

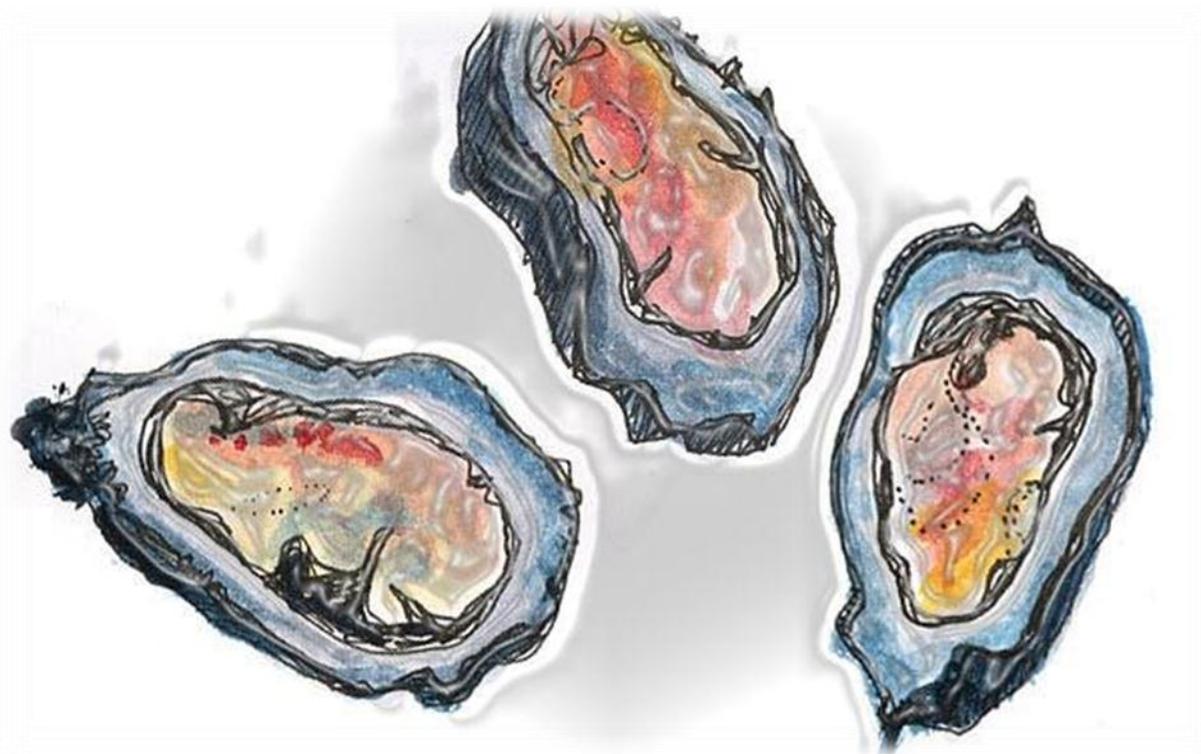


UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PROGRAMA REGIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE



ANDREA BEZERRA CAVALCANTI

A CRIAÇÃO DE OSTRAS NA PARAÍBA - BRASIL



JOÃO PESSOA

2013

ANDRÉA BEZERRA CAVALCANTI

A CRIAÇÃO DE OSTRAS NA PARAÍBA, BRASIL.

Dissertação apresentada como exigência para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente à Universidade Federal da Paraíba.

Área de concentração: Gerenciamento Ambiental.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Maria Cristina Crispim

JOÃO PESSOA

2013

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C376c Cavalcanti, Andrea Bezerra.

A Criação de Ostras na Paraíba, Brasil. / Andrea Bezerra Cavalcanti. - João Pessoa, 2013.

84 f. : il.

Orientação: Maria Cristina Basílio Crispim.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Crassostrea, ostreicultura, aquicultura familiar. I. Crispim, Maria Cristina Basílio. II. Título.

UFPB/BC

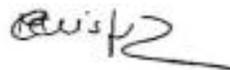
ANDRÉA BEZERRA CAVALCANTI

A CRIAÇÃO DE OSTRA NA PARAÍBA, BRASIL.

Dissertação apresentada como exigência para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente à Universidade Federal da Paraíba na área de Gerenciamento Ambiental.

Aprovada em: 27 / 03 / 2013

BANCA EXAMINADORA



Profª Dra. Maria Cristina Basilio Crispim da Silva (Orientadora)
DSE/CCEN/UEPB



Profª. Dra. Maristela Andrade de Oliveira (Membro interno)
DCSC/CCHLA/UEPB



Profª. Drª. Gilson Ferreira de Moura (Membro externo)
DSE/CCEN/UEPB

“Quanto vale a vida de um homem?
Enquanto cada um avalia a sua própria vida,
a troco de quê está disposto a mudá-la?
Nós avaliamos muito alto o preço de nossas vidas.
Valem um mundo melhor, nada menos.
Homens e mulheres, dispostos a dar suas vidas,
têm direito a pedir tanto quanto valem.
Há os que avaliam suas vidas
por uma quantidade de dinheiro,
mas nós a avaliamos pelo mundo,
esse é o custo do nosso sangue.”

(Manifesto Mangue 2)

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos à Cristina, pais, colegas do LABEA- UFPB, parceiros no mangue e nos Estuários do Rio Mamanguape e do Rio Paraíba, amigos e familiares pelo apoio à nossa pesquisa e missão.

A Criação de Ostra na Paraíba, Brasil.

RESUMO

O litoral paraibano possui um inquestionável potencial ambiental e aquícola, onde a criação de espécies de ostras nativas é realizada por comunidades pesqueiras estuarinas. A engorda de ostras é uma atividade extrativista em vias de transformar-se numa alternativa sustentável de renda. A presente pesquisa busca inaugurar uma investigação sobre a Criação de Ostras, com estudo in loco no Estuário do Rio Mamanguape, sendo ponto de partida para medidas de conservação da espécie e de apoio ao plano de gestão e monitoramento da Unidade de Conservação da APA do Estuário do Rio Mamanguape e outros mangues. Pretende-se, assim, conhecer as práticas locais, gerar contribuições para a sustentabilidade da atividade na Paraíba e desenvolver experimentos inéditos de engorda em cativeiro, fora do mangue, com o intuito de produzir ostras orgânicas, livres de contaminantes. Entende-se que a abordagem de tais questões pode facilitar o diálogo entre comunidade científica e a comunidade tradicional, gerar resultados - base para o monitoramento, políticas públicas para os pescadores, além de incitar pesquisas sobre a capacidade de suporte e de recomposição do mangue e das ostras. Na Paraíba, o negócio da ostreicultura demonstra-se insipiente, à espera de uma abertura de mercado, bastante desestimulado pela ausência de garantia da qualidade do pescado. A investigação demonstrou, ainda, que os produtores utilizam a técnica suspensa, imersa, do tipo galiléias, penduradas em estacas de madeira do mangue. Os principais pontos de coleta atualmente são as Gamboas dos Macacos, do Mero e de Brejinho. Os sistemas de travesseiro são usados em áreas mais rasas, o castigo é a técnica apontada como ideal para prevenir incrustações. O experimento em laboratório permitiu concluir que a manutenção das ostras em cativeiro é viável por um período e, desde que se tenha uma suficiente produção de alimento vivo, pode-se testar a engorda. É importante a continuação desta pesquisa, para que seja possível uma produção mais sustentável das ostras.

Palavras-chave: Crassostrea, ostreicultura, aquicultura familiar, mangue, Estuário do Rio Mamanguape.

Oyster Cultivation In Paraíba, Brazil.

ABSTRACT

The coast of Paraíba has an unquestionable environmental and aquaculture potential, where the creation of native oyster species is carried out by estuarine fishing communities. Oysters fattening is an extractive activity in the process of becoming a sustainable alternative for income. This research seeks to inaugurate an investigation on Oyster Breeding, with an on-site study in the Mamanguape River Estuary, being the starting point for species conservation measures and support for the management and monitoring plan of the Estuary APA Conservation Unit Mamanguape River and other mangroves. It is intended, therefore, to know the local practices, generate contributions to the sustainability of the activity in Paraíba and develop new experiments in fattening in captivity, outside the mangrove, with the aim of producing organic oysters, free from contaminants. It is understood that addressing such issues can facilitate dialogue between the scientific community and the traditional community, generate results - the basis for monitoring, public policies for fishermen, in addition to inciting research on the support and recomposition capacity of the mangrove and oysters. In Paraíba, the oyster culture business is proving insipient, waiting for a market opening, quite discouraged by the lack of guarantee of the quality of the fish. The investigation also showed that the producers use the suspended, immersed technique, of the Galilean type, hanging on wooden stakes in the mangrove. The main collection points today are Gamboas of Macacos, Mero and Brejinho. Pillow systems are used in shallow areas, punishment is the technique indicated as ideal to prevent scale. The laboratory experiment allowed us to conclude that keeping oysters in captivity is feasible for a period and, as long as there is sufficient production of live food, you can test the fattening. It is important to continue this research, so that a more sustainable production of oysters is possible.

Keywords: Crassostrea, Ostreiculture, Family aquaculture, Mangrove, Mamanguape river estuary.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Sistema de mesas e travesseiros.....	17
Figura 02	Impactos positivos e negativos da ostreicultura.....	18
Figura 03	A produção de ostras em toneladas e em reais, em Santa Catarina.....	22
Figura 04	Proporção de cultivo de moluscos no mundo.....	25
Figuras 05 e 06	Comparação de sistema extensivo de cultivo. À Esquerda, Marcação; e extensivo sistema na China, À Direita.....	26
Figura 07	Distribuição geográfica da espécie.....	29
Figura 08	Ostras vivas.....	31
Figura 09	Sementes de ostra produzidas em laboratório.....	34
Figura 10	Modelo de coletores de sementes de ostras utilizado.....	36
Figura 11	Coletor com presença de sementes de ostras, obtidas na ilha da Restinga, Cabedelo, Paraíba.....	37
Figura 12	Limpeza das ostras Estuário do Rio Mamanguape, Tramataia.....	49
Figura 13	Estrutura dos viveiros em sistema suspenso em Mourões, em Marcação, no Estuário do Rio Mamanguape.....	49
Figura 14	Sistema de cultivo extensivo imerso.....	50
Figura 15	Sistema de mesa com técnica do castigo.....	50
Figura 16	Galiléias vazias feitas de tela.....	51
Figura 17	Galiléias cheias, sendo retiradas para limpeza em Marcação, Rio Mamanguape..	51
Figura 18	Transporte por canoa a remo, para deslocamento até os viveiros.....	52
Figura 19	Mergulho de coleta.....	52
Figura 20	Ostras tamanho extra-grande.....	54
Figura 21	Produção semanal de um ostreicultor do Estuário do Rio Mamanguape.....	54
Figura 22	Cadeia produtiva da ostra.....	55

Figura 23	Valores da precipitação pluviométrica ao longo do ano de 2012, Região de Baía da Traição.....	57
Figura 24	Comparação da coloração de duas ostras. À esquerda mostra a coloração amarelada e, à direita, ostra cultivada em mesa com castigo.....	60
Figura 25	Fauna incrustante e epibionte encontrada nas ostras cultivadas no Estuário do Rio Mamanguape.....	61
Figura 26	Sementes de ostra produzidas em laboratório.....	62
Figura 27	Coletor introduzido em maio no ambiente.....	64
Figuras 28, 29 e 30	Coletores demonstrando a presença de algas, mexilhões e cracas, respectivamente.....	64
Figura 31	Etapas da engorda, primar. Garrafas pets usadas como boias para os travesseiros.....	66
Figura 32	Ostras cultivadas em caixas de água na comunidade de Tramataia e a realização de sua biometria.....	69
Figura 33	Produção de microalgas no LABEA a partir de meio de cultura com extrato de composto.....	70
Figura 34	Cultivo misto de fitoplâncton, na associação dos pescadores, na Penha.....	70
Figura 35	Ostras cultivadas em caixas de água na comunidade de Tramataia.....	71
Figura 36	Balança das vantagens da extração e vantagens do cultivo intensivo.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Números do cultivo de moluscos em Santa Catarina.....	24
Tabela 02	Produção da pesca e da aquicultura no mundo, em milhões de toneladas, de 2006 a 2011.....	28
Tabela 03	Melhores meses para a coleta, e para a reprodução, segundo os pescadores.....	45
Tabela 04	Outras atividades desenvolvidas pelos pescadores entrevistados, além da engorda de ostra, no ERM, PB.....	53
Tabela 05	Parâmetros físicos e químicos, analisados nos dois pontos de ostreicultura, Estuário do Rio Mamanguape, 2012.....	56
Tabela 06	Monitoramento dos dados biométricos das ostras cultivadas na Associação de Produtores de Frutos do Mar da Praia da Penha	68

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	13
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. AS TECNOLOGIAS DE CULTIVO.....	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
3.1 MEIO ANTRÓPICO.....	20
I. Comunidades tradicionais.....	20
II. Ostreicultura.....	21
III. Viabilidade econômica.....	22
3.2 MEIO ABIÓTICO.....	29
3.3 MEIO BIÓTICO	30
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	33
4.2 MÉTODOS.....	35
I. Meio Antrópico	35
II. Meio Abiótico.....	36
III. Meio Biótico.....	36
a. Fixação de sementes.....	36
b. Fauna acompanhante.....	37
IV. Experimento: Cultivo em laboratório.....	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
5.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIAL.....	40
I. Perfil dos pescadores.....	40
II. Técnicas: Manejo do cultivo.....	46

a.	Coleta de ostras.....	47
b.	Infra-estrutura do sistema suspenso.....	47
c.	Limpeza e triagem.....	48
III.	Produtividade.....	53
5.2	CARACTERIZAÇÃO ABIÓTICA.....	56
5.3	CARACTERIIZAÇÃO BIÓTICA.....	58
I.	A percepção dos pescadores sobre a ostreicultura.....	58
II.	Fauna acompanhante.....	60
III.	Coleta de sementes.....	62
IV.	Qualidade das ostras.....	65
5.4	EXPERIMENTOS DE CULTIVO.....	67
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
6.1	CONDIÇÕES IDEAIS PARA INSTALAÇÃO DE VIVEIROS DE OSTRAS.....	73
6.2	RECOMENDAÇÕES.....	74
	REFERÊNCIAS.....	76
	ANEXOS.....	82

APRESENTAÇÃO

O litoral paraibano possui uma inquestionável vocação aquícola, pela quantidade de corpos hídricos ainda com qualidade ambiental. João Pessoa é a terceira cidade mais antiga do Brasil, nascida às margens do Rio Sanhauá, este a jusante do Estuário do Rio Paraíba. As principais atividades produtivas praticadas nessas margens estuarinas são a agricultura, aquicultura, a pesca e o turismo.

Apesar do potencial ambiental paraibano, a criação de ostras na Paraíba é uma atividade exclusivamente extrativista, realizada por meio da coleta e posterior engorda no ambiente natural estuarino, não há indução da reprodução, não produzem indivíduos jovens e, desta forma, não fecham o ciclo de vida da espécie.

A ostreicultura extensiva pode ser uma alternativa lucrativa e mecanismo de conservação dos estoques naturais e matrizes reprodutivas. Para que seja uma atividade sustentável, a ostreicultura precisa ter viabilidade econômica, respeitando os limites da natureza.

A urbanização, a agricultura, a poluição dos rios e mar são as maiores ameaças aos estoques naturais e à ostreicultura. O desmatamento dos mangues tende a ocasionar inundações, diminuição na oferta do pescado, extinções, queda na biodiversidade, desequilíbrio ambiental e desigualdade social crescente.

Desta forma, este trabalho tenciona pesquisar as espécies de ostras nativas e as práticas de engorda realizadas pelas comunidades pesqueiras e ribeirinhas do mangue, conhecer as técnicas e apetrechos usados na coleta e engorda, verificar a percepção ambiental e contribuições deles para a biotecnologia da produção do pescado, gerar contribuições para o seguimento e melhoramento das técnicas de cultivo, suscitando numa contrapartida social, econômica e de preservação dos estoques naturais.

Esta pesquisa busca inaugurar uma investigação sobre a Criação de Ostras na Paraíba, com estudo *in loco* no Estuário do Rio Mamanguape, sendo ponto de partida para medidas de conservação da espécie e de apoio ao plano de gestão e monitoramento da Unidade de Conservação da APA do Estuário do Rio Mamanguape e outros mangues, como áreas de preservação que, teoricamente, são. Pretende-se, assim, gerar contribuições para a sustentabilidade da atividade na Paraíba, atividade de pouca visibilidade diante dos órgãos ambientais, de agricultura e mercado de pescados.

Além disso, pretende-se desenvolver experimentos inéditos de engorda em cativeiro, fora do mangue, com o intuito de produzir ostras livres de contaminantes, orgânicos e/ou naturais. Entende-se que a abordagem de tais questões possa facilitar o diálogo entre comunidade científica e a comunidade tradicional e gerar resultados como base para monitoramento e políticas públicas.

1 INTRODUÇÃO

A Aquicultura é a produção de organismos aquáticos e a ostreicultura refere-se ao cultivo específico de ostras. A produção de ostras vem sendo uma alternativa à catação e outras modalidades de pesca, em tempos de escassez de pescado, proibição e de defeso, pode ser uma atividade lucrativa e sustentável.

A ostreicultura envolve todas as etapas do desenvolvimento do molusco, desde a concepção da larva natante que integra o zooplâncton. Ao encontrar um substrato adequado, a larva fixa-se, inicia a fase sésil, como semente; cresce, alcança a maturidade e nesta fase adulta (com tamanho comercial) produz gametas sexuais que são liberados na água e fecundam-se, formando novas larvas, completando o ciclo de vida da ostra.

A criação pode ser somente de engorda e difere-se da ostreicultura, pois naquele caso, o animal jovem é coletado no ambiente natural ou adquirido em laboratórios de aquicultura (em etapa inicial da fase de semente) e é simplesmente alimentado até obter peso e tamanho comerciais; não se valendo da reprodução para fechamento do ciclo de vida.

Os moluscos são invertebrados, vivem fixas nas raízes do mangue ou no fundo do estuário. É possível que haja mais de uma espécie de ostra do mangue na área de estudo.

As “ostras nativas” ou “ostras do mangue” como são também conhecidas vulgarmente, são do mesmo gênero da ostra japonesa ou ostra do pacífico, que é marinha, exótica e amplamente cultivada no sul do Brasil.

A ostra alimenta-se de plâncton estuarino e permanece com as valvas abertas, filtrando continuamente a água enquanto as condições estiverem adequadas (relativas à temperatura, salinidade, pH, oxigenação, etc). Quando a maré mantém-se abaixo dos bancos de ostras, ocasião conhecida como situação “de castigo”, as conchas permanecem fechadas durante horas,

e em circunstâncias de extremo estresse ambiental pode induzir a liberação antecipada de gametas na água.

A ostreicultura proporciona maior independência sobre os recursos naturais e de possíveis alterações ambientais que possam afetá-lo, de modo a proporcionar maior controle qualitativo e quantitativo da produção.

A catação é um ramo da pesca artesanal, atividade de subsistência ou para comercialização local, causam menos impacto ambiental do que a pesca industrial, que é de grande escala, intensiva e visa o mercado nacional e internacional. Na pesca de grande escala, o proprietário industrial detém o uso dos recursos naturais por ser possuidor das condições e dos apetrechos mais tecnológicos, intensivos e eficazes de captura. Desta forma, entende-se importante para o ser humano (e para pescador) possuir sua própria força de trabalho, seu modo de vida e sustento alimentar.

O extrativismo de ostras apresentou um grande desenvolvimento na França, quando os recursos naturais e marinhos eram considerados inesgotáveis. No nordeste, a coleta não é regulamentada, fiscalizada, nem a qualidade sanitária do alimento é inspecionada, já que é comercializado, na maioria das vezes, clandestinamente. Os estuários e o mangue também não são protegidos como se preconiza.

A aquicultura, como atividade economicamente emergente - apesar de sua origem milenar - encontra-se hoje diante do desafio de moldar-se ao conceito de sustentabilidade. O aumento da demanda por alimento vem aumentando a pressão sobre os recursos naturais e, por isso, novas transformações são necessárias, para que o esforço de pesca não prejudique a sustentabilidade da atividade.

Desta forma, a pesquisa em ostreicultura faz-se necessária para o aprimoramento de metodologias para que a extração seja, gradativamente, convertida em cultivo.

2 AS TECNOLOGIAS DE CULTIVO

Os tipos de cultivo de ostra podem ser: extensivos, onde a engorda é realizada no ambiente natural do estuário, sem inserção de ração e nutrientes, as ostras são alimentadas através do fluxo contínuo de água estuarina (contendo o fitoplâncton), num tempo relativamente longo, semelhante ao do ambiente originário; ou intensivos (semi-intensivo ou hiperintensivo), cujas ostras são engordadas em tanques de sistema fechado (pode haver entrada de fluxo estuarino), em condições ambientais moderadamente controladas, grande quantidade de indivíduos por espaço, introdução de alimentação (algas) ou nutrientes que estimulem a produção primária.

A instalação de viveiros próximos às grandes cidades pode ser vantajosa ao produtor pela economia com o transporte e atravessadores. No entanto, os lugares mais populosos podem apresentar maior poluição dos corpos aquáticos, fator determinante na qualidade do produto final.

Os locais ideais para o cultivo devem ter bancos naturais, salinidade ótima, transparência suficiente para que haja produtividade primária e relativa segurança contra roubos.

Os tipos de estruturas devem ser escolhidos de acordo com o ambiente, profundidade, correnteza, entre outras condições.

Os sistemas de cultivo podem ser:

- Suspenso, com lanternas ou cestas penduradas em varas de madeira;
- Suspenso, com lanternas, baldes ou cestas pendurados em long-lines (cordas);
- Suspenso, em balsas; e
- Fixos, com mesas ou travesseiros.

Em Alagoas, as estacas de madeira retiradas do mangue e usadas como matéria-prima na maioria dos viveiros de aquicultura foram substituídas por mesas de PVC fixas. Por serem áreas de baixa profundidade, o sistema de mesas e travesseiros é o ideal, e o material em PVC apresenta maior durabilidade e facilita a limpeza, conserva a vegetação de mangue, porém é mais cara do que a madeira “sem custos” do mangue.

Figura 01: Sistema de Mesas e Travesseiros



Fonte: *guiadapesca.com.br*

A aquicultura, quando realizada de forma intensiva, pode impactar bastante o ambiente, como é o caso da carcinicultura, o cultivo de camarões, que usualmente desmata extensas áreas de mangue, saliniza o solo e eutrofiza a água, pela quantidade de ração e indivíduos inseridos no espaço. Frequentemente causam danos ambientais de dezenas de anos, em pouco espaço de tempo. É comum o uso de ostras em consórcio com camarões, com o intuito de melhorar a qualidade da água para os camarões.

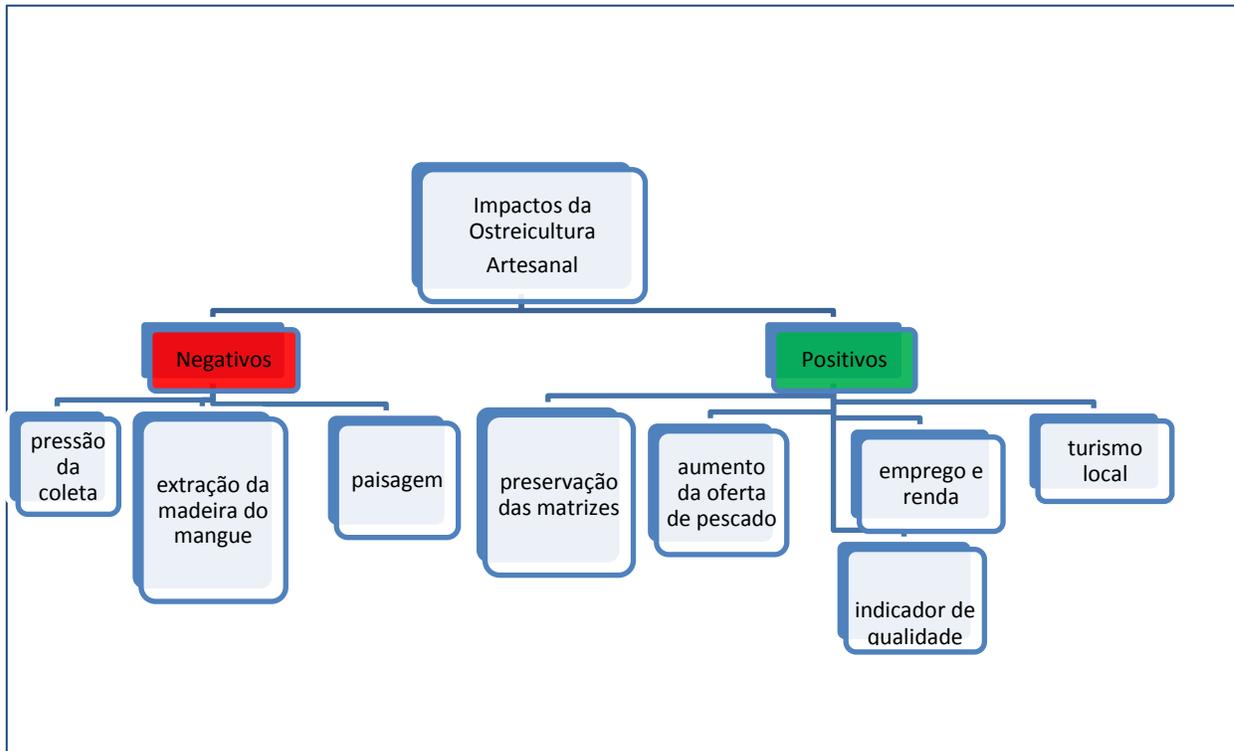
Quanto melhor a qualidade ambiental das águas do estuário, melhor a qualidade do pescado, isso porque organismos filtradores podem acumular substâncias tóxicas e metais pesados. Por este motivo são consideradas bioindicadoras da qualidade ambiental.

A aquicultura é bastante apontada como medida de compensação para impactos e aquisição de licenças ambientais em empreendimentos de grande porte e de significativo potencial de impacto, como é o caso de empreendimento de mineração ou que acarrete prejuízos para a atividade pesqueira.

As compensações não têm o intento de corrigir os danos ambientais, funcionam como compensações sociais, se bem-sucedidas, mas visam principalmente a obtenção da autorização para o impacto muitas vezes, irreversível e a fiscalização pós-autorização não costuma ser eficaz. Há um notório interesse da administração pública em conceder áreas de preservação

estuarinas para exploração em larga escala para serviço da geração de renda disfarçada de interesse público.

Figura 02: Impactos positivos e negativos das criações de ostras



Fonte: Cavalcanti, 2013.

A instalação de empreendimentos de grande porte eleva o valor da natureza estuarina, ocasiona descaracterização, reorganização espacial, e a subtração do mangue pode impossibilitar a catação do caranguejo, de ostra, diminuir a oferta de peixes e camarão e tange a população para viver e trabalhar em outras áreas.

No âmbito das relações sociais, frequentemente ocorrem conflitos entre o interesse público e o interesse privado sobre a utilização de áreas de preservação de mangue, devendo prevalecer o interesse público, que atenda a um maior número de pessoas e a um desenvolvimento durável, justo, que não ponha em risco o equilíbrio ecológico nem afete a qualidade de vida das populações humanas, a recomposição dos recursos naturais, a preservação do patrimônio público, cultural e sobrevivência desta e das próximas gerações.

A formação do tripé pesquisa-extensão-produção entre a UFPB, através do LABEA, pretende realizar esta pesquisa em conjunto com as comunidades de Tramataia, Marcação e

Penha, na tentativa de dar início, por pesquisa-ação, à criação de um protocolo de cultivo de ostras, que permita uma produção sustentável, de fácil manejo e baixo custo, contribuindo assim com o desenvolvimento local.

A Metodologia, os Resultados e Discussão serão dissertados em 04 escopos:

- O Meio Antrópico, ou humano;
- O Meio Abiótico, as condições químicas e físicas que influenciam o sistema;
- O Meio Biótico, os seres vivos que interagem neste sistema e
- A Experimentação de Cultivo Intensivo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 MEIO ANTRÓPICO

I Comunidades Tradicionais

A pesca, praticada pelos índios, é uma atividade anterior à chegada dos navegadores portugueses ao Brasil. Peixes, crustáceos e moluscos, eram parte importante de sua dieta alimentar.

A pesca industrial/empresarial teve o seu auge na década de 70, passando por uma grave crise na década de 80, quando a maioria das indústrias fechou as suas portas. Uma das causas principais dessa crise foi a rápida sobrepesca dos bancos de camarão e algumas espécies de peixes, além da recessão econômica que limitou o aporte dos recursos financeiros conseguidos antes, facilmente por estas empresas. Uma parte das empresas pesqueiras do sul acabou se transferindo para o litoral amazônico, sobretudo entre Pará e Maranhão, onde continuam explorando os bancos de camarão (DIEGUES,1999).

A atividade pesqueira deu origem a inúmeras culturas litorâneas regionais ligadas à pesca, entre as quais podem ser citadas: a do jangadeiro, em todo o litoral nordestino, do Ceará até o sul da Bahia; a do caiçara, no litoral entre o Rio de Janeiro e São Paulo; e o açoriano, no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Enquanto esses dois últimos tipos de pescadores estavam também ligados à atividade agrícola, os primeiros dependiam quase inteiramente da pesca costeira (DIEGUES,1999).

Os pescadores artesanais são aqueles que, na captura e desembarque de toda a classe de espécies aquáticas, trabalham sozinhos e/ou utilizam mão-de-obra familiar ou não assalariada, explorando ecossistemas localizados próximos à costa, pois em geral a embarcação e aparelhagem utilizadas para tal fim possuem pouca autonomia (DIEGUES, 1973).

O modo de vida e técnicas de pesca utilizadas pelos pescadores-caiçaras do litoral do Estado de São Paulo trouxeram uma contribuição etnográfica importante para o entendimento das relações entre as comunidades caiçaras (oriundas da miscigenação entre o colonizador português, o índio e o negro), o mar, os estuários e a Mata Atlântica (MUSSOLINI 1945 e 1946).

Balée (1994) mostrou que as sociedades modernas, com altas densidades populacionais, elevados índices de consumo energético e tecnologias capazes de transformar o habitat em qualquer parte do planeta, são as únicas responsáveis pela emergente e alarmante tendência a grandes depleções bióticas.

As relações entre populações humanas e os recursos afetam de modo direto e indireto todo o ecossistema, por essa razão, devem ser consideradas nos planos de manejo dos recursos naturais. Nesse sentido, é importante que o modelo de conservação da natureza inclua o conhecimento e o manejo da biodiversidade pelas populações tradicionais em atividades conservacionistas (DIEGUES, 2000).

Os pescadores fazem parte de uma rede ecossistêmica e suas interações não devem ser observadas apenas do ponto de vista do uso e apropriação dos recursos, mas no contexto das relações sociais. No que se refere à tomada de decisões, eles estão diariamente agindo não só como “forrageadores”, mas também como fiscalizadores do ambiente (MONTENEGRO et al., 2001).

A pesca artesanal é desenvolvida, de modo geral, por pessoas que têm como objetivo principal, consumir o pescado capturado, o que pode ser observado em todas as regiões do país e é feita principalmente por consumidores representados pelas comunidades ribeirinhas, em que problemas sociais como desemprego e a baixa escolaridade são evidentes, tendo desta forma na pesca a única maneira de se adquirir alimento e alguma remuneração para o sustento familiar (RESENDE, 2006). Problemas sociais também podem afetar o desenvolvimento da atividade, como a baixa escolaridade dos pescadores, dificuldade em se organizar em associações e o baixo valor do pescado, obtido pela venda a atravessadores.

II Ostreicultura

Anacleto (2007) introduziu a ostreicultura no conceito de atividade sustentável, que utiliza o recurso ambiental como fonte de produção de alimento e não simplesmente como fonte de extração desordenada, contribuindo com o aumento da oferta de pescado, podendo ser realizada num modelo ecológico.

Gomes et al. (2008), listaram as vantagens da ostreicultura:

- do ponto de vista social, destaca-se a possibilidade de promover a inclusão social mediante a suplementação da renda familiar;
- promoção de igualdade entre gêneros;
- fortalecimento da segurança alimentar;
- do ponto de vista econômico, a produção estável de ostras pode contribuir para a abertura de novos mercados, diversificando a culinária regional e geração de emprego e renda e
- do ponto de vista ambiental, pode reduzir a pressão sobre os estoques naturais.

III Viabilidade Econômica

O Brasil é um país com grande potencial natural e também possui um vasto mercado consumidor ainda mal atendido, em expansão, necessitando de uma abertura para a cultura do consumo de ostras, por ser um alimento de alto valor nutritivo e de cultivo ecológico.

A manutenção do extrativismo está condicionada aos custos menores relativos à coleta dos estoques mais produtivos e de fácil acesso, os quais, muitas vezes, tornam-se mais caros quando obtidos mediante cultivos, por desconhecimento técnico ou do tempo necessário para a sua maturação. No caso de produtos com boa aceitação comercial, quando se começa a verificar a escassez do produto, a inelasticidade da oferta e o crescimento da demanda, o caminho inevitável é a sua domesticação (HOMMA, 2008), a ostreicultura, no caso das ostras.

A partir destas experiências, o cultivo de ostras passou a ser implantado em vários estados litorâneos brasileiros, através de pequenos projetos governamentais, particulares, ou organizados por ONGs e associações locais, oferecendo a possibilidade de outra fonte de trabalho e renda para pescadores artesanais, cuja produção extrativa vinha diminuindo consideravelmente nos últimos anos (DIEGUES, 2006).

Souza Filho (2003) atribuiu o sucesso dos cultivos de ostra em Santa Catarina, implantados na década de 80, ao empenho de diversas instituições públicas, privadas e ONGs, o que permitiu a formação do tripé pesquisa-extensão-produção, colocando Santa Catarina como maior produtor de moluscos do Brasil. Cananéia, São Paulo, na década de 90, também precisou

monitorar as ameaças ambientais geradas pela degradação do mangue (CHAMY e MALDONADO, 2003).

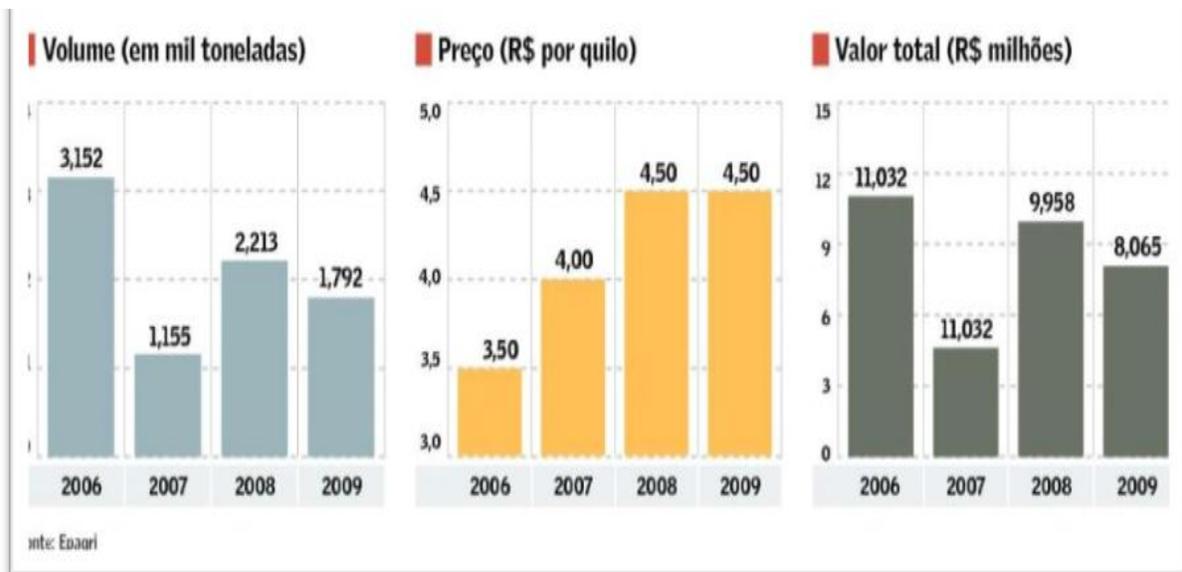
A administração estratégica considera, para a excelência do diálogo, entre a organização e seus públicos, as diversas competências profissionais existentes na área, visando o desenvolvimento de um trabalho de natureza interdisciplinar, como requer a interação entre a organização e o meio ambiente, ajustado para o desenvolvimento social (KOTLER, 2001).

Na ótica de Kotler (2001), o maior desafio mercadológico dos anos à frente é a harmonização de três aspectos que, embora conflitantes, não são excludentes: obtenção de lucros, satisfação do consumidor e a preservação do interesse público.

É necessário que se definam para quais públicos está-se nos dirigindo. O conhecimento das características do público-alvo é parte essencial da persuasão para a abertura de um mercado novo. Delimitam-se, assim, as ações que permitem ao empreendedor particularizar e estabelecer diretrizes para a seleção de estratégias e táticas adequadas para se alcançar os públicos definidos e o desempenho dos negócios.

A pesquisa em ostreicultura no Brasil tornou a espécie exótica *C. gigas*, a ostra do pacífico, mais cultivada, entre o estado de Santa Catarina e São Paulo. Santa Catarina é o maior produtor de ostras do Brasil, com um grande mercado consumidor.

Figura 03: A Produção de ostras em toneladas e em reais, em Santa Catarina



Fonte: Epagri, 2010.

Em Santa Catarina houve uma produção de 1.792 toneladas em 2009 e uma receita de mais de 8 milhões de reais no mesmo ano (Figura 03). Em 2003 já existiam 802 produtores de ostra em Santa Catarina, 18 associações e mais de 2.000 trabalhadores diretos (EPAGRI, 2003) (Tabela 01).

Tabela 01: Números do cultivo de moluscos em Santa Catarina

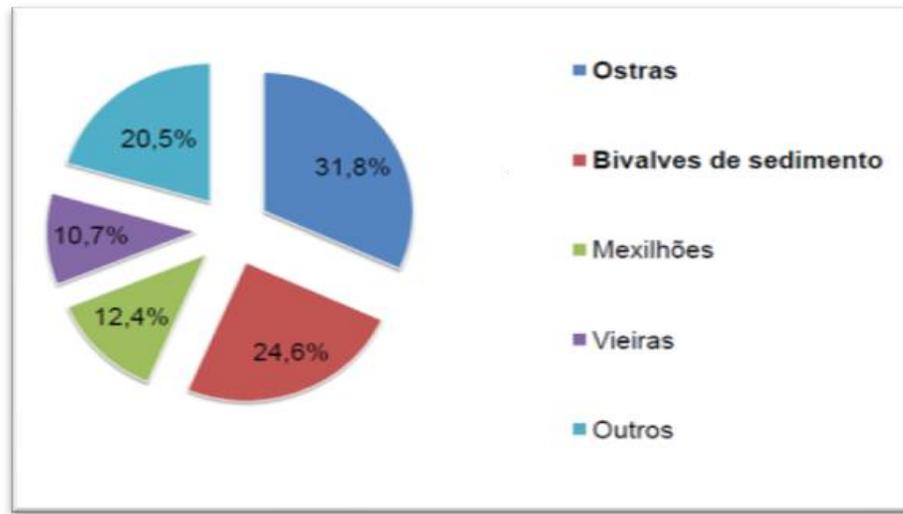
Produtores	820
Produção	10.163 toneladas
Associações de maricultores	18
Trabalhadores diretos	2.180
Trabalhadores indiretos	6.350
Renda dos produtores	18 milhões de reais

Fonte: Epagri, 2003

Em Santa Catarina, no Laboratório de Moluscos Marinhos- LMM, da Universidade Federal de Santa Catarina, são produzidas as sementes das ostras japonesas, bem como uma extensa produção de microalgas para alimentá-las.

A temperatura da água na costa no nordeste é muito alta para o cultivo de ostras *C. gigas*, talvez seja possível em viveiros mais distantes da costa. A ostra coletada e cultivada no nordeste é nativa, do gênero *Crassostrea* e a pesquisa ainda é incipiente com relação às espécies nativas *Crassostrea rhizophorae* e *C. brasiliiana* (ABHSER e CHRISTO, 1993; SILVA E ABSHER, 1995; PROENÇA, 2001).

Segundo a FAO (2010), a proporção de cultivo de moluscos é a que está representada na Figura 04. Pode-se verificar que as ostras são os organismos mais cultivados no mundo, dentre outros moluscos.

Figura 04: Proporção de cultivo de moluscos no mundo

Fonte: FAO, 2010.

Nas décadas de 1970 e 1980 foram iniciadas pesquisas em ostreicultura com as espécies nativas nos estados do Ceará, Pernambuco, Bahia, São Paulo e Santa Catarina e Paraná, (FERNANDES e LIMA, 1976; ANTUNES, 1978; NASCIMENTO e LUNETTA, 1978; AKABOSHI, 1979; NASCIMENTO *et. al.*, 1980; NASCIMENTO e PEREIRA, 1980; NASCIMENTO, 1983; NASCIMENTO, 1998). O apoio financeiro de instituições públicas incentivou a ostreicultura nas regiões sul e sudeste; nos estados nordestinos, as principais iniciativas vieram por parte dos aquicultores, com pouca ou nenhuma orientação técnica (VALENTI, 2000).

No estado de Alagoas, a ostreicultura começou a ser desenvolvida depois que os estoques naturais estavam sendo sobre-explorados. No Pará, a primeira iniciativa de ostreicultura surgiu em 2001, sendo qualificada por Alcântara Neto (2003) como uma nova e importante alternativa econômica, para transformar o extrativismo em uma atividade de produção. Além disso, a atividade de cultivo pode ser integrada ao ecoturismo, nos municípios produtores.

O mundo está em transição de uma era de abundância alimentar para uma de escassez. Durante a última década, as reservas mundiais de grãos caíram em um terço. Preços mundiais dos alimentos mais do que duplicaram, desencadeando uma nova geopolítica dos alimentos. Comida é o óleo novo. A terra e a água são o novo ouro (BROWN, 2012).

Quando este período de abundância alimentar começou, o mundo tinha 2,5 bilhões de pessoas. Hoje ele tem mais de 7 bilhões (BUARQUE, 2011). De 1950 para 2000, houve picos ocasionais de preços dos grãos, como resultado de mudanças das condições climáticas, como uma seca severa na Rússia ou uma intensa onda de calor no Centro-Oeste dos EUA (BROWN, 2012). Quanto maior a diversificação na produção aquícola, maior a garantia de que fatores ambientais que possam afetar uma atividade, não afetem todas ao mesmo tempo.

Para Druker (2000), a aquicultura é uma revolução na área pesqueira, em que a produção aquítica pode nos transformar de caçadores e coletores nos mares em pastores marítimos - do mesmo modo que uma inovação semelhante transformou, há uns 10 mil anos, nossos ancestrais de caçadores e coletores em pastores e agricultores.

As inovações tecnológicas e apetrechos vêm transformando e aumentando a capacidade de coleta da pesca e da aquicultura, diminuindo o tempo de trabalho dos pescadores. A produção extensiva de ostra na Paraíba se adéqua à classificação de empreendimento de baixo impacto, já que não há inserção de ração no ambiente, e pela utilização de pequenos espaços. Comparada com a China e com a França, por exemplo (Figura 05 e 06), ainda existe muito espaço para o crescimento da atividade, de forma sustentável.

Figuras 05 e 06: Comparação de Sistema Extensivo e Cultivo. À esquerda, Marcação, Paraíba, Brasil e na China, à direita.



Fontes: à esquerda, Cavalcanti, 2012; à direita, guiadapesca.com.br

As comunidades estudadas foram as de Marcação e Tramataia, localizadas na Área de Proteção Ambiental do estuário do Rio Mamanguape. “São povoados constituídos basicamente

por uma mistura racial de elementos indígenas, negros e europeus, que desenvolvem atividades pesqueiras na área de entorno e no próprio Rio Mamanguape” (MOURÃO, 2003).

A área de estudo APA do estuário do Rio Mamanguape não dispõe de um Plano de Manejo, até o presente, que oriente o desenvolvimento das atividades humanas. A sua implantação demandará estudos que indiquem o estado de conservação de cada espécie. As comunidades residentes dependem do uso de recursos naturais.

Apesar de a região ser rica em recursos naturais, seus habitantes são muito pobres e há deficiências em termos de assistência médica, educacional e de infra-estrutura de saneamento básico. Isto contribui para a grande falta de conhecimento destas populações acerca de seus direitos e deveres como cidadãos e como habitantes de uma Área de Proteção Ambiental. [...] Toda a área é cercada por extensos canaviais. O grande desmatamento da Mata Atlântica e expansão das fazendas canaveiras, ocorridos com a implantação do programa Pró-álcool pelo Governo Federal e empresariado, a partir da década de 70, “empurraram” as comunidades para as áreas consideradas da União e áreas de preservação permanente, que passaram a ser a única fonte disponível de produtos madeireiros e energéticos básicos para a subsistência (MOURÃO, 2003, p.2-3).

A tabela 02 demonstra que a pesca por captura estabilizou de 2006 a 2011, embora a pesca continental tenha apresentado um pequeno aumento, a pesca marinha diminuiu, enquanto que a aquicultura cresce. Não obstante, a pesca marinha vem caindo e a aquicultura marinha vem crescendo, porém esta ainda apresenta-se em números bem inferiores à aquicultura continental. Assim, vê-se a necessidade de pesquisa em aquicultura marinha, principalmente no Brasil, país com uma região costeira de 8.600 Km de extensão (MAWAKDIYE, 2007), que apresenta um grande potencial para esta atividade econômica.

Embora sejam necessários estudos sobre a biologia dos moluscos, dinâmica das populações e efeitos da sobrepesca para um diagnóstico definitivo, catadores e intermediários apontam que os estoques desse recurso pesqueiro vêm diminuindo ao longo dos anos (NISHIDA, 2004). Não há limite de captura de moluscos em regulamentação institucional-legal ou mesmo normativa por parte dos órgãos ambientais estaduais e/ou municipais.

Tabela 02: Produção da pesca e da aquicultura no mundo, em milhões de toneladas, de 2006 a 2011.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
	<i>(millones de toneladas)</i>					
PRODUCCIÓN						
Pesca de captura						
Continental	9,8	10,0	10,2	10,4	11,2	11,5
Marítima	80,2	80,4	79,5	79,2	77,4	78,9
Pesca de captura total	90,0	90,3	89,7	89,6	88,6	90,4
Aquaculture						
Continental	31,3	33,4	36,0	38,1	41,7	44,3
Marítima	16,0	16,6	16,9	17,6	18,1	19,3
Acuicultura total	47,3	49,9	52,9	55,7	59,9	63,6
Producción pesquera mundial total	137,3	140,2	142,6	145,3	148,5	154,0
UTILIZACIÓN						
Consumo humano	114,3	117,3	119,7	123,6	128,3	130,8
Usos no alimentarios	23,0	23,0	22,9	21,8	20,2	23,2
Población (<i>miles de millones</i>)	6,6	6,7	6,7	6,8	6,9	7,0

Fonte: FAO 2012.

3.2 MEIO ABIÓTICO



Figura 07: Distribuição geográfica da espécie

A ostra do mangue distribui-se no sul do Caribe, Venezuela, Suriname e na costa brasileira, chegando até o Uruguai (RIOS, 1994). Ocorre principalmente em áreas de manguezais, podendo também ser encontrada em outros habitats como baías, enseadas e costões rochosos de ilhas costeiras (ROJAS, 1964), ocorre em especial fixada às raízes aéreas de mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) mangue manso (*Laguncularia racemosa*),

pedras ou na lama, ou utilizando qualquer material duro como substrato.

A qualidade do ambiente aquático é fator importante a ser controlado para garantir a saúde e produtividade da ostreicultura e do consumidor final. Surtos de enfermidades e de mortalidades em massa têm afetado populações de bivalves marinhos em diversas partes do mundo (PAVANELLI *et al.*, 2000), podendo ter causas biológicas ou químicas.

O nível de salinidade, por exemplo, é fundamental para o crescimento das ostras. Pereira *et al.* (2003) relataram que a tolerância da espécie às variações de salinidade dá-se entre 8psu e 34psu, sendo a faixa de 15psu a 25psu a mais recomendável para o seu cultivo.

Concentrações muito baixas de Oxigênio Dissolvido podem levar os organismos ao estresse e até mesmo à morte, quando expostos por longo período, bem como a redução no consumo de alimento, tornando-os suscetíveis a enfermidades e a ataques de predadores (RAMOS e CASTRO, 2004). No Rio Vaza-Barris, para a seleção de área adequada para o cultivo de ostra do mangue, a concentração de oxigênio dissolvido deveria estar entre 2 e 5

mg.L⁻¹. Baixos níveis de oxigênio dissolvido com concentração crítica de 1,5 mg.L⁻¹, podem acarretar numa redução drástica no crescimento dos organismos e ser o fator mais limitante na aquicultura (FERREIRA, 2001).

Cargas de nutrientes podem diminuir a oxigenação, bloqueiam a incidência luminosa, a produtividade primária e a disponibilidade de alimento para as ostras, não necessariamente nessa ordem, inibindo a engorda.

3.3 MEIO BIÓTICO

O Filo Mollusca compreende cerca de cem mil espécies, ocupa todos os habitats conhecidos, é o maior grupo de animais, depois dos insetos (MAGALHÃES, 1985). Estudos sobre esse filo já eram realizados na antiguidade por Aristóteles (STIX; STIX & ABBOTT, 1984), mas foi no século XIX que realmente foram impulsionados, recebendo então o nome de Malacologia (ABBOTT, 1993). No mar, os moluscos são encontrados desde a zona de marés até profundidades de oito mil metros. São animais que vivem, normalmente, apoiados a um substrato (BOFFI, 1979). São hermafroditas protândricos, ou seja, o sexo masculino amadurece antes do feminino, e um mesmo indivíduo, em um período de sua vida pode ser do sexo masculino e depois do sexo feminino.

As ostras do mangue possuem concha grossa de forma variante, a valva superior é plana e menor do que a valva inferior (Figura 08). “A manipulação dos fatores físicos e nutricionais pode afetar o seu desenvolvimento gonadal. A reprodução dos moluscos é regulada por mecanismos hormonais (fatores endógenos), influenciados por mecanismos ambientais exógenos” (SANTOS, 2001). Assim, o desenvolvimento gonadal é influenciado principalmente pela temperatura e pela salinidade e, ainda, pela luminosidade e pela disponibilidade de alimento (NASCIMENTO & LUNETTA, 1978).

Figura 08: Ostras vivas



Fonte: Cavalcanti, 2012.

As espécies de ostras nativas cultivadas no Brasil são do gênero *Crassostrea*. A *C. rhizophorae* (GUILING, 1828) e *C. brasiliana*, conhecidas como ostra do mangue ou ostra nativa, são típicas de zonas tropicais, e são taxonomicamente classificadas como:

Filo Mollusca

Classe Bivalvia

Ordem Ostreoidae (Waller, 1978)

Família Ostreidae (Rafinesque, 1815)

Gênero *Crassostrea* (Sacco, 1897).

As formas adultas de ambas as espécies apresentam grande plasticidade morfológica, dependendo do substrato onde estão fixadas (ABSHER, 1989), gerando grandes controvérsias para a identificação das espécies, tanto que a *C. rhizophorae* já foi considerada sinônima da *C. brasiliana* (RIOS, 1994). Entretanto, trabalhos recentes baseados em polimorfismos moleculares confirmaram a existência e co-ocorrência das duas espécies no Brasil (ABSHER, 1989; IGNÁCIO *et.al.*, 2000; GUSMÃO *et al.*, 2004; PIE *et. al.* 2006; VARELA *et. al.*, 2007).

A espécie de ostra do mangue *C. brasiliiana* foi tardiamente identificada no Brasil, sendo, até o momento atual, comumente confundida com a espécie *C. rizhophorae*, em função da enorme semelhança morfológica e de possuírem os mesmos hábitos e nichos. Contudo, segundo Pereira (2003), a *C. brasiliiana* apresenta melhor desempenho de crescimento em cultivo.

Surtos de mortalidade por predadores, por parasitas e por condições ambientais têm causado grandes perdas na ostreicultura (DORE, 1991). No Nordeste da costa brasileira, foi relatada a presença de *Perkinsus sp.* (Protozoa) na ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* (SABRY *et al.*, 2009), provocando doenças e mortalidade às populações de ostras.

Depuração é a eliminação de poluentes da carne e da água dentro das valvas das ostras. Para tanto, mantêm-se os moluscos em água limpa, sob condições controladas, a fim de que, através do processo de filtração (bombeamento da água pelo molusco), os patógenos presentes nos seus tecidos sejam excretados nas fezes e pseudofezes (RICHARDS, 1988 *apud* CORRÊA, 2006).

As ostras ingeridas cruas e sem depuração podem conter microrganismos patogênicos nocivos à saúde humana. Além do mais, a ostra que não passa por depuração pode apresentar paladar desagradável, dependendo da qualidade da água e da quantidade de lama e de matéria orgânica em suspensão. A Secretaria Nacional de Vigilância Sanitária/MS, estabeleceu um regulamento técnico com critérios e padrões microbiológicos para alimentos desta natureza (ANVISA, 2006, portaria nº 451/97).

Em 2009, foi detectada a ocorrência do protozoário *Perkinsus marinus* em ostras nativas, no município de Lucena, Paraíba. Para evitar maiores contaminações, foi estabelecida a Portaria nº 523/10, que “proibiu o egresso, em qualquer estágio de desenvolvimento e para qualquer finalidade, de moluscos bivalves, seus produtos e subprodutos do estado da Paraíba”.

Quando isso ocorre, pode causar grande prejuízo para os produtores, com impacto socioeconômico, além disso, este tipo de medida requer a imposição de um controle e fiscalização efetivo, tarefa complicada aos órgãos de controle ambiental frente a comunidades integradas ao mangue.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O Estuário do Rio Mamanguape (ERM) (Figura 09) possui cerca de 24 km de extensão, está situado a 80 km de João Pessoa. Inserido numa área de 16.400 ha de Proteção Ambiental (APA) de Mamanguape, criada através do Decreto Federal n° 924/ 93, com o propósito de proteger os ecossistemas costeiros e os peixes-boi marinhos, como espécie ameaçada na região.

A APA abrange os municípios de Rio Tinto, Marcação, Lucena e Baía da Traição, que totalizam 32 vilas e povoados e vários ecossistemas, tais como manguezais, recifes costeiros, mata atlântica, mata de restinga, dunas e falésias.

A Paraíba teve estimada a área total de manguezais em 10.080 ha (FREIRE e OLIVEIRA, 1993). O Estuário do Rio Mamanguape teve a sua área estimada em 5.721 ha de mangues (Decreto n ° 91.890/85 que cria a ARIE Manguezais da Foz do Rio Mamanguape), e em 5.400 ha pelo levantamento feito em 1994 pelo Projeto PNUD/FAO/IBAMA, sendo a maior área de manguezal do Estado. Localiza-se na porção nordeste da Paraíba, nos municípios de Rio Tinto e Marcação.

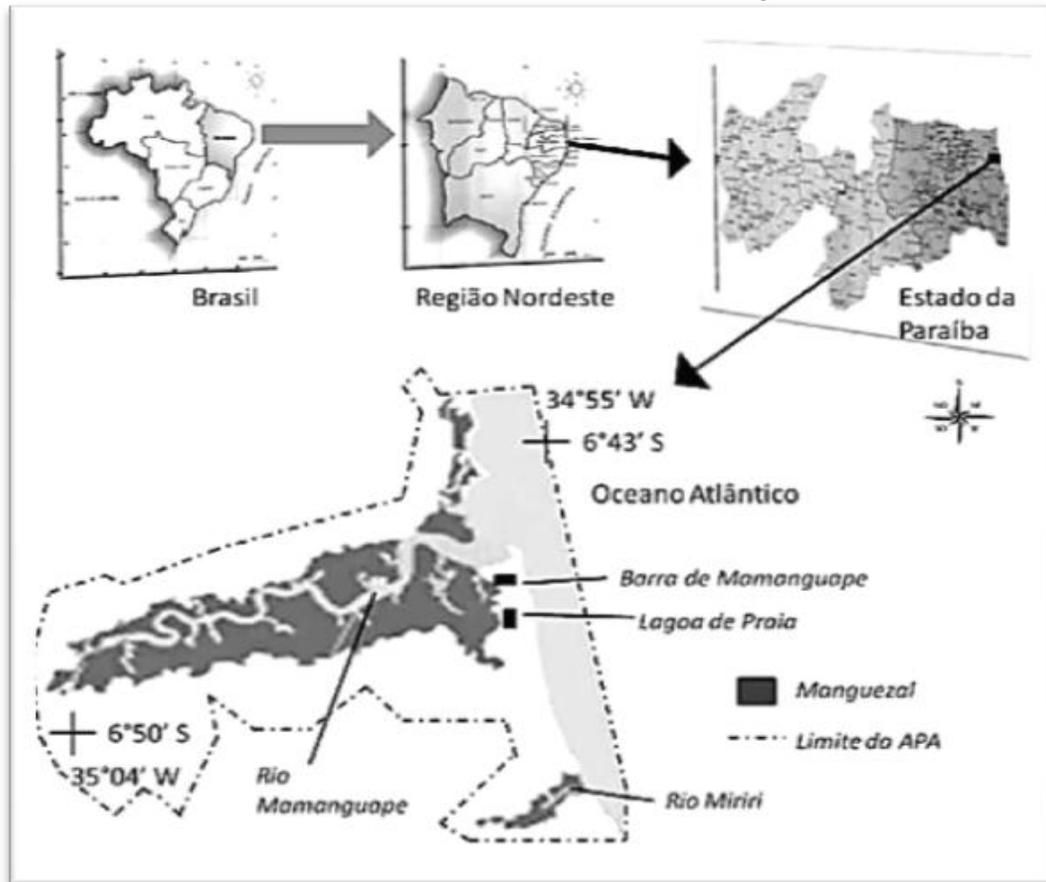
A pluviosidade média do litoral norte da Paraíba está em torno de 1.500 mm anuais, e as chuvas concentram-se no trimestre abril/junho (NIMER, 1989). A amplitude tidal máxima é de 2,7 m nas marés de sizígia. O manguezal do Rio Mamanguape possui as seguintes espécies arbóreas: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Avicennia schaweriana*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erectus* (PALUDO, 1999).

São recursos do manguezal para a população extrativista: o marisco pedra *Anomalocardia brasiliana*, a ostra do mangue *Crassostrea brasiliana* e *C. rhizophorae*, caranguejo-uçá *Ucides cordatus*, o goiamum *Cardisoma guanhumi*, o siri açú *Callinectes danae*, o camarão *Pennaeus subtilis* e *Pennaeus schmitti* e o sururu *Mytella* sp., dentre diversas espécies de peixes que são exploradas pelos pescadores do Rio Mamanguape (PALUDO, 1999).

Como as duas espécies de ostras (*C. brasiliana* e *C. rhizophorae*) coexistem e eram classificadas como uma única, pela grande semelhança, é possível que ocorram as duas espécies no ERM.

Pela representatividade, o ERM foi escolhido para amostragem do complexo da Criação de Ostra na Paraíba.

Figura 09: Mapa da região costeira de Barra de Mamanguape, Paraíba.
Pontos: 1. Tramataia e 2. Marcação.



Fonte: Caderno da Biosfera da Mata Atlântica, 1999 - Adaptado pela autora.

4.2 MÉTODOS

I Meio Antrópico

Para o estudo dos caracteres antrópicos, procurou-se entrevistar pescadores que pudessem contribuir com possíveis respostas sobre a atividade e a comunidade pesqueira, no estado. Assim, foi traçado um perfil social amostral dos catadores de ostra que praticam a engorda, no estuário do Rio Mamanguape.

O estudo de campo foi iniciado em fevereiro de 2012, estendendo-se até fevereiro de 2013. Aos poucos a metodologia foi sendo definida e moldando-se aos objetivos da pesquisa, e os objetivos às respostas encontradas. A presença em campo foi essencial para este molde e para o traçado de um retrato mais fiel da atividade, como do ambiente de estudo.

Numa das primeiras visitas a campo, em março de 2012, foi aplicada uma entrevista não-diretiva (CHIZZOTI, 2000) visando o primeiro contato com os entrevistados, para posteriormente definir as questões que seriam investigadas. A participação de informantes-chave, líderes formais e informais indicaram as pessoas que seriam importante fonte de informação e possivelmente interessadas nas futuras contribuições da pesquisa. Este método de indicação é conhecido como “bola de neve”.

Questionários semi-estruturados (VIERTLER, 2002) e entrevistas informais foram iniciados em abril de 2012, registrados num diário de campo, através dos quais buscou-se investigar um pouco da história da comunidade na atividade de ostreicultura e do perfil dos que praticam esta atividade no ERM.

O grupo estudado pertence à categoria de pescador profissional artesanal, dessa forma, selecionou-se uma sub-amostra de 08 pescadores extrativistas de ostra do mangue.

A partir das informações obtidas, verificou-se existirem dois pontos com ostreicultura na região: Um em Tramataia, e outro, mais a montante, no Porto de Marcação. Neste último é onde se concentra a maioria dos pescadores de ostras.

Acompanhou-se os pescadores durante as saídas “para a maré”, mergulhos, coleta e limpeza das ostras e das estruturas de cultivo, sendo registradas as suas atividades (método de observação participante), por meio dos quais foi possível a caracterização dos empreendimentos de cultivo, no local.

II Meio Abiótico

Foram analisados os parâmetros físicos e químicos do ambiente, para caracterizar e comparar a qualidade ambiental nos pontos do Porto de Marcação e de Tramataia.

Observou-se no local a temperatura, oxigênio, salinidade e pH, através de sonda de multiparâmetros, a uma profundidade de 1 m (correspondente à profundidade das galiléias mais superficiais); e a transparência, com o auxílio de um disco de Secchi.

Tencionou-se verificar a variação desses parâmetros e comparar a qualidade ambiental dos dois pontos de cultivo, o resultado serviu também de parâmetro para o cultivo em laboratório.

III Meio Biótico

As ostras, objeto deste estudo, são coletadas sobre o sedimento do estuário, com a finalidade do cultivo. Não interessa, ao presente estudo, as ostras coletadas que não são indicadas à engorda e são comercializadas seguidamente, em tamanho pequeno, fora da concha, por quilo, produto de extrativismo.

a. Fixação de sementes

Foram introduzidos, próximos aos cultivos, coletores artificiais de sementes, confeccionados a partir de garrafas pet de 2 litros, cortadas em forma de telhas (Figura 10).

Figura 10: Modelo de coletores de sementes de ostras utilizado nesta pesquisa, no Estuário do Rio Mamanguape, Paraíba



Foto: Cavalcanti, 2010.

O sistema de coleta de sementes é simples e foi descrita por Akaboshi e Pereira (1981) e Pereira *et al.* (1991). Cavalcanti (2010) coletou sementes de ostras com a mesma metodologia (Figura 10), na Ilha da Restinga, e obteve sucesso na coleta (Figura 11).

Os coletores de sementes foram confeccionados com garrafas pet e nylon. Das garrafas foram feitas placas, amarradas a uma distância média de 05cm uma da outra, com quatro furos nas extremidades de cada placa, totalizando dez telhas dispostas horizontalmente e paralelamente, com a parte côncava para baixo. Foram introduzidos no mês de maio, agosto, setembro e outubro nos dois pontos de ostreicultura. Em Tramataia foi retirado em agosto o primeiro coletor introduzido em maio.

Os coletores podem auxiliar na caracterização ambiental dos dois locais, podendo indicar a presença de sementes, de predadores e competidores. A profundidade é decisiva para a taxa de fixação de sementes e de competidores, como de parasitas.

Figura 11: Coletor com presença de sementes de ostras, obtidas na Ilha da Restinga, Cabedelo, Paraíba



Foto: Cavalcanti, 2010.

b. Fauna acompanhante

Durante a limpeza das ostras e da estrutura de cultivo, foram retirados, raspando-se com facas grandes, os incrustantes e outros organismos que estavam vivendo nas telas de engorda das ostras. Essa fauna acompanhante foi separada, pesada e fixada em formol a 4%,

para posterior análise da diversidade de organismos, que podem compor uma associação harmônica, competir ou parasitar os cultivos de ostras.

As ostras menores, que normalmente são descartadas no fundo do estuário, foram levadas para o laboratório de Ecologia Aquática - LABEA do DSE/CCEN da Universidade Federal da Paraíba e para a Associação de Pescadores da Penha para a observação e engorda controlada (em experimento).

IV. Experimentos: Cultivo em laboratório

Foi realizado o cultivo experimental de ostras em laboratório e, para tanto, esforçou-se para reproduzir, na medida das possibilidades, as condições ambientais em água salobra e temperatura controlada ($26^{\circ}\text{C} \pm 2$), alimentadas com fitoplâncton também produzidos em laboratório.

O cultivo em laboratório foi realizado em 3 etapas:

- Compostagem;
- Cultivo de fitoplâncton; e
- Engorda das ostras.

O fitoplâncton foi cultivado em laboratório com extrato de composto, segundo a metodologia de Oliveira (2008), descrita abaixo, produzido na Associação de Produtores de Frutos do Mar da Praia da Penha (APFMPP), que sendo parceiros do Laboratório de Ecologia Aquática – LABEA vinculado à UFPB, tem seu espaço físico cedido para pesquisas de aquicultura familiar.

Produção do composto orgânico: Foram recolhidos os resíduos sólidos orgânicos domésticos da comunidade da Penha, para um composteiro, construído no quintal da Associação de Produtores de Frutos do Mar da Praia da Penha – APFMPP, que é parceira do projeto. A compostagem é produzida alternando-se uma camada de restos alimentares e uma camada de terra, sendo perfurada com um cano de PVC para melhor circulação de ar e molhada pelo menos três vezes por semana para manter a umidade, sendo baseado no modelo de Hilbrands & Yzerman (2004).

Ao fim de no mínimo um mês, ou quando algumas plantas começarem a nascer sobre o composto (sinal de que já está pronta para uso), foi retirada a proporção de 80Kg de extrato de

composto para cada 500L de água marinha e deixado em descanso, por no mínimo 2 dias (OLIVEIRA, 2008). Após esse período, a água foi filtrada por uma tela de 20 μ m e transferida para outra caixa de água, onde se adicionou água do mar e se aguardou que o fitoplâncton crescesse.

Cultivo das espécies fitoplanctônicas: Foram coletadas espécies presentes na zona litorânea de João Pessoa com uma rede de 20 μ m de abertura de malha e foram colocadas em caixas de água de 1000L contendo água marinha com extrato de compostagem e aeradas, para desta forma, serem produzidas várias culturas, com espécies fitoplanctônicas nativas. O objetivo é ser produzido um alimento diversificado, mais nutritivo.

A engorda: No LABEA, foi realizado experimento de cultivo de ostra em água salobra, de 20 psu. Foram usados 10 aquários com capacidade para 1,5L, 5 aquários foram mantidos com água marinha e os outros 5 com água salinizada. Em cada aquário foi mantida 01 ostra. Não se colocou oxigenação, pela baixa profundidade de água. As condições ambientais foram mantidas constantes, com temperatura de cerca de 26°C (mantida com ar condicionado) e a iluminação artificial. Testou-se o fitoplâncton e zooplâncton produzidos em cultivos na APFMPP, como alimento vivo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIAL

I. Perfil dos Pescadores

Foram aplicados questionários e realizadas entrevistas, cujas informações apresentam-se abaixo. Identificaram-se 08 famílias que utilizam a ostra como recurso e fonte de renda. Das 08 famílias entrevistadas, 05 possuem seu próprio sistema de engorda, 03 são catadores de ostras, dessas, 02 já possuíam cultivo, mas abandonaram a atividade para trabalhar na agricultura e na usina, por serem estas atividades com renda mais imediata e garantida.

No estuário do Rio Mamanguape, entre os entrevistados, 07 foram do sexo masculino e 01 do sexo feminino. Apesar de ser uma atividade que pode ser praticada por ambos os sexos, o mergulho de coleta inibe a participação feminina na atividade. A única mulher entrevistada é também a única que utiliza a coleta exclusivamente das raízes, por dispensar o mergulho e não pratica engorda e comercializa sem concha, por peso. Uma ressalva para outra presença feminina na atividade de engorda, a enteada e ajudante de um dos pescadores entrevistados, é a única presença feminina na coleta de mergulho, em Tramataia.

Dos 05 ostreicultores, o mais recente na atividade é justamente o do ponto de Tramataia, produz há quase 02 anos, outro já produz há 04 anos, outro há 08 anos, outro há 09 e o mais antigo está na atividade há 19 anos.

O ostreicultor mais antigo possui o empreendimento de maior porte, tem 01 ajudante, maior produção e menor taxa de mortalidade. Somente 02 entrevistados contam com a engorda de ostra como atividade exclusiva, 03 a classificam como atividade principal.

Somente 01, o mais antigo, possui as licenças para a atividade, mas todos afirmam possuir cadastro de pescador. Em seguida apresentam-se as informações dadas pelos 08 entrevistados:

Entrevista 01

- Não cultiva outros organismos, além de ostra;
- É agricultor e pescador de subsistência;

- Possui um mercadinho;
- Possui registro de pescador;
- Faz coleta de mergulho;
- Tamanho mínimo das ostras de 03 cm;
- A engorda varia de 05 a 08 meses;
- As cestas (galiléias) ficam a uma profundidade máxima de 03 metros;
- Galiléias contendo no máximo 50 ostras cada;
- Seu empreendimento ocupa um espaço em torno de 30 m de extensão;
- Comercializa até 500 ostras por semana, toda sua produção para um atravessador;
- O preço das ostras varia entre 40 e 60 centavos a unidade;
- Verifica uma mortalidade de até 20% da sua produção;
- Observou queda na disponibilidade de ostras, pela pressão da coleta;
- Preocupa-se com os roubos aos cultivos;
- Observou que as ostras coletadas das raízes não se desenvolvem bem;
- Mencionou a mortandade ocorrida em 2010 ou 2011, e a associou com a andada dos caranguejos, o que levanta muita lama durante vários dias;
- Melhor época pra coletar e pra começar a engorda é setembro;
- De abril a agosto são considerados meses ruins para a engorda, a água está mais gelada e doce, e elas não desenvolvem e
- O problema maior é a competição com o mexilhão, que é uma fauna acompanhante que fixam-se sobre as ostras e estruturas.

Entrevista 02

- Não possui cultivo;
- Faz somente coleta;
- Coleta ostra durante a primavera e verão;
- Nos outros meses cata caranguejo e trabalha na agricultura, 03 meses (inverno) por ano;
- Possui 04 filhos que trabalham com ela e na lavoura de cana-de-açúcar para a usina;
- A pesca é a sua atividade principal;
- Tem interesse em ter sua própria engorda de ostras;
- Coleta ostras somente das raízes;

- Não mergulha;
- Coleta 05 dias na semana;
- Comercializa ostra e caranguejo “desmiolados”, sem a concha e exoesqueleto, respectivamente, escaldados e congelados;
- Não comercializa ostra viva, fresca;
- Comercializa cerca de 02kg/ dia;
- Preço de 20 reais/ kg, vende em frente à sua casa, na pista, direto ao público;
- Entende que a mortalidade dá-se pela cheia da chuva e
- Considera que a partir de setembro é ideal para a coleta.

Entrevista 03

- Trabalha sozinho;
- Pratica diversas categorias de pesca;
- A engorda de ostra é sua atividade principal;
- Possui registro de pescador;
- Coleta ostras adultas de mergulho e de raiz;
- Tempo de engorda em torno de 04 meses,
- Seu empreendimento é composto por 01 fileira de 20 mourões;
- Realiza limpeza uma vez por mês;
- Coleta todos os dias;
- O maior problema do cultivo é a presença de mexilhões;
- Comercializa a 40 centavos a unidade, ao atravessador;
- Produtividade máxima de 700 ostras por semana;
- A mortalidade chega a 10% da produção;
- Refere-se à andada de caranguejo, a lama e a cheia como a razão da mortandade que acontece esporadicamente;
- Observou diminuição nos estoques de ostras;
- Descarta as sementes durante a limpeza;
- Fez engorda de sementes e percebeu grande taxa de mortalidade e
- Observou que é ideal colocar as galiléias até 03 metros de profundidade, mais superficialmente, em temperatura da água mais alta e recebendo reflexo do sol.

Entrevista 04

- Possui engorda no Porto, durante 02 anos;
- Tem interesse em cultivar ostras;
- Hoje trabalha na agricultura e na usina;
- Trabalhava sozinho e se dividia entre a agricultura e engorda de ostra;
- Pesca também aratu e peixe;
- A engorda de ostras foi sua atividade principal;
- Possui registro de pescador;
- Coleta as ostras adultas de mergulho;
- A engorda demorava em torno de 06 meses;
- Realizava limpeza a cada 02 meses;
- Coletava diariamente;
- A maior ameaça ao cultivo era a cheia da maré;
- Comercializava a 40 centavos a unidade, ao atravessador;
- Produtividade de 500 a 1000 por semana;
- Mortalidade de 10 a 20% no cultivo;
- Possui um sistema suspenso com 02 fileiras de 10 mourões cada e
- Refere-se ao veneno (agrotóxico) e o caldo (vinhoto) como causa da mortalidade.

Entrevista 05

- Cultivou ostras durante 05 anos, está parado há 01 ano;
- Trabalhava com 03 filhos;
- O motivo da mudança de profissão foi o tempo de engorda grande, o que o forçou a migrar de trabalho, mas tem interesse de voltar;
- 07 meses de engorda;
- Atualmente trabalha com pesca e agricultura;
- Possui registro;
- Empreendimento possuiu cerca de 150 galiléias;
- Realizava limpeza a cada 03 meses;
- Coletava todos os dias das raízes e/ou de mergulho;

- Comercializava a 50 centavos a unidade à empresa Ostravida;
- Registrava mortalidade em torno de 5%;
- Observou que as ostras morrem quando sofrem impacto na hora da coleta;
- Coletava ostra média e
- Tempo de engorda de 7 meses a 1 ano até chegar ao tamanho comercial.

Entrevista 06

- Trabalha sozinho;
- Não cultiva outros organismos;
- Não possui outra profissão;
- Possui registro de pescador;
- Coleta as ostras de mergulho e de raiz;
- Tamanho mínimo de 03 cm, não cultiva as sementes pelo tempo de engorda;
- O tempo de engorda varia, as de 03 cm demoram de 05 a 06 meses, as de 05 cm demoram de 02 a 03 meses;
- Seu empreendimento possui 02 fileiras de 25 mourões;
- Realiza limpeza a cada 03 meses para tirar as sementes e mexilhão;
- A mortalidade no cultivo é menor que 10% e
- Refere-se à andada como causa da mortalidade

Entrevista 07

- Possui empreendimento no Porto, há 19 anos;
- Possui licença ambiental;
- Trabalha sozinho, às vezes tem auxílio de ajudante;
- Não possui outra profissão;
- Possui registro de pescador;
- Coleta as ostras de mergulho,
- Tamanho mínimo de 05 cm;
- A engorda demora em torno de 04 meses;
- Seu empreendimento possui 53 mourões com cerca de 10 cestas cada par;
- 50 ostras cada cesta;

- Realiza limpeza a cada 03 meses pra tirar as sementes, mexilhão, *aristim* e sururu;
- Coleta 02 vezes por semana, durante o verão,
- Tem medo de ser roubado;
- Produtividade de 1000 a 1500 por semana, nos melhores meses;
- Mortalidade menor que 10%;
- Observou que a tela cheia é a maior causa da mortalidade no cultivo;
- Repassa toda a produção;
- As ostras com defeito na concha, são retiradas das conchas, escaldadas e congeladas, comercializadas a 20 reais/kg e
- Observou que as ostras coletadas das raízes não crescem nas cestas;

Entrevista 8

- Trabalha com três ajudantes da família;
- Possui engorda de ostras em Tramataia;
- Pesca no estuário e em alto mar;
- Possui barco grande com motor e canoa a remo;
- Possui registro de pescador;
- Coleta uma vez por mês;
- Possui pouca experiência na atividade;
- Já teve problemas com roubos;
- Sua produção ainda é pequena e
- Observou alta taxa de mortalidade, representando até 30% em algumas cestas.

Nas tabelas 03 e 04, temos as informações relatadas pelos entrevistados relativas à atividade de ostreicultura no ERM.

Tabela 03 - Melhores meses para a coleta, e para a reprodução, segundo os pescadores de ostras de Tramataia e Marcação, PB.

Meses / Atv	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Coleta	X	X							X	X	X	X
Reprodução					X	X	X	X				

Fonte: Cavalcanti, 2012.

Tabela 04 – Outras atividades desenvolvidas pelos pescadores de ostras entrevistados, além da engorda de ostra, no Estuário do Rio Mamanguape, PB.

Atividade/pescador	1	2	3	4	5	6	7	8
Agricultura	X	X		X	X	-	-	
Pesca (outros)	X	X	X	X	X	-	-	X
Comércio	X					-	-	

Fonte: Cavalcanti, 2012.

II. Técnicas: Manejo do cultivo

As sementes são ostras jovens e podem ser coletadas no meio ambiente, através de coletores artificiais, ou produzidas em laboratório. A coleta no ambiente natural pode ser feita com coletores de diversos materiais, onde as ostras fixam-se e podem, quando atingem o tamanho de segurança para sua sobrevivência, ser destacadas. Locais de cultivo são naturalmente produtores de sementes, elas fixam-se nas cordas, outras ostras, telas, e depois são separadas por tamanho com o propósito de engorda.

As ostras são chamadas sementes, segundo a classificação do pescadores, quando se fixam no substrato e permanecem sementes toda a fase juvenil, de tamanho < 01cm até 06cm, em média. Seria interessante definir o tamanho mínimo da ostra adulta e máximo para uma semente (com um paquímetro ou régua), segundo a cadeia produtiva, que servirá como referência para um futuro protocolo de monitoramento, ou plano de manejo.

As ostras são selecionadas por tamanho, sendo descartadas as mais jovens e algumas consideradas deformadas que possam apresentar alta taxa de mortalidade e/ou maior tempo de engorda. As ostras extraídas das raízes do mangue, oriundas do extrativismo, moldam-se à morfologia do vegetal o que limita o crescimento e muitas vezes as impede de atingir o tamanho comercial, são vendidas por peso, fora da concha.

A engorda promove maior controle da produção do que o extrativismo, mais independência dos recursos naturais e de possíveis alterações ambientais que possam acontecer. Ao observar a ocorrência de água suja e/ou doce demais, as ostras são retiradas do ambiente e comercializadas imediatamente.

O descarte das sementes no estuário é feito durante a limpeza e auxilia o povoamento do fundo. Segundo os pescadores, as sementes podem sobreviver para serem futuramente

coletadas e, assim, podem permanecer como matrizes reprodutoras na fase adulta. Não se conhece a taxa de sobrevivência dessas. As conchas frequentemente descartadas no estuário também servem de substrato para as larvas, futuras sementes.

a. A coleta de ostras

Para a coleta de mergulho (Figura 22), são utilizados: barcos a remo, máscara, snorkel, luva e faca. Os mergulhos de coleta são realizados principalmente em 03 gamboas: Gamboa dos Macacos, Gamboa do Mero e próxima da Gamboa de Brejinho. A Gamboa do Mero e do Macaco ficam mais próximas de Tramataia. Todos os lugares são caracterizados por possuírem água com temperatura e salinidade mais baixa do que a água dos lugares de engorda. Os pescadores preferem mergulhar para coletar em lugares menos lamacentos, para facilitar a visibilidade.

Seria interessante em próximos estudos mapear os pontos de coleta utilizados e indicados pelos pescadores, bem como analisar o estado de conservação, comparando a densidade populacional com a de um local preservado.

b. Infraestrutura do sistema suspenso

- O sistema de cultivo é do mesmo tipo para todos, suspenso e submerso;
- As cestas são feitas a partir de telas de material plástico resistente, conhecidas por todos como galiléias, costuradas pelos pescadores;
- As galiléias são penduradas em cordas, estas ligam as estacas (mourões) entre si, encravadas no solo do mangue; e
- Cada cesta abriga cerca de 50 ostras, de forma que permita área para abertura das valvas, espaço livre para fluxo de água, filtração e aumento de tamanho.

O sistema suspenso é o mais empregado no mundo, inclusive no Brasil, a exemplo das gaiolas e galiléias, são cestas penduradas, necessitam de uma profundidade mínima e permite criar grande quantidade de ostras em pouco espaço.

O sistema utilizado é do tipo submerso, porque a profundidade varia de 3m a 4m, o que permite que as galiléias fiquem imersas todo o tempo, sempre guardando uma distância mínima de 50cm do fundo.

Os mourões são feitos de madeira retirada do mangue e são trocados a cada ano, a custo zero para os pescadores e representa pequeno impacto pelo porte dos empreendimentos, permitindo a recuperação rápida do mangue, segundo os pescadores.

Apenas um dos ostreicultores entrevistados afirma possuir a licença, que não é fiscalizada.

Somente 01 ostreicultor pratica a técnica do castigo em mesa fixa (Figura 15), que consiste em deixar as ostras fora da água por um período necessário, imitando o castigo natural que acontece quando a água permanece algumas horas abaixo do nível dos bancos de ostras. O castigo ajuda na eliminação de incrustantes e predadores que não resistem ficar fora da água por muito tempo (o tempo da maré baixa). As ostras podem ficar até 04 dias fora de água, segundo os pescadores, mas não é recomendável.

A desvantagem dessa técnica é que o tempo que elas ficam fora da água, permanecem sem se alimentar e sem engordar; a vantagem é a eliminação de parasitas que competem com as ostras, não necessitando da manutenção de limpeza.

c. Limpeza e triagem

- É realizada periodicamente, geralmente é sugerido um período quinzenal. O ambiente determinará a frequência de manutenção do cultivo suspenso pela quantidade de incrustantes e predadores sobre os apetrechos de cultivo, que podem competir com as ostras, tapar as telas e impedir o desenvolvimento e a engorda das mesmas.

- As ostras menores (Figura 12) também são descartadas no ambiente, por terem tempo mais extenso de crescimento e alta taxa de mortalidade. Estas ostras menores vão para a lama, no fundo do estuário e podem ser coletadas futuramente, se sobreviverem ao impacto da raspagem, à lama e a predação;

- A limpeza das ostras é uma atividade que se mantém ao longo do cultivo suspenso;

- As ostras do travesseiro, que passam pelo castigo não precisam de limpeza periódica.

Figura 12: Limpeza das ostras



Fonte: Cavalcanti, 2012.

Figura 13: Estrutura dos viveiros em sistema suspenso em Mourões, em Marcação, no Estuário do Rio Mamanguape.



Fonte: Cavalcanti, 2012.

Figura 14: Sistema de cultivo extensivo imerso



Fonte: Cavalcanti. 2012.

Figura 15: Sistema de mesa com técnica do castigo



Fonte: Cavalcanti. 2012.

Figura 16: Galiléias vazias feitas de tela



Fonte: Cavalcanti. 2012.

Figura 17: Galiléias cheias, sendo retiradas para limpeza, em Marcação, Rio Mamanguape.



Fonte: Cavalcanti. 2012.

Figura 18: Transporte por canoa a remo, para deslocamento até os viveiros



Fonte: Cavalcanti. 2012.

Figura 19: Mergulho de coleta



Fonte: Cavalcanti. 2012.

III. Produtividade

O sucesso na ostreicultura verificado em Santa Catarina está relacionado com o intercâmbio entre instituições públicas, empresas de produção e ONGs, o que permitiu a formação do tripé pesquisa-extensão-produção.

No ERM, a produção de cada pescador produtor varia de 500 a 1500 unidades de ostras por semana, a produção total gira em torno de 3500 a 5000 ostras por semana. A comercialização é sempre para o mesmo atravessador, por preço que varia de 40 a 60 centavos. Existem aquelas maiores, mais caras e raras que custam R\$1,00 a unidade.

Após a engorda, as ostras passam pelo último processo de limpeza, com o auxílio de um facão, antes de serem comercializadas (Figura 12). São ensacadas, vendidas a um atravessador, que fornece aos restaurantes das principais capitais próximas.

Tabela 04: Dados que caracterizam a ostreicultura no ERM, PB.

Ostreicultor	1	2	3	4	5
Tempo na atividade	4 anos	9 anos	8 anos	19 anos	2 anos
Outra atividade	Sim	Sim	Não	Não	Sim
Atividade principal	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Tamanho do empreendimento	1X30m	1X20m	2X50m	3X50m	2 X10m
Tempo de engorda (meses)	05 a 08	04	02 a 06	04	05 a 08
Produção semanal (uni)	500	700	Até 1000	1000 a 1500	–
Preço (centavos)	40 a 60	40	50	50	50 a 60
Mortalidade	20%	<10%	< 10%	< 10%	>20%

Fonte: Cavalcanti, 2012.

Uma pesquisa de mercado foi realizada nos restaurantes especializados em frutos do mar, para se conhecer o provável público de ostras do ERM, e investigar, por outro lado, quem são os fornecedores de ostras na capital.

Somente 01 restaurante oferece ostras frescas no cardápio. Um outro também oferece ostras vivas, somente às sextas, dentro do buffet. Houve um restaurante japonês cujo proprietário demonstrou interesse em servir sashimi de ostra, desde que tivessem garantia de sanidade. O fornecedor de ambos restaurantes é um atravessador de Pernambuco, que traz as ostras de vários estados.

Figura 20: Ostras tamanho extra-grande



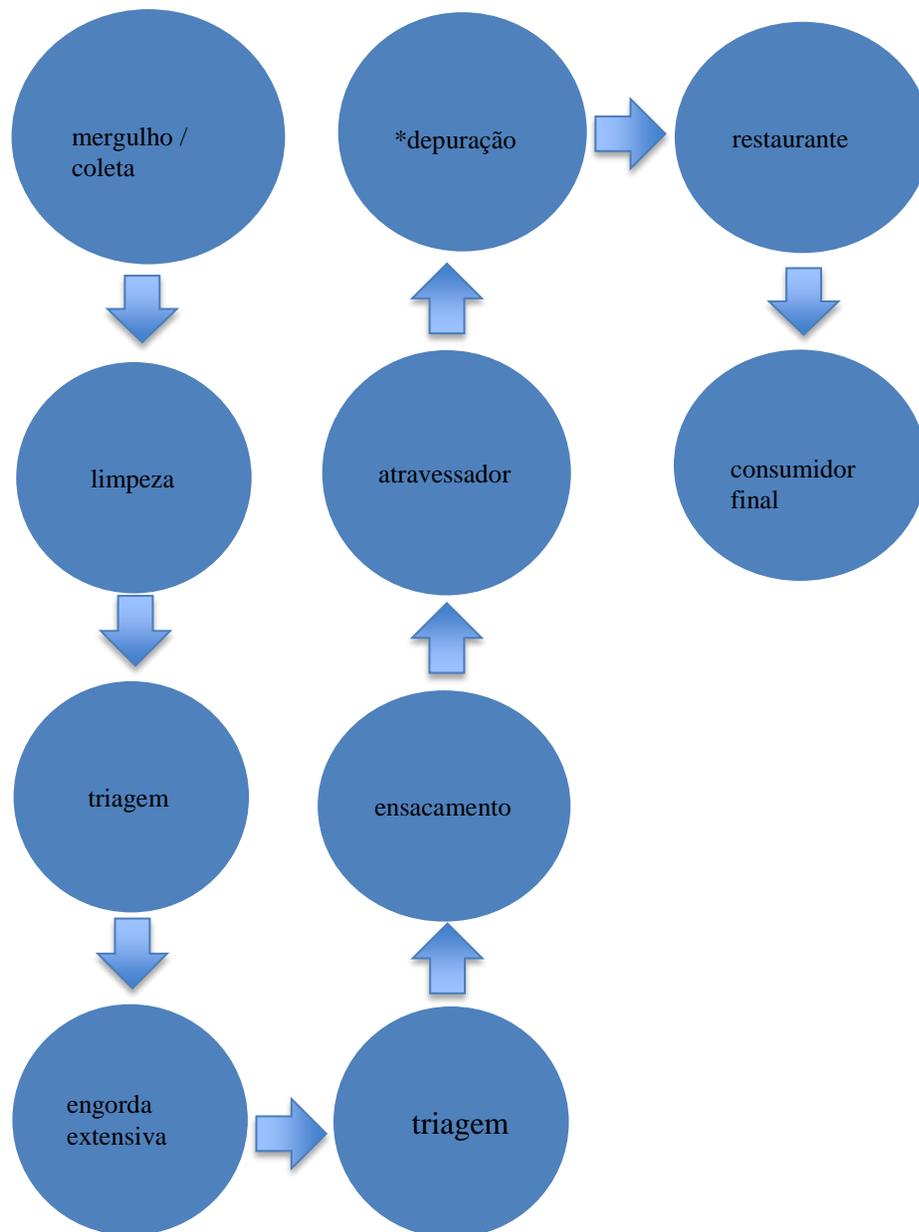
Fonte: Cavalcanti, 2012.

Figura 21: Produção semanal de um ostreicultor do estuário do Rio Mamanguape



Fonte: Cavalcanti, 2012.

Figura 22: Cadeia produtiva da ostra em Tramataia, PB.



*Na Paraíba não se tem notícia de sistemas de depuração

Fonte: Cavalcanti, 2012.

5.2 CARACTERIZAÇÃO ABIÓTICA

Os pescadores preferem não mergulhar em “maré de lua” (cheia ou nova) quando há maior amplitude de maré, nem em períodos de cheia, quando a maré mais alta carrega consigo nutrientes e materiais orgânicos desde a parte mais alta do mangue, escurecendo e limitando a visibilidade da água estuarina.

Os meses de maio a agosto foram citados pelos pescadores da localidade como os piores para a coleta de ostras por motivos de baixa visibilidade da água, o que inviabiliza o mergulho. Estes meses correspondem ao período chuvoso e de mais vento (Agosto) de setembro a abril são os melhores meses para o mergulho e coleta das ostras.

As coletas de dados sobre os parâmetros ambientais foram feitas nos meses de setembro e fevereiro. Os dados obtidos durante os procedimentos de campo foram registrados na Tabela 05. No dia 01 e 13 de Setembro a maré estava de enchente, no dia 30 a maré estava de vazante, no dia 01 de fevereiro, neste dia a coleta foi realizada na mesma amplitude de maré. Para a comparação entre os dois períodos amostrais serão usados apenas os dados do dia 01/02/2013, realizados com a mesma maré (maré de vazante).

Tabela 05 – Parâmetros físicos e químicos, analisados nos dois pontos de ostreicultura, estuário do Rio Mamanguape, 2012.

Parâmetros ambientais	Set.01	Set.02	Out.01	Fev.01	Fev.01
Ponto	Tramataia	Porto	Porto	Tramataia	Porto
Transparência	103 cm	73cm	67cm	73 cm	57 cm
Ph	8,20	7,93	7,94	7,98	7,82
Oxigênio	2,70mg/L	2,71 mg/L	2,57 mg/L	2,62mg/L	2,58mg/L
Salinidade	30,40psu	23psu	20,57psu	27,35	26,85
Temperatura	26,30°	28,08°	27,86°	29,73	29,81

Fonte: Cavalcanti, 2012.

Os dados apresentados em relação aos parâmetros ambientais correspondem ao período de estiagem (setembro e fevereiro) (Tabela 05). O maior pico de precipitação pluviométrica (Fig. 23) foi registrado em junho. O ano de 2012 foi um ano de *El niño*, excepcionalmente seco,

o que não permitiu realizar coleta no período chuvoso, que se resumiu a 3 meses, maio a agosto. Sendo assim, grandes interferências, resultantes da lixiviação da bacia de drenagem não interferiram nos resultados obtidos.

Figura 23: Valores da precipitação pluviométrica ao longo do ano de 2012, Região de Baía da Traição.



Fonte: Cavalcanti, 2012.

A variação da transparência foi entre 57cm e 103 cm (Tabela 05), apresentando maior visibilidade no ponto de Tramataia. A transparência da água significa maior penetração de luz, podendo promover uma maior oxigenação, o que foi verificado, quando se comparam as concentrações de oxigênio coletadas no mesmo dia (01/02/2013). O ponto de Tramataia é o mais próximo ao oceano, é possível que a maior quantidade de água do mar aumente a transparência. Os outros pontos estão mais a montante do estuário, com maior interferência do rio, é possível que haja uma maior carga orgânica ou inorgânica, trazida pelo rio, que diminua a transparência e, ao mesmo tempo, aumente a produtividade.

O potencial hidrogeniônico (pH) apresentou variação de 7,93 a 8,20 com valores mais elevados no ponto de Tramataia, sendo pequena a variação, com valores dentro dos parâmetros normais, segundo a resolução n° 357 do CONAMA, que determina condições e padrões de qualidade das águas, onde define águas salobras: águas com salinidade superior a 0,5 e inferior a 30 psu; e águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30 psu. As águas salobras e

salinas são classificadas com pH 6,5 a 8,5, segundo a mesma resolução, logo, as águas do estuário do Rio Mamanguape, encontram-se dentro da faixa estipulada pela resolução. Pereira *et al.* (2001), afirmaram que o pH abaixo de 6,72 reduz a taxa de filtração de *Crassostrea virginica*, conseqüentemente há diminuição da captação de alimento. A medição dos parâmetros físicos e químicos na coluna de água mostrou que o pH situou-se próximo de 8,0 característico de uma água marinha (OLIVEIRA, 2008). Comparando entre os dois pontos, analisados no mesmo dia, verifica-se que o pH não apresentou muita diferença entre os dois cultivos (Tabela 05).

O oxigênio dissolvido na água variou de 2,57 a 2,71 mg.L⁻¹ nas águas superficiais. Os valores menos elevados foram registrados no Porto, no ponto de Sebastião, embora não muito diferente dos outros. Estes valores são considerados baixos, se considerar-se que em maiores profundidades, pelo consumo de decompositores, o oxigênio dissolvido tenderá a diminuir.

Em Tramataia há maior penetração de luz, em consequência dos maiores valores de transparência de água (Tabela 05) é possível que permita uma maior produtividade algal, que se reflete em concentrações de oxigênio (levemente) mais elevadas.

A salinidade variou de 20,57 a 30,40psu. O ponto de Tramataia apresentou valores de salinidade sensivelmente mais altos, por estar mais próximo do mar. Orlando (1999), detectou que a tolerância à variação de salinidade dos espécimes de ostras adultos foi maior que a das sementes, sendo os maiores níveis de sobrevivência determinados entre 15 e 35 psu e entre 20 e 35 psu, respectivamente.

A temperatura influencia no metabolismo de quase todos os seres vivos e com as ostras não é diferente. A temperatura da água na região variou de 26,30°C a 28,08°C (Tabela 05), dentro da média da temperatura ideal para o cultivo de ostra do mangue. A temperatura mais baixa no ponto de Tramataia pode ser em consequência da proximidade com o oceano. Levando em consideração que as coletas foram feitas durante o dia, não saberemos qual seria a menor temperatura no ambiente.

5.3 CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA

I. A Percepção dos pescadores sobre a ostreicultura

A “ostra de fundo” ou “ostra de mergulho”, segundo os catadores, desenvolvem mais do que aquelas coletadas das raízes do mangue-vermelho e mangue-manso (*Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*).

Mesmo que as ostras se desprendam das raízes, continuam a ser reconhecidas como de raiz, pelo formato “torto” característico moldado à raiz, geralmente são descartadas por não apresentarem bom crescimento, não tendo valor comercial. Contudo, sendo descartadas no ambiente, servirão como matrizes reprodutivas.

A ostra de fundo é aquela cuja larva encontrou um substrato no sedimento no fundo do rio (uma pedra ou uma concha, etc.), geralmente o seu crescimento segue a forma do substrato e, diferentemente das de raízes, tomam um formato mais arredondado. Segundo alguns pescadores, as ostras de fundo crescem mais por ficarem sempre submersas na água.

As ostras de raiz são sempre pequenas segundo eles, por diversos motivos: primeiro porque passam muito tempo sem se alimentar, expostas na maré baixa; outros dizem que por estarem expostas, são mais fáceis de serem coletadas e nunca chegam a crescer muito; dizem também que a forma que elas tomam já delimita o crescimento delas, alguns ainda afirmam se tratar de outra espécie.

As ostras de fundo podem apresentar a concha coberta por algas, apresentando uma coloração diferente, alaranjada, avermelhada, o que não ocorre com as ostras de raiz, provavelmente essas algas não resistem ao “castigo” natural da exposição natural.

Um dos pescadores afirmou que as ostras com a coloração alaranjada (Figura 24) desenvolvem mais, trata-as como se fosse de outra espécie. Há que se verificar se essa cobertura é mesmo formada por algas, e se talvez existe uma associação positiva, evitando incrustantes competidores, por exemplo, caso elas desenvolvam mais rápido. É possível que essas algas, pertencentes ao biofilme, acabem também servindo de alimento às ostras, quando se soltam da ostra, com a produtividade contínua, favorecendo esse maior crescimento.

Eles descartam as sementes no ambiente com o objetivo de futuramente, buscá-las, quando atingirem um tamanho maior. Para eles, não compensa cultivar as sementes pequenas em galileias, um deles afirma já ter feito cestas com telas menores para a engorda das sementes, mas considerou inviável, pelo tempo de engorda e por apresentarem alta mortalidade.

Figura 24: Comparação da coloração de duas ostras. À esquerda mostra a coloração amarelada e, à direita, ostra cultivada em mesa com castigo.



Fonte: Cavalcanti, 2012.

II. Fauna acompanhante

Para a observação da fauna acompanhante, o material que seria descartado durante a limpeza das galiléias foi analisado e feita a triagem e uma classificação do material nos dois pontos.

As imagens da Figura 25 representam uma das triagens da fauna acompanhante nos cultivos. À esquerda, o de Tramataia e, à direita, do Porto. No Detalhe, 1 e 3 são sementes de ostras destacadas durante a limpeza das ostras. O detalhe 2 mostra cracas (cirripédios), conhecidas pelos pescadores locais como “aristim”; e no detalhe 4, são mexilhões, conhecidos por pescadores locais como “mucilon”.

Foi observada a presença abundante de cracas no Ponto de Tamataia e presença abundante de mexilhões no ponto do Porto. Neste ponto do Porto também observamos a presença de cracas, em número bastante inferior do que em Tramataia. A presença de mexilhões foi quase nula em Tramataia.

Observou-se presença de algas, crustáceos decápodos, caramujos, camarões e poliquetas nos dois pontos. Foi observada maior quantidade total de organismos de fauna epibionte no ponto de Tramataia,

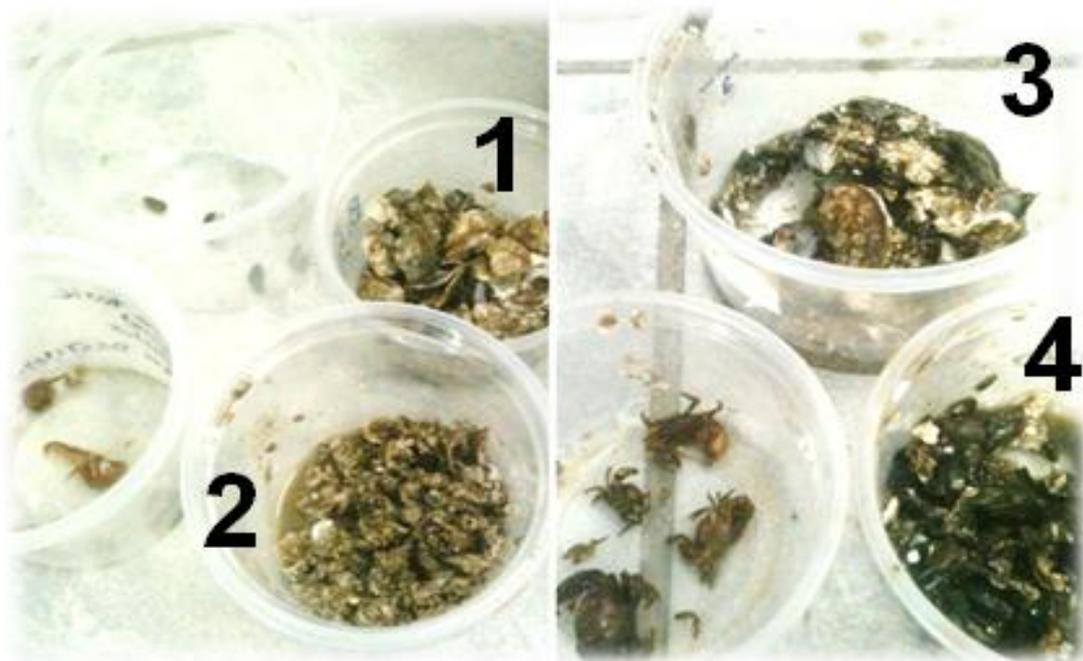
Locais onde há muitos predadores de moluscos não são bons para o cultivo, podendo limitar ou impossibilitar esta atividade, necessitando de mais horas de manejo, o que pode elevar os custos de sua produção. “Os crustáceos podem ter importância nos processos ecológicos, pois atuam em diferentes níveis da cadeia trófica, quer como herbívoros, predadores, necrófagos ou presas de outros grupos” (MAGALHÃES, 1999).

Altas densidades de indivíduos, como o caranguejo, podem causar perturbações nas ostras, pois, a cada toque na valva superior, elas fecham as suas conchas. Uma das consequências é o crescimento lento das ostras juvenis e, portanto, a permanência das mesmas em classes de tamanhos menores por longo tempo, justamente na fase em que elas são mais suscetíveis ao estresse físico e biótico, concorrendo para elevar os riscos que afetam a sua vida (HOLLEBONE & HAY, 2007).

Outros autores sugerem que os decápodos são importantes no controle de crescimento de populações de gastrópodes, cirripédios e bivalves nos bancos de ostras (SILLIMAN *et al.*, 2004).

Após a retirada da fauna acompanhante (limpeza), as ostras são separadas por tamanho e agrupadas de forma a ficarem com espaço suficiente para abrirem suas conchas sem prejuízos para a respiração e alimentação.

Figura 25: Fauna incrustante e epibionte encontrada nas ostras cultivadas no Estuário do Rio Mamanguape.



Fonte: Cavalcanti, 2012.

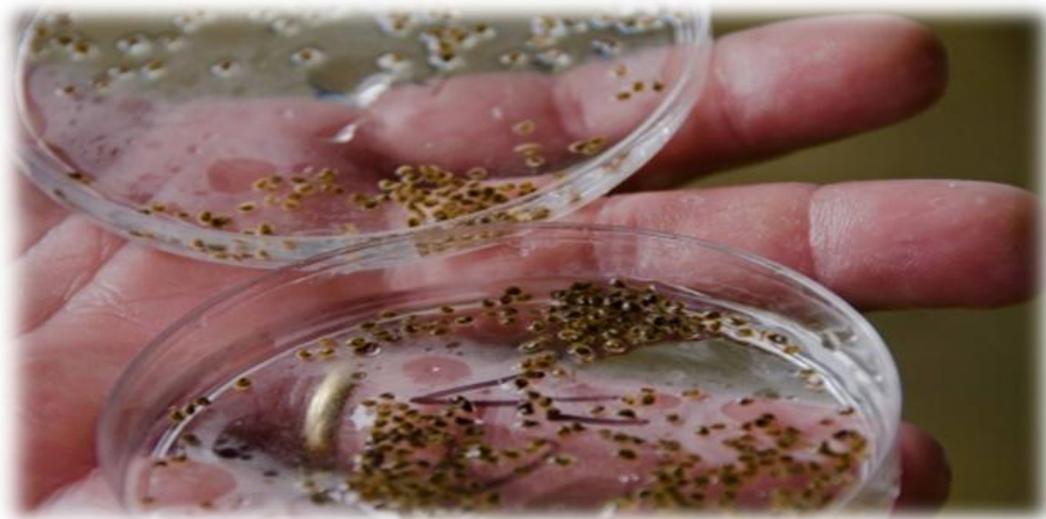
III. Coleta de sementes

A coleta de sementes é uma alternativa à coleta de ostras adultas, uma forma de dispensar os mergulhos de coleta e poupar as ostras adultas como matrizes produtoras de sementes. Os coletores podem servir de “termômetro” dos períodos de reprodução, os meses em que houver maior fixação de sementes nos coletores, podem indicar período reprodutivo, indicador importante para determinação do período de defeso se fizer-se necessário.

As larvas, produzidas pelas ostras dos bancos naturais ou do sistema de cultivo, procuram um substrato para se fixarem e se desenvolverem, nesse caso, algumas encontrarão os coletores e se transformarão em sementes, para posteriormente, serem destacadas e colocadas em recipientes com malhas pequenas, que permitam a circulação livre da água.

A produção de sementes em laboratório (Figura 26) é realizada por uma empresa potiguar chamada Larvi. Todavia, durante esta pesquisa, foi buscada a aquisição de sementes para observar a taxa de crescimento e mortalidade no ambiente, sem sucesso, pois, no momento a produção estava parada, o que leva a dedução de que depender dessa produção pode ser imprevisível. O Pará, por vezes, fornece sementes coletadas no estuário, mas com risco de não se adaptarem às condições ambientais do nordeste. Há sempre uma possibilidade de não se adaptarem num outro ambiente, se houver mudança das condições ambientais de um estuário para outro, mesmo próximos.

Figura 26: Sementes de ostra produzidas em laboratório.



O cultivo sustentável da ostra do mangue depende dessa captação de sementes, ou da reprodução em cativeiro. Para uma provável futura demanda, para produção em maior escala, seria ideal produzir-se as próprias sementes, para poupar os estoques naturais, e ainda não depender de laboratórios externos.

Assim, tentou-se a própria coleta. Foram introduzidos coletores de sementes no mês de maio, agosto, setembro e outubro nos dois pontos de ostreicultura. Em Tramataia foi retirado em agosto o primeiro coletor introduzido em maio (Figura 33). Foi observada a presença quase que exclusiva de cracas, que pode ser competidor direto das ostras por alimento, espaço e oxigênio, não se tendo obtido sucesso na captação de sementes de ostras. Para os pescadores, as cracas não representam perigo, os mexilhões, sim.

Outros coletores foram retirados em janeiro. Para observar diferentes períodos: 04 meses, 03 meses e 02 meses dentro do ambiente, mas foram poucas as unidades de sementes fixadas. É possível que a ausência de chuva durante o período analisado tenha sido limitante à reprodução das ostras. Seria necessária a observação do coletor de sementes de ostras, em diversas profundidades, pontos, períodos imersos e meses do ano.

Observou-se que a coleta de sementes foi comprometida porque os coletores ficaram mais tempo do que deveriam, podem ter sido povoados por sementes em algum momento. Ideal seria colocar coletores mensalmente e verificar com a mesma frequência.

Ocorre maior atividade reprodutiva das ostras durante o período chuvoso. Esta afirmativa é referendada por estudos do ciclo reprodutivo de *C. rhizophorae* realizados por Nascimento & Lunetta (1978) e Wieloch (1990), em estuários da região nordeste brasileira, evidenciando que esta espécie apresenta contínua eliminação de gametas, entremeada por períodos de baixa e de alta produtividade. Como 2012 foi um ano excepcionalmente seco, isso pode ter afetado o período reprodutivo das ostras no Estuário do Rio Paraíba.

Figura 27: Coletor introduzido em maio no ambiente



Fonte: Cavalcanti, 2012.

Figuras 28, 29 e 30: Coletores demonstrando a presença de algas, mexilhões e cracas, respectivamente.



Fonte: Cavalcanti, 2012.

IV. Qualidade das ostras

Na Paraíba não existe sistema de depuração das ostras, as ostras são coletadas e imediatamente comercializadas. Segundo os produtores, as ostras compradas lá no ERM pelo atravessador, são levadas para o Rio Grande do Norte para a depuração e posterior comercialização para restaurantes, as comercializadas na Paraíba e Pernambuco não passam por depuração.

As ostras dos viveiros são degustadas como iguarias, *in natura*, frescas e vivas. As ostras menores que não passam pela engorda, são comercializadas sem concha, escaldadas e consumidas cozidas no molho.

As ostras consumidas na Paraíba são, na sua maioria, trazidas de Pernambuco e do Rio Grande do Norte e vendidas na praia, *in natura*, sem qualquer controle de qualidade nem segurança de qualidade do pescado.

Para o engenheiro agrônomo do CEDAP (Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca), departamento da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), a falta de regularização é mesmo o principal entrave para a ampliação do setor. “Quando as áreas estiverem concedidas ao cultivo, poderá haver fiscalização. Hoje, existem pessoas que operam como vendedores de DVD pirata. Eles oferecem ostras desqualificadas e depreciam o comércio legal”, explica (comunicação pessoal).

As alterações ambientais podem acontecer a qualquer instante e colocar em risco a produção de ostras, o ambiente vai determinar a sanidade do alimento. Ambientes com baixa qualidade, não são ambientes indicados para a produção de ostras, nem sob posterior depuração, visto que metais pesados e biotoxinas podem ser bioacumulados.

Na APA concentram-se plantações de cana-de-açúcar, com o uso de agrotóxicos e viveiros de camarão cujos processos de produção geram compostos químicos, antibióticos, efluente, que quando carregados pelos corpos de água, em grande quantidade, podem comprometer a qualidade ambiental. Por isso, a necessidade do monitoramento microbiológico, químico e da depuração das ostras, conjuntamente.

O cultivo de ostra dentro de tanques ou viveiros fechados pode ser uma forma de manter a saúde das ostras, desde que, antes do consumo, elas passem por alguns dias em água

esterilizada, para a eliminação dos possíveis microrganismos, que podem ser verificado através de análise de coliformes fecais, efetuada a partir de amostras de ostras e da água.

A Primar, outra empresa potiguar de aquicultura (Figura 31), comercializa camarões e ostras e, no início de 2013, começou a montar um laboratório de depuração de ostras, onde a água esterilizada circula num sistema fechado, inspecionado, com o intuito de garantir a eliminação de alguns poluentes. A depuração costumava ser realizada numa parte mais limpa do tanque, onde a produção fica alguns dias antes de seguir para a comercialização, para limpeza da água presente nas valvas da ostra e garantir que as ostras não terão “sabor de terra”.

Figura 31: Etapas da engorda, Primar. Garrafas pets usadas como boias para os travesseiros



Fonte: Cavalcanti, 2012.

A ostra, como alimento, é citada como grande fonte de zinco, elemento que compõe os músculos, os ossos, cabelos, unhas e tecidos pigmentados do olho. Comer ostras estimula o colágeno e a reparação da pele. O pó de ostra é indicado pelo cálcio e para fortalecer os ossos e o crescimento.

5.4 EXPERIMENTOS DE CULTIVO

Em paralelo ao estudo da caracterização da ostreicultura do Estuário do Rio Mamanguape, foram realizadas pesquisas em laboratório, para tentar a produção de ostras fora do mangue. O projeto foi realizado no Laboratório de Ecologia Aquática- LABEA, em parceria com a Associação dos Produtores de Frutos do Mar da Praia da Penha - APFMPP.

As vantagens de se produzir ostras em caixas de água, fora do mangue (Figura 42), começa pela comodidade de acondicioná-las no quintal dos produtores, facilidade para a limpeza, maior segurança contra roubo, menor predação e inscrustação de organismos e parasitas que competem por alimento e oxigênio, além da possibilidade de se diminuir o tempo de engorda e aumentar o peso da ostras com a otimização do alimento. Para alimentar as ostras, o seu alimento, fitoplâncton, foi produzido a partir de composto como meio de cultura (Oliveira, 2008, Oliveira e Crispim, 2013). O alimento, salinidade e oxigenação foram controlados artificialmente.

Uma parte do experimento visou testar o uso de água doce salinizada para o cultivo das ostras. Durante quatro meses, verificou-se sobrevivência das mesmas neste tipo de ambiente. A sobrevivência destes animais por um período longo de tempo é um fato promissor para a engorda em sistema fechado e para mantê-las em aquários nos restaurantes, antes do consumo.

Contudo, por um período de 60 dias não foi verificado crescimento, provavelmente porque a pequena quantidade de água dos aquários não permitiu que fosse colocado alimento em quantidade suficiente para promover o crescimento dos indivíduos.

Por ser um animal essencialmente filtrador, retirando do ambiente o seu alimento e oxigênio, o local precisa ter disponibilidade de alimento suficiente para que os indivíduos possam maximizar seu crescimento, reduzindo o tempo de cultivo. A capacidade filtrante das ostras é de cerca de cinco litros de água/hora (BARROS *et al.*, 1995).

O alimento do experimento com água salinizada foi produzido em laboratório (figuras 39 e 40). As ostras sobreviveram (até o momento) com regular e nula taxa de mortalidade: de 20% nos aquários com água salinizada e de 0% nos aquários com água marinha. A mortalidade ocorreu no início do experimento, não continuando ao longo do período de observação.

Durante 60 dias, as ostras foram alimentadas diariamente; medidas e pesadas, quinzenalmente. Até o 45º dia, a taxa de mortalidade foi nula, na quarta avaliação observou-se uma mortalidade de 30%. Provavelmente compostos químicos, fora do limite de tolerância das ostras, liberados pelas suas próprias excretas, causaram essa mortalidade e já vinham estressando o ambiente e/ ou presença de parasitas/patógenos. Isso demonstrou a necessidade do monitoramento ambiental e da troca de água mais freqüente, a cada 15 dias, para evitar o estresse e potencializar o crescimento. Este experimento está sendo, ainda, realizado junto com a APFMPP.

Os resultados do monitoramento do cultivo em cativeiro, realizado na APFMPP, estão descritos na tabela 06 e os valores apresentados são valores médios. Se der certo, neste tipo de ambiente, problemas de fauna epibionte poderão ser minimizados, assim como as contaminações por coliformes fecais, biotoxinas e metais pesados, sendo produzida uma ostra orgânica, sem contaminação.

Ao longo do período analisado foi possível verificar aumento nas três dimensões analisadas, peso, largura e altura, principalmente o peso na última análise. Como a largura e a altura não variaram muito e chegaram a diminuir, é possível que a diferença de peso de 27/09 para 10/10 tenha sido na parte orgânica das ostras. Na caixa 2 verificou-se um aumento nas três dimensões analisadas, mas estes animais cresceram menos em altura que os da caixa 1 (Tabela 6).

Tabela 06: Monitoramento dos dados biométricos das ostras cultivadas na Associação de Produtores de Frutos do Mar da Praia da Penha

Caixa 1			
Data	Peso (g)	Largura (cm)	Altura (cm)
12/09/2012	0,41	3,95	2,48
27/09/2012	0,43	4,09	3,05
10/10/2012	0,62	4,07	3,03

Caixa 2			
Data	Peso (g)	Largura (cm)	Altura (cm)
12/09/2012	0,44	3,97	2,25
27/09/2012	0,45	4,05	2,59
10/10/2012	0,65	4,20	2,62

Fonte: Cavalcanti, 2012.

Embora com baixo crescimento e aumento do peso, pode-se constatar que elas podem sobreviver por mais de 2 meses e apresentar um ligeiro crescimento. Se a água for constantemente monitorada e trocada, este período pode ser maior.

A expansão da criação integral da ostra nativa, a partir das sementes, é a meta a ser alcançada, para que a ostreicultura seja autossustentável e não haja sobreexploração dos bancos naturais, para isso deverá ser também realizada pesquisa no sentido de reproduzir a ostra em cativeiro.

A tentativa de cultivo de ostras em água salinizada artificialmente também foi tentada na comunidade de Tramataia, mas por problemas de falta de energia, os aeradores pararam e as ostras morreram. Neste cultivo foram colocadas 300 ostras em dois suportes de madeira e tela em duas profundidades diferentes, cada um com 150 ostras. Foi produzido o alimento de fitoplâncton em paralelo, a partir de composto orgânico como meio de cultura algal, como descrito em Oliveira (2008) e Oliveira e Crispim (2013).

Figura 32: Ostras cultivadas em caixas de água na comunidade de Tramataia e a realização da biometria



Fonte: Cavalcanti, 2012.

Figura 33: Produção de microalgas no LABEA a partir de meio de cultura com extrato de composto



Fonte: Cavalcanti, 2012.

Figura 34: Cultivo misto de fitoplâncton, Associação dos Pescadores na Penha. PB.



Fonte: Cavalcanti, 2012.

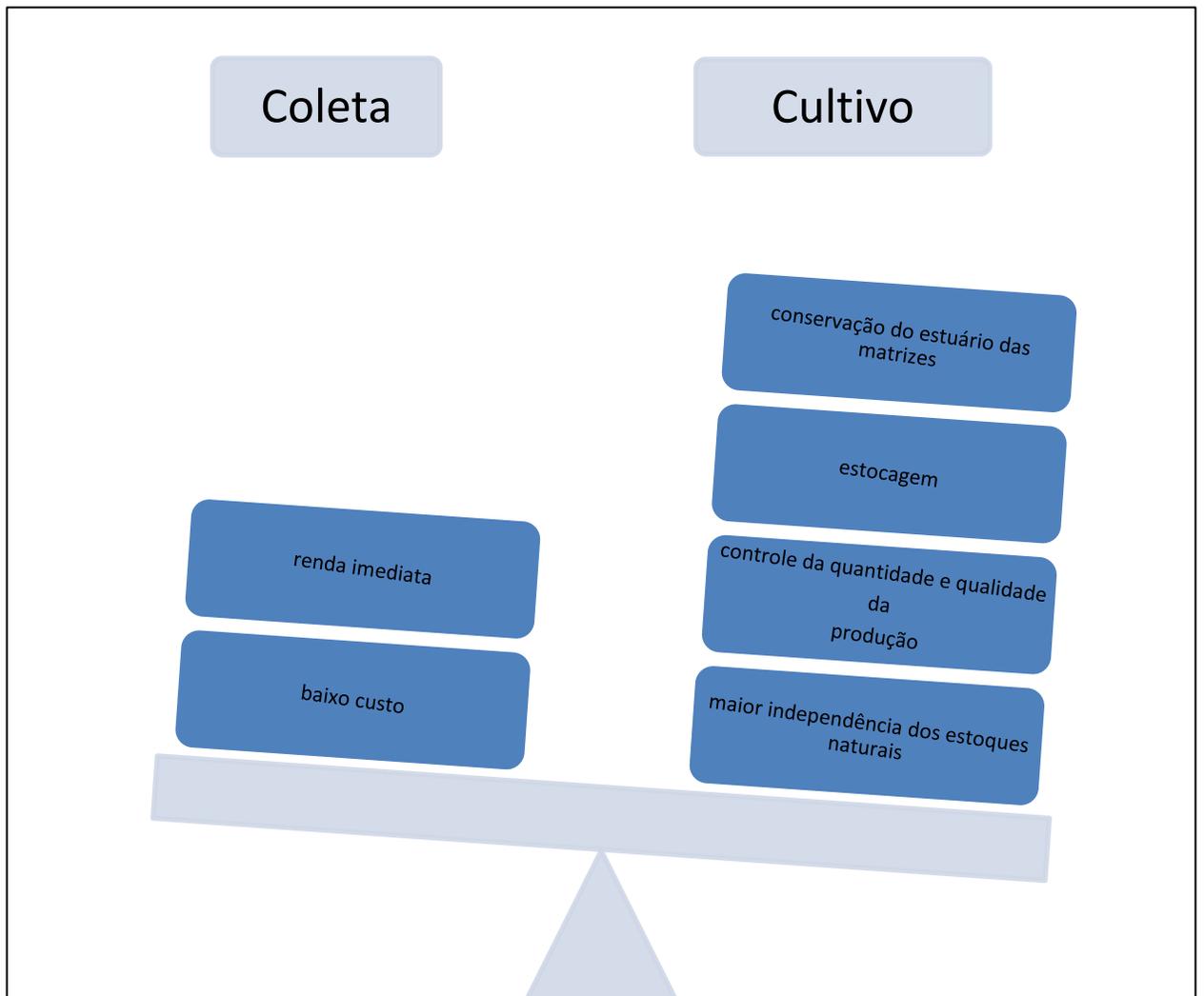
Figura 35: Ostras cultivadas em caixas de água na Comunidade de Tramataia



Fonte: Cavalcanti, 2012.

O cultivo intensivo, que está sendo proposto, apresenta várias vantagens para além do extrativismo, sendo a proposta da pesquisa adequada para a produção de ostras orgânicas, livres de contaminação, com melhor qualidade do que vem sendo produzido no mangue, pelos ostreicultores do ERM. A Figura 36 demonstra algumas dessas vantagens.

Figura 36: Balança das vantagens da extração e vantagens do cultivo intensivo



Fonte: Cavalcanti, 2012.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a atividade extrativista da ostra ainda é importante para a comunidade, porém, para que haja a conservação do recurso e sustentabilidade para própria atividade, é necessário que esta atividade tenha um monitoramento e ordenamento.

Os principais pontos de coleta de ostra e sementes na área de estudo são as 03 gamboas: Gamboa dos Macacos, Gamboa do Mero Gamboa de Brejinho.

Os sistemas de travesseiro com castigo pode substituir a limpeza frequente.

É necessária uma maior produção de alimento fitoplanctônico para observar o crescimento de ostras em sistemas fechados.

Existe uma pequena organização social entre eles, que se reúnem para entregar a produção ao mesmo atravessador.

A “ostra de fundo” ou “ostra de mergulho”, segundo os catadores, desenvolvem mais do que aquelas coletadas das raízes do mangue-vermelho e mangue-manso (*Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*).

Na Paraíba, o negócio da ostreicultura demonstra-se insipiente, ocasionado principalmente por:

- A comercialização realizada por um único atravessador, que monopoliza a demanda durante anos;
- Não há inovação na tecnologia de cultivo;
- Não há apoio técnico;
- Os produtores temem a ampliação do negócio por medo de roubo, os viveiros estão a alguns quilômetros de suas residências;
- Ausência de depuração e garantia de qualidade sanitária do pescado.
- Baixa articulação dos pescadores

6.1 CONDIÇÕES IDEAIS PARA INSTALAÇÃO DE VIVEIROS DE OSTRA

- Deve haver bancos de ostras naturais próximos ao local do viveiro, para coleta e como indicador de viabilidade para o cultivo;

- De acordo com a variação da maré, a profundidade máxima e mínima deve ser observada para a escolha do tipo de sistema de viveiros onde as ostras serão colocadas. Se o local ficar sempre coberto por água, a técnica ideal é a de gaiolas ou cestas suspensas; caso o local fique raso ao ponto de deixar as estruturas descobertas, o sistema ideal é fixo, como os travesseiros e mesas;
- O ambiente não pode receber grandes cargas de poluição, pois compromete a qualidade do pescado;
- Não pode haver grande fluxo de barcos, onde as estruturas possam atrapalhar o tráfego;
- A salinidade é determinante para que a engorda seja rápida e satisfatória, a carga de água doce e lama trazida pela cheia são as principais causadores de mortalidade e na água salgada não há crescimento satisfatório;
- Localidade dos cultivos deve ser vigiada contra roubo, podendo haver um rodízio entre os produtores para maior segurança dos viveiros;
- Uma boa dinâmica e circulação das águas - locais com pouca renovação de água podem trazer como consequência a falta de alimento para as ostras, além de acumulação de detritos e
- Monitoramento microbiológico periódico.

6.2 RECOMENDAÇÕES

Pela representatividade, o ERM foi escolhido como amostragem do complexo da Criação de Ostra na Paraíba, contudo, seria ideal ampliar a pesquisa para demais estuários, identificar todos os pontos de coleta de ostra no ERM e fazer uma análise do estado de conservação, comparando-se a densidade populacional com a de um local preservado.

Também é interessante a averiguação sobre a continuidade e crescimento da atividade, número de pescadores, de viveiros e de produtividade nos anos seguintes, no local.

A análise de indicadores de sustentabilidade pode certificar a ostreicultura como uma atividade enquadrada como medida de compensação ambiental, para além da compensação social, por melhorarem a qualidade do ambiente estuarino, sendo assim, pode ser usada como impacto ambiental positivo.

Seria interessante definir o tamanho mínimo da ostra adulta e máximo para uma semente (sob o porte de um paquímetro ou régua), segundo a cadeia produtiva, o que servirá como referência para um futuro protocolo de monitoramento, ou plano de manejo.

Devem ser determinados limites para o crescimento sustentável da atividade, limites para cada produtor, tamanho dos empreendimentos, capacidade de suporte, quantidade de ostras por espaço, limite de coleta, período para defeso, tamanho mínimo da ostra para coleta e investigar a velocidade da recomposição do mangue, que definiria a quantidade de madeira que pode ser retirada anualmente.

É recomendável aos órgãos ambientais e ao plano de manejo da APA, dar visibilidade aos criadores de ostra como parcela significativa da pesca no mangue, priorizar a população local como beneficiária dos recursos pesqueiros; incorporar a população local no planejamento e execução dos projetos; fiscalizar outras atividades de potencial poluidor que destruam o mangue; e promover o desenvolvimento de tecnologias alternativas.

A concessão oficial das áreas dos viveiros, juntamente com uma licença simplificada e a abertura de um registro especial para os produtores de ostras, facilitaria a fiscalização da atividade e a inspeção do pescado. Já que há uma tendência do poder econômico capitalista privatizar e das políticas públicas neoliberais em conceder áreas de preservação para exploração, é necessário que os ostreicultores garantam seu território, como atividade sustentável e prestação de serviço ambiental, que é a manutenção de ostras adultas e matrizes reprodutivas vivas no estuário.

REFERÊNCIAS

- ABSHER, T. M. Populações naturais de ostras do gênero *Crassostrea* do litoral do Paraná – desenvolvimento larval, recrutamento e crescimento. Tese de PhD. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1989.
- ABSHER, T.S.; CHRISTO, S.W. Índice de condição de ostras entre marés da Baía de Paranaguá, Paraná. *Arq. Biol. Technol.* 36(2), p. 253-261. 1993.
- ALCÂNTARA NETO, C. P. Relatório Técnico Científico n° 2 – Projeto Moluscos Bivalves, 2003.
- ANACLETO, A.; PERIN, E. J.; SILVA, F. C.; DESCHERMAYER, S. R. O declínio da pesca artesanal e a ostreicultura como alternativa econômica sustentável. Congresso Internacional de Administração, Gestão Estratégica para o Desenvolvimento Sustentável. Ponta Grossa, PR, 2007.
- AKABOSHI, S. Notas sobre o comportamento da ostra japonesa *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1785) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, 6, p. 93-104. 1979.
- AKABOSHI, S. e PEREIRA, O.M. 1981. Ostreicultura na região lagunar-estuarina de Cananéia, São Paulo, Brasil. I. Captação de larvas de ostras *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819), em ambiente natural. *B. Inst. Pesca*, São Paulo.
- ARAÚJO, R. C. P.; MOREIRA, M. L. S. Difusão Tecnológica da Ostreicultura em Comunidades Litorâneas no Estado do Ceará: O Caso de Camocim, Ceará. UFC, 2006.
- BALEÉ, W. Biodiversidade e os índios amazônicos. *Amazônia: Etnologia e História*. São Paulo: FAPESP, 1994, p. 384-393.
- BOEHS, G. & ABSHER, T. M. 1997. Distribuição de larvas de ostras do gênero *Crassostrea* Sacco, 1897 (Ostreida: Ostreidae) na Baía de Paranaguá, Paraná. *Braz. Arch. Biol. Technol.*
- BRANDÃO, C. R. Reflexões sobre como fazer trabalho de campo. *Sociedade e cultura*, v. 10, n. 1, p. 11-27, jan./jun. 2007.
- BRITO, S. *Agricultores e Pescadores Portugueses na Cidade do Rio de Janeiro*, Estudos, Ensaios e Documentos, Lisboa. 1960.
- BROWN, L. *Full Planet, Empty Plates: The New Geopolitics of Food Scarcity*, Earth Policy Institute, 2012.

BUARQUE, D. G1População mundial chega a 7 bilhões de pessoas, diz ONU. G1. São Paulo. Disponível em <<http://g1.globo.com/mundo/noticia/2011/10/populacao-mundial-chega-7-bilhoes-de-pessoas-diz-onu.html>> Acessado 16/03/2013.

CAVALCANTI, A. Diagnóstico ambiental da região da ilha da restinga, cabedelo, paraíba, como subsídio para a implantação de ostreicultura da *Crassostrea rhizophorae*(goulding 1828). 2010201 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas)- Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2010.

CHAMY, P.; MALDONADO, W. T. P. V. Sustentabilidade social, econômica e ambiental de pequenos negócios: o caso da Cooperostra – Cananéia – SP.

CHISTENSEN, A.M. & McDERMOTT, J.J. (1958). Life-history and biology of the oyster crab, *Pinnotheres ostreum* Say. *Biological Bulletin* 114:146–179.

CHRISTO, S. W.; ABSHER, T. M. Período reprodutivo de *Crassostrea rhizophorae*(Goulding, 1828) e *Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Ostreidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. In: XVIII Encontro Brasileiro de Malacologia, Livro de Resumos. Rio e Janeiro: Gráfica da UERJ, v. único, 2003.

CHIZZOTI, A. 2000. Pesquisa em Ciências humanas e sociais. Editora Cortez, 4ed, São paulo, Brasil.

CORRÊA, A.A. Estudo sobre a dinâmica de depuração de ostras de cultivo (*Crassostrea gigas*) artificialmente contaminadas com *Salmonella enterica* sorovar Typhimurium. UFSC, Florianópolis, 2006.

COSTA, L.A. Diversidade da macrofauna associada às ostras em bancos naturais e em cultivos. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 2007.

DIEGUES, Antonio Carlos (org.), 1973, A Pesca no Litoral Sul de São Paulo, São Paulo, FFLCH/USP, dissertação de mestrado.

DIEGUES, Antonio Carlos, 1999, A Sócio-Antropologia Das Comunidades De Pescadores Marítimos No Brasil: A pesca e os pescadores no Brasil, São Paulo, Etnográfica, Vol. III (2), 1999, pp. 361-375.

DIEGUES A. C. Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza. In: _____. (Org.). São Paulo: HUCITEC; NUPAUB-USP, 2000. 290 p.

DIEGUES, A. C. Para uma aqüicultura sustentável do Brasil. Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras. Artigos n.º 3, São Paulo, 2006.

- DORE, I. *Shellfish: a guide to oyster, mussel, scallops, clams, and similar products for the commercial user*. New York: Van Nostrand reinhold, 1991. 240p.
- DRUCKER, Peter. Além da revolução da informação. *Management*, n ° 18 ano 3 janeiro-fevereiro 2000. HSM. pg 48.
- FERREIRA, S. A. 2001. Dinâmica nictimeral de parâmetros hidroquímicos no baixo-estuário do rio salgado, com potencial à maricultura, no povoado de Paquatua/Alcântara-MA (período chuvoso). Maranhão: [s. n.] 61 p.
- GOMES, R. S.; ARAÚJO, R. C.; NETO DANTAS, M. P. Contribuição da ostreicultura para formação da renda familiar: estudo de caso do projeto de Ostreicultura comunitário da fundação Alphaville, Eusébio – ceará Labomar/UFC, 2008.
- HOLLEBONE, A. L. & HAY, M. E. (2007) Propagule pressure of an invasive crab overwhelms native biotic resistance. *Marine Ecology Progress Series*, 342: 191-196.
- HOMMA, A. K. O. Biopirataria na amazônia: como reduzir os riscos? *Amazônia: Ci. & Desenv*, Belém, v.1, n.1, jul. /dez. 2005.
- HOMMA, A. K. O. Extrativismo, Biodiversidade e Biopirataria na Amazônia. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, 2008.
- IGNACIO, B. L.; ABSHER, T. M.; LAZOSKI, C.; SOLÉ-CAVA, A. M. Genetic evidence of the presence of two species of *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) on the coast of Brazil. *Marine Biology*, v. 136, p. 987-991, 2000.
- KAUTSKY, N.; FOLKE, C. Management of coastal areas for a sustainable development of aquaculture. *Osorno*, v.5, p.11, 1989.
- KOTLER, Philip. *Administração de marketing*. 10. Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2001.
- KOTTAK, C., 1966. *The Structure of Equality in a Brazilian Fishing Community*, Columbia, ColumbiaUniversity Press.
- LOUREIRO, Violeta, 1985, *Os Parceiros do Mar: Natureza e Conflito Social na Pesca da Amazônia*, Belém, Museu Emílio Goeldi.
- 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): 47-53.
- MAGALHÃES, C. (1999) Diversity and abundance of decapods crustaceans in the rio Tahuamanu and rio Manupiri basins. In: CHERNOFF, B; WILLINK, P.W. (Eds). *A biological*

- assessment of the aquatic ecosystems of the Upper Rio Orthon basin, Pando, Bolivia. Appendix 5. Washington, D.C.: Conservation International, p. 35- 38. (Bulletin of Biological Assessment, 15).
- MALDONADO, Simone, 1986, Pescadores do Mar, São Paulo, Ática.
- MANZONI, G., LUGLI, D., SCHMITT, J. 1998. Aspectos do crescimento e da biologia reprodutiva de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) na enseada da Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. Anais do Aquicultura Brasil, 2 a 6 novembro, Recife, pp. 745-754.
- MAWAKDIYE, A. 2007. Brasil tem muito mar para pouco peixe. Problemas Brasileiros. 380, mar/o/abril 2007. Disponível em http://www.sescsp.org.br/sesc/revistas_sesc/pb/artigo.cfm?Edicao_Id=271&Artigo_ID=4256&IDCategoria=4841&reftype=1. Acessado em: 16/13/2013
- MONTENEGRO, S. C. S.; NORDI, N.; MARQUES, J. G. Contexto cultural, ecológico e econômico da produção e ocupação dos espaços de pesca pelos pescadores de Pitu (*Macrobrachiu carcinus*) em um trecho do baixo São Francisco, Alagoas-Brasil. Interciência, Caracas, v. 26, n. 11, 2001.
- MOURÃO, J.S.; NORDI, J. Etnoictiologia De Pescadores Artesanais Do Estuário Do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. B. Inst. Pesca, São Paulo, 29(1): 9 - 17, 2003
- MORIN, E. Ciência com consciência. Rio de Janeiro: Bertrand, 1999. 341 p.
- MUSSOLINI, G., 1945, “O Cerco da Tainha na Ilha de São Sebastião”, Revista de Sociologia, 7 (3), 135-147.
- _____, 1946, “O Cerco Flutuante: uma Rede de Pesca Japonesa que Teve a Ilha de São Sebastião como Centro de Difusão no Brasil”.
- NASCIMENTO, I.A., LUNETTA, J.E., 1978. Ciclo sexual da ostra de mangue e sua importância para o cultivo. Bol. Fisiol. Anim. 2:63-98.
- NASCIMENTO, I.A., 1983. Cultivo de ostras no Brasil: problemas e perspectivas. Ciên. e Cult. 35(7):871-876.
- NISHIDA, A. k.; NORDI, N.; ALVES, R. R. N. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral paraibano. Tropical Oceanography, Recife: v. 32, n. 1, p. 53-68, 2004.
- OLIVEIRA, J.M., 1998. Efeitos da densidade populacional e renovação da água no crescimento e sobrevivência larval da ostra *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793). Dissertação de mestrado em Aquicultura. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 122pp.

- PALUDO, D.; KLONOWSKI, V. S. 1999. Caderno da Biosfera Barra de Mamanguape. Conselho nacional da reserva da biosfera da Mata Atlântica - Instituto Florestal, São Paulo-SP.
- PANET, A. F. 1995. Barra de mamanguape e arredores – Retalhos de uma paisagem. Trabalho Programado 2, nível mestrado, Curso Pós-Graduação Estruturas Ambientais Urbanas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. São Paulo. 72pp.
- PEREIRA, O.M.; GALVÃO, M.S.N.; TANJI, S. 1991 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.
- PEREIRA, O.M.; GALVÃO, M. S. N; HENRIQUES M. B.; MACHADO, I.C.; YAMANAKA, N. 2001. Avaliação do estoque da ostra *crassostrea brasiliana* em rios e gamboas da região estuarino-lagunar de cananéia (são paulo, brasil) Instituto de Pesca – Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo – SP
- PEREIRA, O.M., MACHADO, I. C.; HENRIQUES, M. B.; GALVÃO, M. S. N.; YAMANAKA, N. Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* semeada sobre tabuleiro em diferentes densidades na região estuarina-lagunar de Cananéia-SP (25°S, 48°W). Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 27(1): 85-95. 2001.
- PEREIRA, O. M.; HENRIQUES, M. B.; MACHADO, I. C. Estimativa da curva de crescimento da ostra *Crassostrea brasiliana* em bosques de mangue e proposta para sua extração ordenada no estuário de Cananéia, SP, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, 29(1), p. 19- 28, 2003.
- PINHEIRO, Carla. Direito Ambiental. São Paulo: Saraiva, 2008
- RESENDE, E. K. de. A pesca em águas interiores. 2006. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicações/online>>. Acesso em: 20 de setembro de 2012
- RIOS, E., 1994. Seashells of Brasil. 2 ed. Ed. da Furg, Rio Grande. 368pp.
- ROJAS, J.C. 1964. Ensayos sobre crecimiento y metodos de cultivo de ostiones comestibles *Crassostrea rhizophorae* (Guilding) en la Bahia de Mochima. Lagena 2:34-30.
- Santos, F. 2001. Influência da temperatura sobre o acúmulo de glicogênio e acompanhamento do ciclo sexual da ostra do Pacífico *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) em campo e laboratório, durante o verão. Dissertação de mestrado em Aqüicultura. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 36pp.
- SOUZA FILHO, J. Custo de produção da ostra cultivada. Florianópolis: Instituto Cepa/SC, 2003. 23p.

VALENTI, W. C. Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável.

Brasília: CNPq/MCT, 2000. p. 73-106.

VIERTLER, R.B. Métodos Antropológicos como ferramenta para estudos em etnobiologia e etnoecologia. En: Amorozo M.C.M., Ming L.C., Silva S.P. (ed), Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatadas. Editora Rio Claro, Rio Claro, Brasil: 204p

WIELOCH, A. 1990. Ciclo sexual de *Crassostrea rhizophorae* (Guliding, 1828) (Molusca-Bivalvia) do estuário do Rio Paraíba do Norte. Dissertação de mestrado em zoologia.

Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 57pp.

ANEXO

QUESTIONÁRIO

Quem trabalha com ostreicultura em casa?

os homens as mulheres todos

Possuem outra profissão além da ostreicultura?

sim não se sim qual? _____

A pesca/ engorda de ostra é sua atividade principal?

sim não

Tem interesse em tornar a ostreicultura sua atividade principal?

sim não se não porquê?

Cultiva e /ou pesca outros organismos?

sim não se sim quais?

Possui registro de pescador

sim não

Realiza reprodução das ostras?

sim não

Coleta semente?

sim não

Qual o tamanho aproximado das ostras coletadas para a engorda?

até 3 cm de 3 a 5 cm de 5 a 8 cm

Coleta Ostra de mergulho ou das raízes

Quanto tempo de engorda, para atingir o tamanho comercial?

até 3 meses de 3 a 5 meses de 5 a 8 meses mais de 8 meses

Que tipo de sistema de cultivo?

sacos presos em moitões prateleiras

Espaço ocupado pelas estruturas?

até 10m de 10 a 30 m de 30 a 50 m mais de 50 m

Observações sobre o sistema.

Periodicidade da coleta: quantas vezes por semana?

1 vez por semana 1 vez por mês a cada 2 meses não é periódico

Problemas encontrados na ostreicultura?

Quanto vendem (média)?

Público comprador?

atravessador em restaurantes direto ao público

Quanto custa a dúzia?

sim não

Havendo novas propostas de cultivo, gostaria de tentar?

sim não

Existe taxa de mortalidade?

até cerca de 20% de 20 a 50% de 50 a 80% mais de 80%

Acha que está diminuindo a densidade?

Causa da mortalidade

Acha que deveria haver defeso?

O que seria mais importante para melhoria da qualidade de vida

Desvantagem da profissão

Vantagem da profissão
