oeste onde foi a comunidade que obteve a maior média de salinidade no final do período chuvoso (FC).

As médias de pH encontradas na maioria das comunidades se mantiveram no neutro, com exceção de Pontal do Sul que teve o pH 5,55, ou seja, mais ácido, seguido da comunidade de Tromomo com um pH 6,69, local que também obteve a média de pH mais básico no final do período chuvoso (FC).

#### 4.1 ABUNDÂNCIA DE CAPTAÇÃO DE SEMENTES

De acordo com o Teste de permutações entre comunidades em ambas as campanhas FC e IC (**Tabela 4 e 5**) resultado da permanova realizada, foi planejada uma tabela para uma melhor visualização das comunidades que obtiveram diferenças estatísticas, ou seja, a **Tabela 4** mostra que os lugares onde encontra-se o “X”, são comunidades que apresentam diferenças estatísticas entre si ( $p > 0,05$ ).

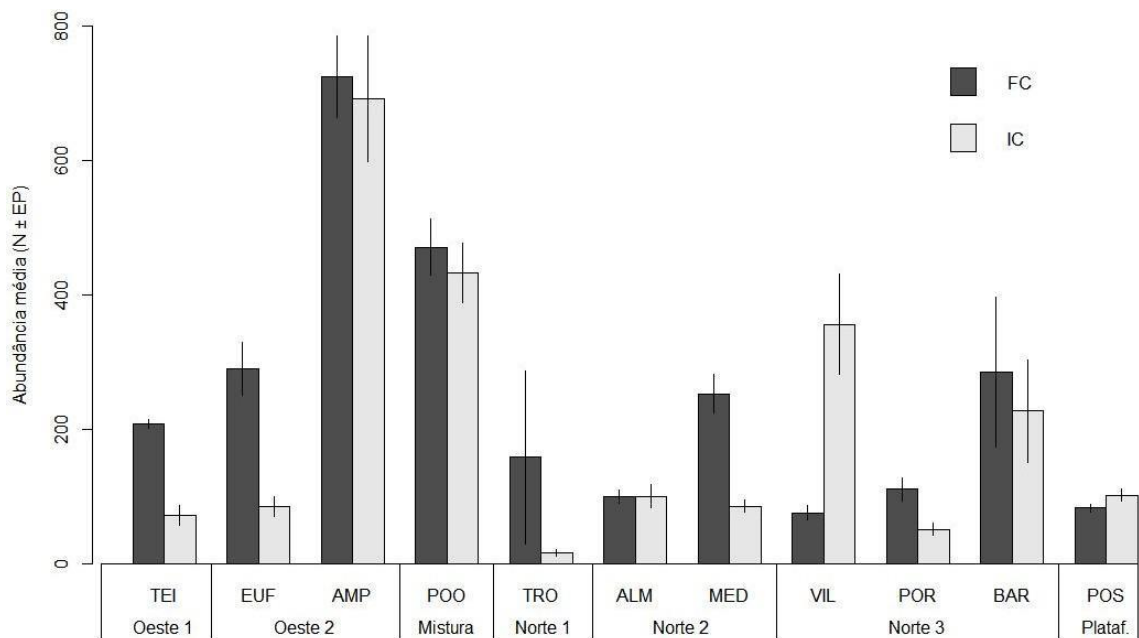
A partir da observação do gráfico de abundância de sementes coletadas (**Gráfico 1**) comparando as duas campanhas FC e IC, as comunidades de Amparo, Barbados, Ponta Oeste, Tromomo, Almeida e Pontal do Sul não tiveram diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ), o restante tiveram diferenças entre a campanha IC e FC no número de sementes.

**Tabela 4:** Teste de permutações entre comunidades no FC, nas comunidades de Teixeira (TEI); Eufrasina (EUF); Amparo (AMP); Ponta Oeste (POO); Tromomo (TRO); Almeida (ALM); Medeiros (MED); Vila Fátima (VIL); Poruquara (POR); Barbados (BAR) e Pontal do Sul (POS).

FC	AMP	TEI	EUF	VIL	BAR	POR	POO	TRO	MED	ALM	POS
AMP		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TEI	X			X		X	X			X	X
EUF	X			X		X	X			X	X
VIL	X	X	X				X		X		
BAR	X										
POR	X	X	X				X		X		
POO	X	X	X	X		X			X	X	X
TRO	X										
MED	X			X		X	X			X	X
ALM	X	X	X				X		X		
POS	X	X	X				X		X		

Quando avaliada a abundância de sementes na campanha FC entre as comunidades amostradas (**Tabela 4**) foi observado que a comunidade de Amparo foi significativamente diferente ( $p < 0,05$ ) de todas as outras comunidades observadas, teve a melhor captação de sementes. Seguido da comunidade de Ponta Oeste que foi diferente estatisticamente ( $p < 0,05$ ) de todas as comunidades, exceto de Barbados e Tromomo.

Assim, de acordo com o gráfico de abundância (**Gráfico 1**) foi visto que a menor média, sementes assentadas, foi encontrada em Vila Fátima, comunidade na qual foi diferente estatisticamente ( $p < 0,05$ ) de todas as comunidades, exceto de Barbados, Poruquara, Tromomo, Almeida e Pontal do Sul.



**Gráfico 1:** Gráfico de abundância das sementes de ostras coletadas no FC e no IC, nas comunidades de Teixeira (TEI); Eufrasina (EUF); Amparo (AMP); Ponta Oeste (POO); Tromomo (TRO); Almeida (ALM); Medeiros (MED); Vila Fátima (VIL); Poruquara (POR); Barbados (BAR) e Pontal do Sul (POS).

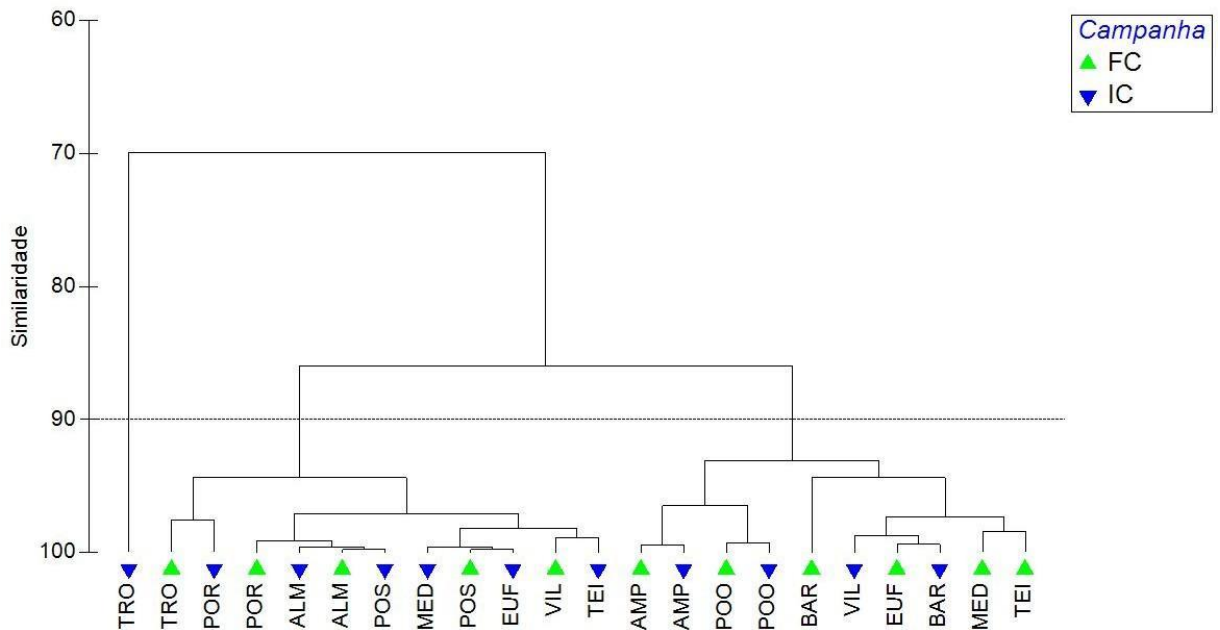
Quando avaliada a abundância na campanha IC entre as comunidades (**Tabela 5**) foi observado que a comunidade de Amparo foi estatisticamente diferente ( $p < 0,05$ ) de todas as comunidades, exceto das comunidades de Vila Fátima, Barbados e Ponta Oeste, sendo assim, estas foram as comunidades que alcançaram as maiores médias de captação de sementes de ostras nesse período.

**Tabela 5:** Teste de permutações entre comunidades no **IC**, nas comunidades de Teixeira (TEI); Eufrasina (EUF); Amparo (AMP); Ponta Oeste (POO); Tromomo (TRO); Almeida (ALM); Medeiros (MED); Vila Fátima (VIL); Poruquara (POR); Barbados (BAR) e Pontal do Sul (POS).

IC	AMP	TEI	EUF	VIL	BAR	POR	POO	TRO	MED	ALM	POS
AMP		X	X			X		X	X	X	X
TEI	X			X	X		X	X			
EUF	X			X	X		X	X			
VIL		X	X			X		X	X	X	X
BAR		X	X			X		X	X	X	X
POR	X			X	X		X		X		X
POO		X	X			X		X	X	X	X
TRO	X	X	X	X	X		X		X	X	X
MED	X			X	X	X	X	X			
ALM	X			X	X		X	X			
POS	X			X	X	X	X	X			

Assim, de acordo com o gráfico de abundância (**Gráfico 1**) foi visto que a menor média de sementes de ostras assentadas, foi encontrada em Tromomo, comunidade na qual foi diferente estatisticamente ( $p < 0,05$ ) de todas as comunidades, exceto de Poruquara que teve uma média de captação de sementes de ostras.

Desta forma, podemos observar os grupos de similaridades de captação de sementes de ostras (**Gráfico 2**) entre campanhas (FC e IC) sendo um nível de 90% de similaridade, foi possível a formação de três grupos, nos extremos do gráfico houve uma separação dos eixos norte-sul, mais à esquerda e leste-oeste, à direita. No geral, o potencial de produção de sementes mostrou-se diferenciado entre os eixos do CEP, dentro destes grupos podemos observar que há similaridade entre eles quando se trata das salinidades.



**Gráfico 2:** Grupos de similaridades de captação de sementes de ostras entre Campanhas: Final do Período Chuvoso (FC) e Início do Período Chuvoso (IC) nas comunidades de Teixeira (TEI); Eufrasina (EUF); Amparo (AMP); Ponta Oeste (POO); Tromomo (TRO); Almeida (ALM); Medeiros (MED); Vila Fátima (VIL); Poruquara (POR); Barbados (BAR) e Pontal do Sul (POS).

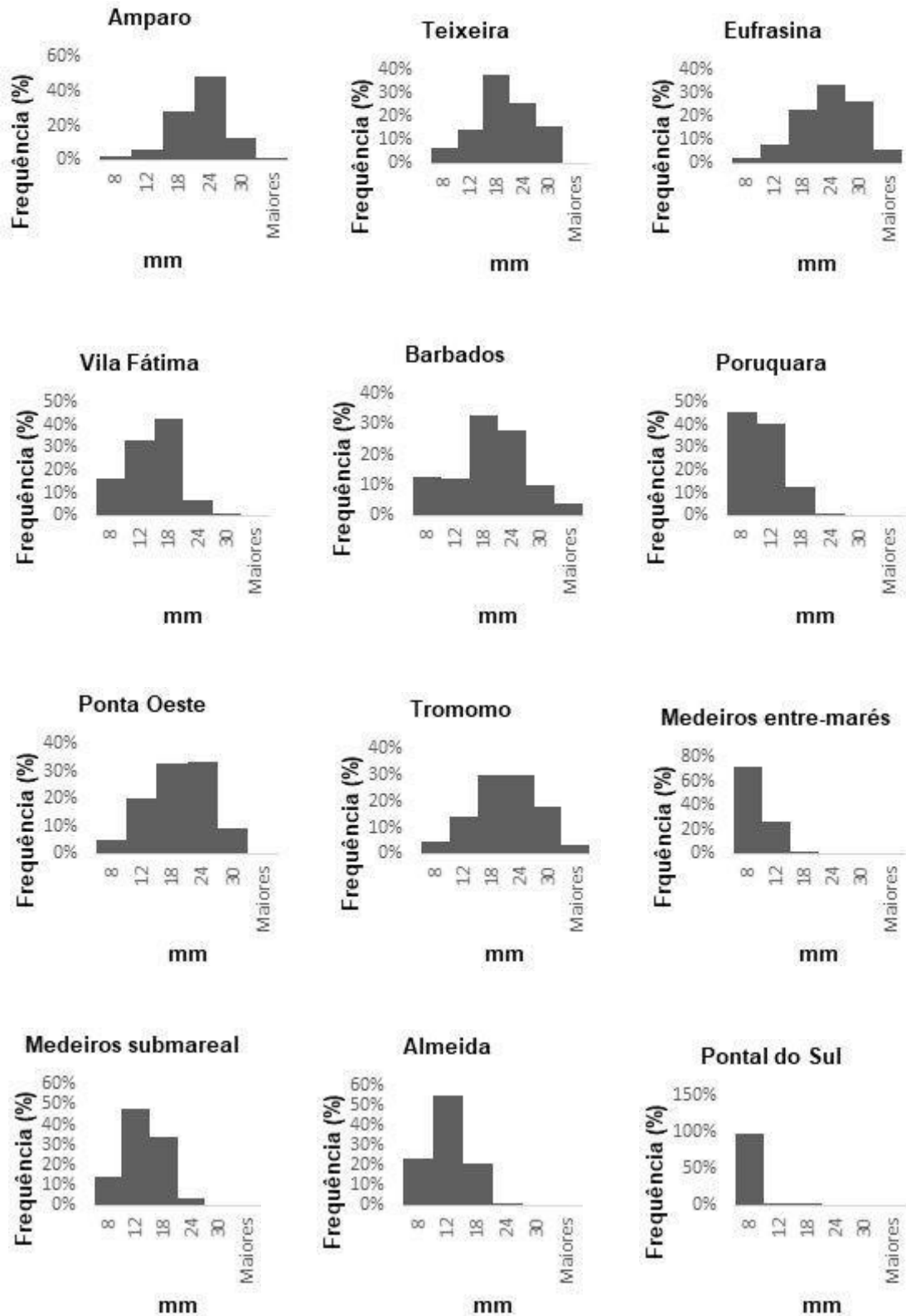
#### 4.2 CLASSES DE TAMANHOS (FC)

Através das representações dos gráficos de classes de tamanhos de sementes de ostras (**Figura 13**) fixadas nos coletores artificiais no final do período chuvoso (FC), foi observado que a comunidade de Amparo obteve a maior frequência absoluta de maiores sementes captadas com sementes de 24mm, assim como Ponta Oeste.

Nas comunidades de Teixeira, Eufrasina, Vila Fátima, Barbados, Ponta Oeste e Tromomo, foi observada uma dispersão de tamanho de sementes mais distribuída, mostrando uma clássica característica de organismos tropicais, desova parcial e contínua.

Porém a comunidade de Pontal do Sul destacou-se em relação a maior frequência de menores sementes captadas, onde estas não ultrapassam 8mm.





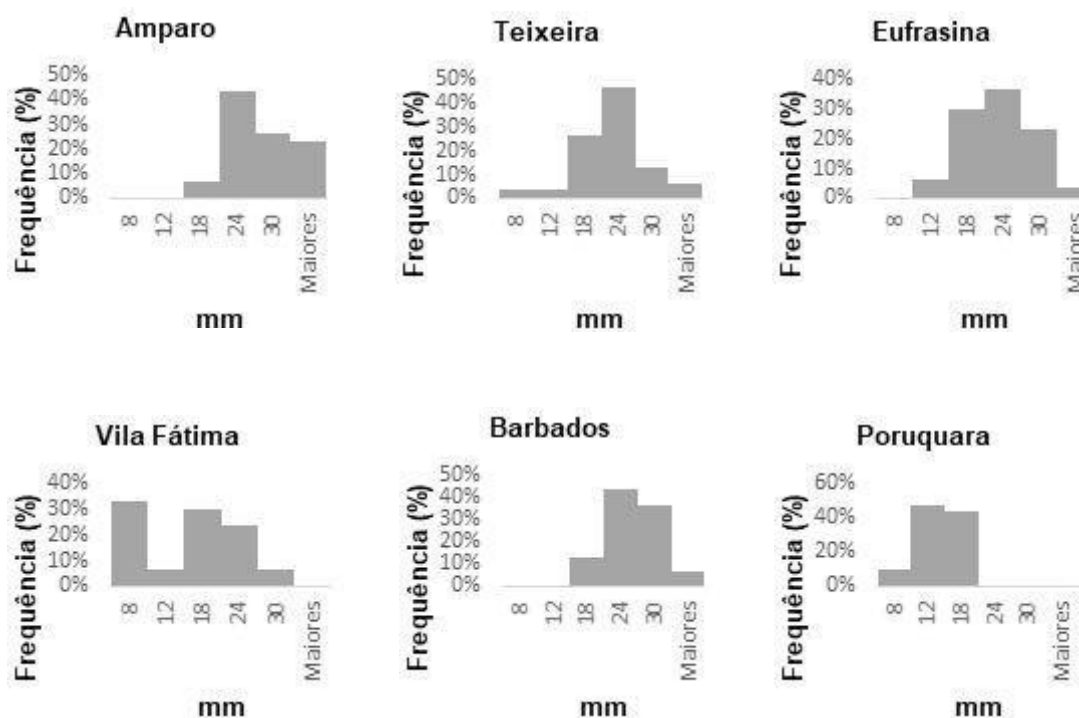
**Figura 14:** Gráficos de classes de tamanhos (mm) das sementes de ostras e frequência (%) na qual foram encontradas em cada comunidade estudada no Final do Período Chuvoso.

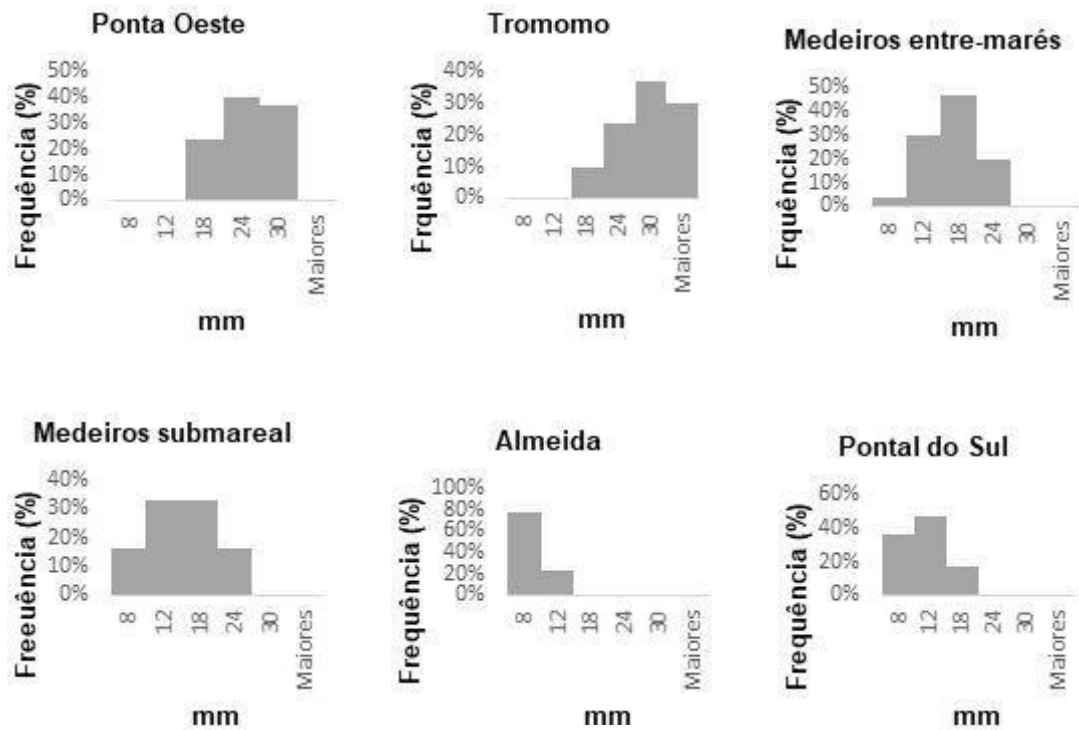
### 4.3 CLASSES DE TAMANHOS (IC)

Através das representações dos gráficos de classes de tamanhos de sementes de ostras (**Figura 14**) fixadas nos coletores artificiais no início do período chuvoso, foi observado que a comunidade de Amparo e Teixeira obtiveram a maior frequência absoluta de maiores sementes captadas com sementes de 24mm.

Nas comunidades de Teixeira, Eufrasina, Vila Fátima, Barbados, Poruquara, Ponta Oeste, Tromomo, Medeiros (ambos os locais) e Pontal do Sul, foi observada uma dispersão aleatória de tamanho de sementes fixadas nos coletores.

Porém a comunidade de Almeida destacou-se com relação a maior frequência de menores sementes captadas, onde estas não ultrapassam 8mm.





**Figura 15:** Gráficos de classes de tamanhos (mm) das sementes de ostras e frequência (%) na qual foram encontradas em cada comunidade estudada no Início do Período Chuvoso. Fonte: Autoria própria.

Conforme apresentado na metodologia deste trabalho, elaboramos uma cartilha didática (**Apêndice 2**), onde esta foi disponibilizada para facilitar a apresentação da confecção dos coletores artificiais de sementes de ostras, para os pescadores e ribeirinhos das comunidades do CEP com o objetivo dessas comunidades conseguirem replicar de maneira simples a confecção de coletores de garrafas PET. Esta cartilha apresenta de forma gráfica e escrita, de forma acessível para todos, o passo-a-passo da confecção, preparação para instalação e algumas dicas de manejo do coletor, onde esta foi impressa e plastificada visto que o intuito é entregá-las para comunidades pesqueiras, assim poderão ter contato com a água sem perigo de danificá-las e tendo uma alta durabilidade.

## 5. DISCUSSÃO

No presente trabalho foi observado que os máximos e mínimos de temperatura em ambos os períodos obtiveram uma amplitude em virtude das variações de marés, ou seja, quando os coletores eram expostos a uma maré muito baixa durante o dia foi obtida uma alta temperatura e quando expostos a durante o período da noite, foi obtida uma baixa temperatura.

Na primeira campanha que ocorreu no fim do período chuvoso (FC), foi observado que a média de temperatura aferida por hora nos coletores que estavam situados no entre marés durante os dias de permanência dos coletores na água foi de  $24,2 \pm 2,22^{\circ}\text{C}$ , sendo a temperatura máxima encontrada de  $38,1^{\circ}\text{C}$  e mínima de  $19,8^{\circ}\text{C}$ .

Já na segunda campanha que ocorreu no início do período chuvoso (IC), foi observado que a média de temperatura aferida por hora nos coletores que estavam situados no entre marés durante os dias de permanência dos coletores na água foi de  $24,9 \pm 1,69^{\circ}\text{C}$ , sendo a temperatura máxima encontrada de  $30,9^{\circ}\text{C}$  e mínima de  $17,7^{\circ}\text{C}$ .

E no início do período chuvoso no submareal, na comunidade de Ponta Oeste, na qual foi um dos melhores resultados de captação de sementes, onde os coletores foram instalados nos long-lines, os dados de temperatura foram mais homogêneos.

Estes resultados coincidem com os de FUNO et. al (2019) que observaram que em um dos pontos de suas pesquisas a densidade de ostras recrutadas era altamente correlacionada a variáveis ambientais associadas ao período chuvoso.

Em relação a salinidade no final do período chuvoso, foram bem variadas entre todas as comunidades, mas a maior salinidade encontrada foi em Ponta Oeste, comunidade situada na Ilha do Mel, com bastante influência do mar, desta forma a salinidade teve uma média de 30,3 ppm. E a menor salinidade foi de 5 ppm em Tromomo, única comunidade situada no setor Norte 1 e afastada de todas as outras comunidades, encontrada mais para dentro do estuário.

Já as médias de salinidade encontradas no início do período chuvoso a maior foi de 30ppm na comunidade de Barbados no eixo Norte 2, seguida da média de 29,66ppm captada em Ponta Oeste onde foi a comunidade que obteve a maior média de salinidade no final do período chuvoso (FC).

MIRANDA e GUZENSKI (1999) estabeleceram que a melhor salinidade para produção de larvas de ostras é de 25-30 ‰, mas LEMOS et al. (1994) afirmou que as larvas jovens sobrevivem e crescem melhor em salinidades de 25 a 40 ‰, e que populações naturais de *Crassostrea rhizophorae* são bem adaptadas às variações de salinidade, embora não a extremos de temperatura.

NASCIMENTO e PEREIRA, 2004 comentaram que tanto o crescimento quanto reprodução são afetados pelas salinidades muito baixas. A sobrevivência de larvas também pode ser comprometida em salinidades abaixo de 8 ‰ (NALESSO et al., 2008). Lemos et al. (1994) afirmaram que as larvas sobrevivem e crescem melhor em salinidades entre 25 a 40 ‰.

BRITO (2008) realizou testes para avaliação das taxas de crescimento em função da salinidade e concluiu que os maiores valores foram registrados na salinidade de 25 PSU, que representa um valor médio típico de baías e estuários.

Ainda sobre os parâmetros de qualidade da água foi observado que as médias de pH encontradas no FC, a maioria das comunidades manteve um pH neutro, com exceção da média encontrada em Pontal do Sul que foi de 8,03 ppm, ou seja, o pH mais básico, sendo um valor normal encontrado em água no mar. E na comunidade de Tromomo um pH mais ácido de 6,85 ppm.

Já em IC as médias de pH encontradas na maioria das comunidades se mantiveram no neutro, com exceção de Pontal do Sul que teve o pH 5,55, ou seja, mais ácido, seguido da comunidade de Tromomo com um pH 6,69, local que também obteve a média de pH mais básico no final do período chuvoso (FC).

Segundo ESTEVES (1998), o pH atua sobre as comunidades aquáticas diretamente nos processos de permeabilidade da membrana celular, interferindo,

portanto, no transporte iônico intra e extracelular e entre os organismos e o meio. Para GOMEZ et al. (1995), o pH da água do mar deve estar entre 7,9 e 8,1.

No presente estudo observamos que os coletores confeccionados de garrafas PET e lixados obtiveram uma boa aderência, desta forma aumentando a fixação das larvas de ostras. Segundo verificado por DEVAKIE E ALI (2002) é possível que a superfície lisa do plástico PET possa inibir o assentamento larval. WELDER et. al observou que coletores de PET, bem como outros coletores de plástico (WELDER, 1980; MONTOYA; MADRIZ, 1986), têm como grande vantagem a facilidade de remoção de sementes de ostras devido à flexibilidade do plástico, além de ser um material reciclável (BEZERRA; FRAGA; SILVA, 2003; BUITRAGO; ALVARADO, 2005).

Na comunidade de Tromomo foi observado que no final do período chuvoso foi encontrada uma grande quantidade de cracas incrustadas nos coletores, competindo por espaço com as sementes de ostras. Segundo FUNO et. al (2019) os coletores que permaneceram imersos durante todo o período de amostragem, podem ter favorecido um maior assentamento de outros organismos, com abundância de *cirripedia* (cracas), principalmente no período de seca. Competição interespecífica, especialmente de cracas, pode ter um efeito negativo sobre o assentamento da ostra (PAIXÃO et al. 2013). Estudos conduzidos por NERY (2008) revelam que as cracas são fortes concorrentes das ostras, principalmente na fase inicial de colonização. Há sim evidências de que as cracas também podem remover a sementes de ostras do substrato (OSMAN et al., 1989). Coletores que ficam expostos ao ar devido ao efeito das marés pode ajudar a reduzir incrustações e competidores, conseqüentemente favorecer um maior assentamento de ostras (FUNO et al., 2019)

Em relação aos custos, o coletor utilizado neste estudo pode ser feito de material reciclado, reduzindo assim os custos para os pequenos produtores. Além disso, a reciclagem dos coletores pode representar outra vantagem, pois os restos de depósitos de cálcio nos coletores não só produzem uma superfície áspera, mas também servem como um atrativo para as larvas de ostra para o assentamento. (DEVAKIE; ALI, 2002). Desta forma os coletores fabricados e utilizados uma vez,

podem ser reutilizados, tendo apenas o trabalho de fazer algum reparo quando necessário.

Resultados apresentados aqui, especialmente no Final do Período Chuvoso (abril a junho) mostraram que as sementes extraídas dos coletores podem ajudar a suprir parte da demanda por sementes na região; embora a dificuldade reside na separação de espécies com potencial para cultivo ainda em fase de semente.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho executado agregou conhecimentos necessários para preencher lacunas a respeito da captação de sementes de ostra no Complexo Estuarino de Paranaguá, que hoje é um dos maiores gargalos na produção de ostras.

Sabe-se, que desta forma, com a utilização de coletores artificiais fabricados de PET, permite obter uma quantidade suficiente de sementes que podem ser utilizadas posteriormente para comercialização ou cultivo de engorda. Novas pesquisas devem ser desenvolvidas com o objetivo de tornar ainda mais eficiente o processo de captação e seleção de sementes.

Foi observado durante o período de pesquisa, que a grande maioria das comunidades têm um potencial produtor, porém algumas das pesquisadas tem um grande potencial destacado para captação de sementes.

É de suma importância, o contato com os pescadores das comunidades, onde há uma liderança responsável por cada ponto de coleta e que possa estar sempre ligado às movimentações da prática do projeto. Podendo passar informações do clima e variações de maré na região, auxílio para instalação e retirada dos materiais, como se responsabilizar pela permanência dos coletores no local e estar sempre informado sobre as visitas para instalação e coleta dos materiais no ponto.

Com isso, é esperado que o extrativismo no ambiente diminua contribuindo com a resiliência dos bancos naturais de ostras presentes no Litoral Paranaense, como também melhorar o desenvolvimento da ostreicultura praticada pelas comunidades ribeirinhas no CEP, e também auxiliando no desenvolvimento econômico local.

As cartilhas impressas e plastificadas com o tema “COLETA DE SEMENTES DE OSTRAS NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, UTILIZANDO COLETORES DE BAIXO CUSTO.” sendo o produto final gerado pelo presente trabalho, foram levadas presencialmente em dezembro de 2020 até as comunidades de Amparo e Medeiros, onde foram entregues para cada um dos representantes das comunidades que nos receberam, sendo assim apresentamos para eles também os resultados no nosso trabalho e comentamos sobre o grande potencial de captação de sementes que ambas as comunidades obtiveram.



Desta forma, observamos que ambas as comunidades se mostraram interessadas em continuar realizando a captação de sementes de ostras com o auxílio de coletores artificiais fabricados de garrafas PET, para assim comercializá-las como uma forma de renda complementar ou completar o ciclo de cultivo em suas comunidades, visto que ambas as comunidades possuem potencial de cultivo e a comunidade de Medeiros é reconhecida regionalmente pelas ostras que lá são cultivadas.

O intuito final do trabalho seria levar as cartilhas com os resultados da pesquisa para todas as comunidades que fizeram parte, porém isso não foi possível, pois no ano de 2020 entramos em período de pandemia devido ao vírus covid-19, fato que nos impediu que retornássemos até esses locais e onde as comunidades que visitamos durante a pandemia, foram tomadas todas as medidas de segurança e prevenção contra o covid-19 recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS).



**Figura 16: Entrega da cartilha para a pescadora Daniela representante da comunidade de Amparo .**

## REFERÊNCIAS

ABSHER, T. M. **A ostra do mangue no complexo Baía de Paranaguá. Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira.** Publicações ACIESP, n. 54-2, p. 143-147, 1987.

ABSHER, T. M. (1989). **Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* do litoral do Paraná – Desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento.** 185 f. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ABSHER, T. M.; CHRISTO, S. W.; BASSFERD, J. C.; FONSECA, J. C. N.; LAURENT, A. A. S.; ALLEBRANT, K. V. 1997. **Projeto piloto de ostreicultura na região de Guaraqueçaba – Paraná, Brasil.** Anais do XV Encontro Brasileiro de Malacologia, Florianópolis, Brasil, 1997, 85 p.

AFONSO, T. S. **Avaliação do ciclo reprodutivo de ostras *Crassostrea gasar* em três locais de cultivo na Baía das Laranjeiras (PR).** 2019. 34f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Costeiros e Oceânicos) - Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná (PR) 2019, disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/64316>. Acesso em: 19/dez. 2018.

ALVARENGA, L.; NALESSO, R. C. (2006). **Preliminary assessment of the potential for mangrove oyster cultivation in Piraquê-açu river estuary (Aracruz, ES).** Braz. Arch. Biol. Technol, vol. 49 (1), p. 163-169.

ANDERSON M. J., GORLEY R. N.; CLARKE K. R. **PERMANOVA +for PRIMER: guide to software and statistical methods.** PRIMER-E, Plymouth, 2008.

ANDREWS, J. D. Pelecypoda Ostreidae. In: Giese, A. C. & Pierson, J. S. (eds). **Reproduction of marine invertebrates.** Academic Press, New York, USA, 1979. 203-341 p

ANDRIGUETTO FILHO, José Milton; et al. **Diagnóstico da pesca no litoral do estado de Paraná. In: ISAAC, Victoria; et al. A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais.** Belém, Editoria Universitária da UFPA, p. 117-140, 2006.

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

BEZERRA JR., J. C.; FRAGA, R. T.; SILVA, A.C.C.D. **Tecnologia de produção de sementes de ostras nativas, *Crassostrea* sp. no estuário do Rio São Francisco-SE.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2003. Porto Seguro, BA. Proceedings , 2003.

BIGARELLA, J. J.; Klein, R. M.; Lange, R. B.; Loyola, E.; Silva, J.; Larach, J. I.; Raeun, M. J. 1978. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná.** Governo do Estado do Paraná, Secretaria do Planejamento, Curitiba, Brasil, 249 p.

BUFF, G. E. C. **Coleta e processamento de amostras de ostras e larvas de bivalves coletadas em locais de cultivo de ostras no Complexo Estuarino de Paranaguá.** 2019. Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná. Pontal do Paraná (PR) 2019.

BUITRAGO, E.; ALVARADO, D. **A highly efficient oyster spat collector made with recycled materials.** Aquacult. Engng, v. 33, p. 63-72, 2005.

BUITRAGO, E.; LUNAR, K.; MORENO, P. **Cultivo piloto de la ostra de mangle *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) en la Laguna de La Restinga, Isla de Margarita.** Mem. Fund. La Salle Cien. Nat., v. 154, p. 21-34, 2002.

CARRANZA, A. et al. **Diversity, conservation status and threats to native oysters (Ostreidae) around the Atlantic and Caribbean coasts of South America.** Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, v.19, n.3, p. 344–353, May. 2009.

CARVALHO, V.C & RIZZO, H. **A zona costeira brasileira – subsídios para uma avaliação ambiental.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA, Secretaria de Coordenação de Assuntos de Meio Ambiente – SCA. 1994. 221 p.

CHAPARRO, O.R. **Manual de Cultivo de la ostra chilena (*Ostrea chilensis*).** Ed. Universidad Austral de Chile, Instituto de Biología Marina. 1998, 16p.

CHRISTO, S.W. **Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero *Crassostrea* (Sacco, 1897) na Baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): um subsídio ao cultivo.** Tese de Doutorado (Pós Graduação em Ciências, área de concentração Zoologia), Universidade Federal do Paraná, 2006, 146 p.

CLARKE, K. R.; WARWICK, R. W. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, 144 p, 1994.

Convenção n° 169 da OIT sobre Povos Indígenas e Tribais. 7 junho 1989.  
Disponível em:  
[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed\\_norm/@normes/documents/publication/wcms\\_100907.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@normes/documents/publication/wcms_100907.pdf), acesso em: 15/08/2021

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.

ERSE, B.E; BERNARDES, M.A. **Levantamento de estoques da ostra *Crassostrea* sp. em bancos naturais no litoral paranaense.** Fundação Universidade do Rio Grande – FURG, 2008. 1-7 p.

ESTEVES, F. **Fundamentos de Limnologia.** 2º ed. Rio de Janeiro, Ed. Interciência. 1998, 602 p.

FERREIRA, J.; MAGALHÃES, A. **Desenvolvimento do cultivo de mexilhões em Santa Catarina (Sul do Brasil).** In: VI CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR, 1995. Resumo. Mar del Plata, p. 80, out./1995.

FÉLIX, F. C.; SPACH, H. L.; HACKRADT, K. W.; MORO, P. S.; ROCHA, D. C. 2006. **Abundância sazonal e a composição da assembléia de peixes em duas praias estuarinas da Baía de Paranaguá, Paraná.** Zoociências. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/publication/229066966\\_Abundancia\\_sazonal\\_e\\_a\\_composicao\\_da\\_assembleia\\_de\\_peixes\\_em\\_duas\\_praias\\_estuarinas\\_da\\_Baia\\_de\\_Paranagua\\_Parana](https://www.researchgate.net/publication/229066966_Abundancia_sazonal_e_a_composicao_da_assembleia_de_peixes_em_duas_praias_estuarinas_da_Baia_de_Paranagua_Parana)> Acesso em: 7/dez. 2018.

FOX, J.; WEISBERG, S. **An R Companion to Applied Regression, Third Edition, Sage, 2019.** Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=car>, 2020;

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

GALVÃO, M. S.; PEREIRA, O. M.; MACHADO, I. C.; HENRIQUES, M. B. **Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliana* de manguezais do estuário de Cananéia, SP (25º S; 48º W).** Bolm Inst. Pesca, v. 26, p. 147-162, 2000.

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

GOMEZ, H.; ARIAS, L.M.; PEREZ, C.; DUEÑAS, P.R.; FRIAS, J.A.; SILVA, L.M.; PEREA, L.S.; VALLEJO, A.; DAZA, P.V.; TORRES, M. **Fundamentos de Acuicultura Marina.** Santa Fe de Bogotá, Colombia, INPA. 543p. 1995.

IGNÁCIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, C.; SOLE-CAVA, A.M. (2000). **Genetic evidence of the presence of two species of (Bivalve: Ostreidae) on the**

**Crassostrea coast of Brazil.** Marine Biology, New York, v. 136, n. 6, p. 987-991.

ITCG - Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná. **Zoneamento Ecológico-econômico do estado do Paraná - Litoral.** Curitiba, ITCG, 2016.

KENNEDY, V. S.; NEWELL, R. I. E.; EBLE, A. F. (1996). **The eastern oyster: *Crassostrea virginica*.** Maryland Sea Grant Book College Park, Maryland. 731 p.

LAZOSKI, C. (2004). **Sistemática molecular e genética populacional de ostras brasileiras (*Crassostrea spp*).** 145 p. Dissertação de doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Genética, Rio de Janeiro.

LEMONS, M.B.N.; NASCIMENTO, I.A.; DE ARAÚJO, M.M.S.; PEREIRA, S.A.; BAHIA, I.; SMITH, D.H. **The combined effects of salinity, temperature, antibiotic and aeration on larval growth and survival of the oyster *Crassostrea rhizophorae*.** Journal of Shellfish, v.13, n.1, p.187-192, 1994.

LEVENE, H. "Robust tests for equality of variances". In Ingram Olkin; Harold Hotelling; et al. (eds.). **Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling.** Stanford University Press. p. 278–292., 1960.

LIMA, F. R.; VAZZOLER, A. E. A. de M. (1963). **Sobre o desenvolvimento das ostras e possibilidades da ostreicultura nos arredores de Santos.** Bol. Inst. Oceanogr., São Paulo, v. 13 (177), p. 3-20.

MACCACCHERO, G. B.; FERREIRA, J. F.; GUZENSKI, J. (2007). **Influence of stocking density and culture management on growth and mortality of the mangrove native oyster *Crassostrea* sp. in southern Brazil**. *Biotemas*, 20 (3), p. 47-53.

MONTOYA, J. A.; MADRIZ, E. Z. **Cultivo de *Crassostrea rhizophorae* (Bivalvia: Ostreidae). I: El uso de la lámina para techo como colector de “semillas”**. *Rev. Lat-amer. Acuicult.*, Lima-Peru, v. 28, p. 29-32, 1986.

MORALES, M. **Sciplot: Scientific Graphing Functions for Factorial Designs**. R Development Core Team. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=sciplot>., 2020.

NASCIMENTO, I. A. **Cultivo de ostras no Brasil: problemas e perspectivas**. *Ciência e Cultura*, 35 (7): 871-876 p.1983.

NASCIMENTO, I. A. (1991). ***Crassostrea rhizophorae* (Guilding) and *C. brasiliiana* (Lamarck) in South and Central America**. In: Menzel, W. (Ed.). *Estuarine and marine bivalve mollusk culture*. Boston: CRC Press. p.125-134.

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

NALESSO, R.C; PARESQUE, K.; PIUMBINI, P.P; TONINI, J.R.F.; ALMEIDA, L.G.; NÍCKEL, V.M. **Oyster spat recruitment in Espírito Santo State, Brazil, using recycled materials**. *Brazilian Journal of Oceanography*, v.56, n.4, p. 281-288, 2008.

PEREIRA, O. M.; AKABOSHI, S.; SOARES, F. C. **Cultivo experimental de *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) no canal da Bertioga, São Paulo, Brasil (23°54'30"S, 45°13'42"W)**. *Bolm Inst. Pesca*, v. 151, p. 55-65, 1988.

PEREIRA, O. M. et al. **Avaliação do estoque da ostra *Crassostrea brasiliiana* em rios e gamboas da região estuarino-lagunar de Cananeia (São Paulo,**



**Brasil).** Boletim do Instituto de Pesca, v.27, n.1, p. 85-95, 2001.

PEREIRA, O. M. et al. **Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliiana* semeada sobre tabuleiro em diferentes densidades na região estuarina lagunar de Cananeia-SP (25°S, 48°W).** São Paulo. Boletim do Instituto de Pesca, v.27, n.1, p.85-95, 2001.

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.; HENRIQUES, M.B.; MACHADO, I.C. **Estimativa da curva de crescimento da ostra *Crassostrea brasiliiana* em bosques de mangue e proposta para sua extração ordenada no estuário de Cananéia, SP, Brasil.** Boletim do Instituto de Pesca, v.29, n.1. p.19-28, 2003.

PILLAY, T. **Dechallenges of sustainable aquaculture.** Wor. Aquac. v. 27, n. 2, p. 7-9, 1996.

PORTOBRÁS – Empresa de Portos do Brasil S.A. **Relatório de apresentação das medições meteorológicas observadas em Pontal do Sul, Paranaguá- PR, período set.1982 a dez.1986.** Instituto de Pesquisas Hidrológicas (INPH), Rio de Janeiro, Brasil, 168 p. 1988.

PROENÇA, C.E.M. **Plataforma do agronegócio da malacocultura.** BrasíliaCNPQ/DPA/MAPA, 2001.

QUAYLE, D. B. **Tropical oysters: culture and methods.** Ottawa: IDRC, 1980.

RAMOS, M. I. S. (1983). **Crescimento e sobrevivência de ostras (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) na Baía de Todos os Santos, Brasil.** 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RIOS, E. **Seashells of Brazil.** Rio Grande do sul: FURG. 1985.

SHUMWAY, S.E. Natural environmental factors. In: Kennedy, V.S., Newell, R.I.E., Eble, A.F. (Eds.), **The Eastern Oyster *Crassostrea virginica*.** Maryland Sea Grant College, College Park, pp. 467–513, 1996.

TURECK, C.R.; OLIVEIRA, T.M.N.; CREMER, M.J.; BREITER, R.; NEESSE, T.; TORRENS, B.M.O.; MARCUCCI, A.; AMARAL, E.B. **Avaliação do crescimento**

em *Crassostrea gigas* (molusca, bivalve) cultivada na Baía da Babitonga, litoral norte do Estado de Santa Catarina. Revista da Univille, v.9 (edição especial), p.17-26, 2004.

VALENTI, W. C. et al. **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.** Brasília: CNPq. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VINATEA, L.A. **Aqüicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aqüicultura brasileira.** UFSC, Florianópolis. 310p. 1999.

VINATEA, L.A. **Princípios químicos da qualidade da água em aqüicultura.** UFSC, Florianópolis. 166p. 1997.

WAKAMATSU, T. **A ostra de Cananéia e seu cultivo.** Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista/Instituto Oceanográfico USP, São Paulo, Brasil, 141 p. 1973.

WALLACE, R. K. **Cultivating the Eastern Oyster, *Crassostrea virginica*.** Southern Regional Aquaculture Center Publication No. 432.. 2001

WELDER, E. 1980. **Experimental spat collecting and growing of the oyster, *Crassostrea rhizophorae* Guilding, in the Cienaga Grande de Santa Marta, Colombia.** Aquaculture, v. 21, p. 251-259, 1980.

## APÊNDICE 1 - FOTOS TIRADAS DURANTE TODO PERÍODO PRÁTICO DA PESQUISA

As fotos foram registradas nas etapas de instalações e retiradas dos coletores nas comunidades pesquisadas, como também nas triagens dos materiais em laboratório.

**Foto 1:** Instalação dos coletores de sementes de ostras no entre-marés na comunidade de Medeiros.



**Foto 2:** Instalação dos coletores de sementes de ostras no entre-marés na comunidade de Tromomo.



**Foto 3:** Seu Orlando pescador e ostreicultor que nos auxiliou em todo período de pesquisa na comunidade de Medeiros.



**Foto 4:** Instalação dos coletores de sementes de ostras em long-lines na comunidade de Pontal Oeste, local de difícil acesso para instalação e retirada dos coletores.



**Foto 5:** Dificuldade de retirada dos coletores de sementes de ostras em período de maré cheia na comunidade de Vila Fátima, onde foi necessário realizar o mergulho para a retirada.



**Foto 6:** Equipe do Laboratório de Engenharia e Malacocultura - LEMAquí da UFPR realizando a triagem dos coletores de sementes de ostras.



**Foto 7:** Seu Toco pescador da comunidade de Amparo que nos auxiliou durante todo período de trabalho, sua ajuda foi de grande valia para o sucesso do trabalho.



**Foto 8:** Equipe de pesquisa, barqueiro do CEM/UFPR e Odair, pescador da comunidade de Barbados que nos auxiliou durante o trabalho, no momento da retirada dos últimos coletores.



**Foto 9:** Equipe de pesquisa, barqueiro da UFPR e Seu Toco pescador da comunidade de Amparo durante a última retirada dos coletores da água.



**Foto 10:** Equipe de pesquisa e barqueiro Vitor que nos levou até as comunidades nas últimas saídas de campo.



**Foto 11:** Um dos quatro barqueiros representando o grupo da Náutica do CEM/UFPR que nos levou nas saídas de campo durante todo período de pesquisa.



**Foto 12:** Eliel, pescador de Almeida que muito nos ajudou durante toda pesquisa, nos recebeu com um bom almoço em sua casa, mostrou seu cultivo de ostras e se dispôs continuar o cultivo das sementes de ostras coletadas por meio dos coletores artificiais, até a engorda, em sua comunidade.





## APÊNDICE 2 - CARTILHA DE COLETA DE SEMENTES DE OSTRAS NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, UTILIZANDO COLETORES DE BAIXO CUSTO.

A cartilha de fácil compreensão foi elaborada como produto final do trabalho realizado, com o intuito de repassar a metodologia de coleta de sementes de ostras confeccionados de garrafas PET, para os ostreicultores e ribeirinhos das comunidades pesquisadas.

**COLETA DE SEMENTES DE OSTRAS NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ, UTILIZANDO COLETORES DE BAIXO CUSTO**

**UMA MANEIRA FÁCIL E SUSTENTÁVEL DE COLETAR SEMENTES DE OSTRAS DO AMBIENTE É POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE COLETORES CONFECCIONADOS A PARTIR DA REUTILIZAÇÃO DE GARRAFAS PET.**

**É ACONSELHÁVEL UTILIZAR 3 GARRAFAS DE 2L PARA PRODUZIR 1 COLETOR.**

**CORTE AS PONTAS DA GARRAFA (FUNDO E BOCA) COM O AUXÍLIO DE UMA TESOURA NA HORIZONTAL, FORMANDO UM CILINDRO.**

**CORTE O CILINDRO AO MEIO FORMANDO DUAS LÂMINAS DE 7 ANINHOS IGUAIS. (COM 25CM DE COMPRIMENTO E 15CM DE LARGURA)**

**LIXE AS LÂMINAS DE PET DE AMBOS OS LADOS. ASSIM ELAS SE TORNAM MAIS ATRATIVAS PARA AS LARVAS DE OSTRAS QUE PROCURAM UM BOM LOCAL PARA A SUA FIXAÇÃO.**

**COM 1 METRO DE FIO JUNTE AS LÂMINAS DE PET, INTERCALANDO CADA UM DELAS COM UM PEDACÃO DE MADEIRA DE APROXIMADAMENTE 2CM.**

**AMARRE O COLETOR PARA QUE ELE NÃO SE SOLTE. EM UM COPÔ DESCARTÁVEL DE 250ML MOLE UM PESO DE CONCRETO QUE TRARÁ EQUILÍBRIO AO COLETOR.**

**AMARRE O COLETOR EM UMA ESTRUTURA RESISTENTE FIXADA NO ENTRE-NADES OU EM UM LONG-LINE NO SUBMAREAL.**

**OS COLETORES PODEM SER DESMONTADOS COM CUIDADO E AS LÂMINAS DEVEM COLOCADAS EM UMA CAIXA ONDE DEVERÃO SER LEVEMENTE APERTADAS PARA RETIRAR AS SEMENTES QUE SE FIXARAM NO PET.**

**APÓS 2 MESES AS SEMENTES DE OSTRAS JÁ ESTARÃO FIXADAS NOS COLETORES E COM TAMANHO IDEAL PARA SEREM RETIRADAS.**

**(OBS: FIQUE SEMPRE DE OLHO EM SEUS COLETORES, POIS PODERÃO TER PREDADORES NO LOCAL.)**

**AS SEMENTES COLETADAS PODERÃO SER COLOCADAS EM ESTRUTURAS DE CULTIVO OU CONSERVADAS EM UM LOCAL SECO COMO SEMENTES.**

**AUTORES**

**IVANA DE OLIVEIRA SANTOS  
GIOVANI E. CORADASSI BUFF**

**ARTE**

**LEANDRO ARAUJO DE FREITAS**

**ORIENTAÇÃO**

**PROF. DR. FRANCISCO JOSÉ LAGREZE SQUELLA**

**CONTATO**

**S.OLIVEIRA.IVANA@GMAIL.COM**

**(41) 98476-5114**



**RESULTADO DO TRABALHO REALIZADO NAS COMUNIDADES  
SITUADAS NO COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ:  
TEIXEIRA, EUFRASINA, AMPARO, PONTA OESTE, TROMOMO,  
MEDEIROS, ALMEIDA, PORUQUARA, BARBADOS, VILA FÁTIMA  
E PONTAL DO SUL.**



**Baía de  
Paranaguá**  
*Grande mar redondo e resiliente*

**TRABALHO EXECUTADO POR MEIO DO PROJETO BAÍAS  
FINANCIADO PELO CONSELHO NACIONAL DE  
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPQ).**