



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE - PRODEMA**



**Doutorado em Desenvolvimento
e Meio Ambiente**

**Associação Plena
em Rede**



FABIANA BEZERRA MARINHO

**Ostreicultores e ostreicultura: a sustentabilidade de sistemas
produtivos nas zonas costeiras da Paraíba e de Santa Catarina**

**João Pessoa – PB
Abr/2019**

FABIANA BEZERRA MARINHO

Ostreicultores e ostreicultura: a sustentabilidade de sistemas produtivos nas zonas costeiras da Paraíba e de Santa Catarina

Tese apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Profa. Dra. Maristela Oliveira de Andrade

Co-orientadora: Profa. Dra. Maria Cristina Basílio Crispim

**João Pessoa – PB
2019**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M338o Marinho, Fabiana Bezerra.

Ostreicultores e ostreicultura: a sustentabilidade de sistemas produtivos nas zonas costeiras da Paraíba e de Santa Catarina / Fabiana Bezerra Marinho. - João Pessoa, 2019.

237f. : il.

Orientação: Maristela Oliveira de Andrade.

Coorientação: Maria Cristina Basílio Crispim da Silva.

Tese (Doutorado) - UFPB/CCEN-PRODEMA.

1. Sistema de produção. 2. Cultivo de ostras. 3. Condições ambientais. 4. Qualidade microbiológica. 5. Indicadores de sustentabilidade. I. Andrade, Maristela Oliveira de. II. Silva, Maria Cristina Basílio Crispim da. III. Título.

UFPB/BC

FABIANA BEZERRA MARINHO

Ostreicultores e ostreicultura: a sustentabilidade de sistemas produtivos nas zonas costeiras da Paraíba e de Santa Catarina

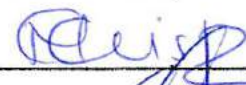
Tese apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA, Universidade Federal da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

João Pessoa, Aprovado em 30 de abril de 2019.

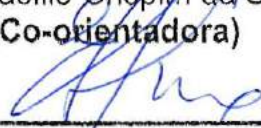
BANCA EXAMINADORA



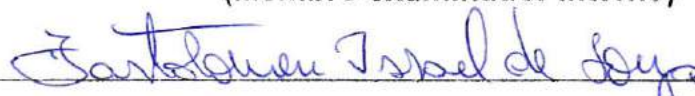
Prof. Dra. Maristela Oliveira de Andrade – (UFPB- Campus I)
(Orientadora)



Prof. Dra. Maria Cristina Basílio Crispim da Silva – (UFPB - Campus I)
(Co-orientadora)

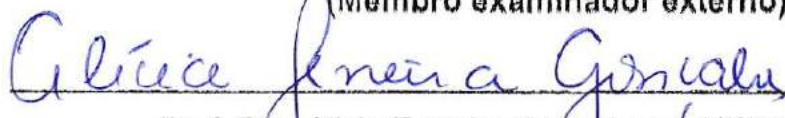


Prof. Dr. Eduardo Rodrigues Viana de Lima – (UFPB - Campus I)
(Membro examinador interno)



Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza – (UFPB - Campus I)
(Membro examinador interno)

Prof. Dr. Dr. Gilcean Silva Alves – IFPB (Campus Cabedelo)
(Membro examinador externo)



Prof. Dra. Alicia Ferreira Gonçalves – UFPB (Campus I)
(Membro examinador externo)

Dedico essa conquista aos meus pais, Manoel Umberto Marinho e Noemia Bezerra Marinho, que nunca mediram esforços para concretização dos meus objetivos e que sempre se dedicaram a mim, bem como a todos os meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a **Deus**, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades, por sempre guiar meus passos e estar presente em todos os momentos e ter-me permitido chegar até o fim desse trabalho.

A meus queridos pais, **Manoel Humberto Marinho** e **Noemia Bezerra Marinho**, por todo amor, incentivo e apoio incondicional, por serem presentes em minha vida, acreditarem em mim, por isso são para eles a quem dedico todas as minhas vitórias.

A meus **irmãos** queridos, pelo carinho, incentivo, companheirismo e compreensão durante essa fase da minha vida.

A minha orientadora, **Maristela Oliveira de Andrade**, minha gratidão por aceitar o convite em me orientar na parte social, acreditou em mim e na minha pesquisa com os ostreicultores, me deu apoio e incentivo em todos os momentos, e com sua paciência foi me conduzindo durante a pesquisa.

A minha orientadora, **Maria Cristina Crispim**, que sempre me apoiou, me orientou na pesquisa abrindo as portas do laboratório para a realização das análises da água, além de sua rica contribuição na construção do índice de sustentabilidade.

Aos membros da banca examinadora pelas valiosas contribuições realizadas, ao professor Gilcean, Eduardo Viana, Bartolomeu e a professora Alicia, agradeço por todo apoio.

A minha amiga **Dani Nunes**, pelo apoio e companhia na pesquisa em Florianópolis, me auxiliando nas entrevistas e fotografias, além da admiração e respeito que tenho por sua amizade.

Ao amigo **João Rosa**, pela parceria e apoio na elaboração dos mapas e discussões da tese, bem como por sua amizade sincera.

A **Marcolina** pela ajuda com as análises estatísticas, sou grata por sua amizade.

Ao amigo **Prof. Rômulo Llamazaro** do Departamento de Biologia Molecular (DBM), pelo apoio e ajuda na concretização dessa tese, bem como por sua valiosa amizade.

Ao amigo **Prof. Gil Dutra Furtado** pela colaboração na tese e por seus valiosos conselhos na vida pessoal e profissional, que foram muito importantes para meu crescimento.

Ao técnico de Laboratório de Ecologia Aquática da UFPB, **Sérgio Mello**, pela disposição e ajuda nas coletas e nas análises, além da sua valiosa amizade.

Ao **Professor Gilcean** pelo apoio com os estagiários, **Isabel** e **Anderson**, os quais contribuíram significativamente nas coletas e nas análises.

Ao amigo **João** e as meninas da SUDEMA, pelo apoio com as análises de coliformes.

Ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (**PRODEMA/UFPB**) e a todos os professores do curso pelos ensinamentos na área ambiental e por contribuírem para a minha formação.

Ao **Instituto Federal da Paraíba** pela concessão do meu afastamento para realização da pós-graduação, ao Professor Nicácio Lopes (Reitor), a Prof.^a Mary Roberta Marinho (Pró-reitora) e ao Prof. Sabiniano Araújo (diretor do Campus Santa Rita).

Ao Professor **Paulo Horta** pelo apoio com a estadia em Florianópolis e por fornecer os contatos dos técnicos da EPAGRI e professores da Universidade Federal de Santa Catarina que foi primordial para a concretização da pesquisa em Florianópolis.

Ao técnico da EPAGRI, **Alex Alves dos Santos**, por fornecer os contatos e informações dos ostreicultores e material sobre a maricultura no estado de Santa Catarina.

A todos os **ostreicultores da Paraíba** e de **Florianópolis** que me ajudaram, participando desta pesquisa, em especial aos ostreicultores Potiguara agradeço por todo apoio e ajuda nas coletas de água e das ostras para análises, ambos merecem todo meu respeito e admiração pelo trabalho e dedicação.

À toda a equipe e amigos do Laboratório de Ecologia Aquática da UFPB, Flávia, Randolpho, Sérgio, Artur, Larissa, Jane, pelos momentos de descontração e colaboração nas análises.

As minhas amigas de curso, **Ivys**, **Joelma**, **Flávia**, **Heven**, **Karine** e **Lilian** que dividiram alegrias e angústias do doutorado.

A todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para este trabalho.

“O que ocorrer com a terra,
recairá sobre os filhos da terra.
Há uma ligação em tudo.”
(Cacique Seattle, da tribo Suquamish, 1855)

RESUMO

A constatação de problemas ambientais e sanitários que envolvem a ostreicultura no Brasil motivou a presente pesquisa, devido aos impactos ambientais dessa atividade que podem resultar em contaminação das ostras, comprometendo a saúde dos consumidores, daí a necessidade de controle sobre a qualidade da água com aprimoramento das técnicas de cultivo, bem como da legislação. O objetivo deste estudo foi caracterizar os sistemas produtivos de ostras na costa da Paraíba (PB) e de Florianópolis (SC), bem como sua relação com a sustentabilidade ambiental, social e econômica e a qualidade sanitária da ostra, através de um índice de sustentabilidade da ostreicultura. A metodologia utilizada para determinar o perfil dos ostreicultores foi de entrevistas semiestruturadas. Para as análises de qualidade da água e microbiológica foi utilizada a metodologia proposta por APHA (Clesceri et al., 1998) e para avaliar os indicadores de sustentabilidade utilizou-se Pereira (2012). Como resultado da pesquisa verificou-se que a maioria dos ostreicultores da Paraíba possuem baixo nível de escolaridade, enquanto que em SC a maioria possui nível superior. Na PB o mais antigo ostreicultor trabalhou com ostras há 12 anos, mas a maioria trabalha há 7 anos; já em SC os ostreicultores das comunidades pesquisadas trabalham no cultivo há mais de 14 anos. O sistema de cultivo adotado na PB é o de engorda de ostras nativas em sistema fixo; do tipo mesa ou do tipo suspenso, sendo realizados no manguezal e as ostras são retiradas direto dos bancos naturais. O manejo ocorre geralmente a cada dois meses, não existindo sistema de depuração das ostras, nem legalização da atividade e o cultivo é realizado de forma artesanal. Já em SC as ostras são cultivadas no mar, com espécies exóticas e existem dois sistemas de cultivo; do tipo suspenso-fixo e do tipo *long-line* com uso de lanternas. A semente das ostras é obtida de laboratório e o manejo ocorre com frequência rigorosa. Na Baía Norte (SC) a produção é de pequena escala e artesanal e a maioria dos produtores não possui selo de inspeção sanitária. Na Baía Sul (SC), a maioria dos produtores é de empresas de médio porte que vendem ostras com selo de inspeção municipal ou federal para outros estados. Em relação aos níveis dos parâmetros da qualidade da água dos cultivos na PB, verificou-se que na maioria dos meses estiveram adequados para a produção, porém em relação aos dados microbiológicos, os coliformes termotolerantes apresentaram altos níveis em todos os cultivos na maioria dos meses, conforme a legislação CONAMA e OMS, e presença de *Salmonella* em 6 meses de análise. Os dados de coliformes termotolerantes para SC foram secundários e apenas Ribeirão da Ilha apresentou níveis acima do permitido pela legislação. No presente trabalho foi criado um índice de sustentabilidade para a ostreicultura com as dimensões ambiental, social e econômica para avaliar as comunidades pesquisadas, sendo assim Porto Novo e Porto de Marcação foram classificadas com sustentabilidade regular, Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui com Boa e Ribeirão da Ilha com Muito Boa.

Palavras chaves: Sistema de produção; Cultivo de ostras; Condições ambientais; Qualidade microbiológica; Indicadores.

ABSTRACT

The finding of environmental and sanitary problems involving oyster farming in Brazil motivated the present research, due to the environmental impacts of this activity that can result in contamination of oysters, compromising the health of the consumers, hence the need for control over water quality with improvement cultivation techniques and legislation. The objective of this study was to characterize the productive systems of oysters on the coast of Paraíba (PB) and Florianópolis (SC), as well as its relation with environmental, social and economic sustainability and the sanitary quality of the oyster, through a sustainability index of oyster farming. The methodology used to determine the profile of oyster farmers was semi-structured interviews. The methodology proposed by APHA (Clesceri et al., 1998) was used for water quality and microbiological analyses and Pereira (2012) was used to assess the sustainability indicators. As a result of the research, it was found that most oyster farmers in Paraíba have a low level of education, while in SC most have a higher level. In PB, the oldest oyster farmer has worked with oysters for 12 years, but most of them have been working for 7 years; in SC, oyster farmers from the communities surveyed have been working in cultivation for more than 14 years. The cultivation system adopted in PB is that of fattening native oysters in a fixed system; of the table or suspended type, being carried out in the mangrove and the oysters are removed directly from the natural banks. Management usually takes place every two months, and there is no system for purifying the oysters, nor legalization of the activity, and cultivation is done in an artisan way. In SC, oysters are cultivated in the sea, with exotic species and there are two cultivation systems; the suspended-fixed type and the long-line type with the use of lanterns. The oyster seed is obtained from the laboratory and the management is carried out with strict frequency. In the North Bay (SC) the production is small-scale and artisanal and most producers do not have a sanitary inspection seal. In Baía Sul (SC), the majority of producers are medium-sized companies that sell oysters with a municipal or federal inspection seal to other states. Regarding the levels of the water quality parameters of the crops in the PB, it was verified that in the majority of the months they were adequate for the production, but in relation to the microbiological data, thermotolerant coliforms presented high levels in all the cultures in the majority of the months, according to CONAMA and OMS legislation, and presence of Salmonella in 6 months of analysis. The data of thermo-tolerant coliforms for SC were secondary and only Ribeirão da Ilha presented levels above those permitted by legislation. In this work, a sustainability index was created for oyster farming with environmental, social and economic dimensions to evaluate the communities surveyed. Porto Novo and Porto de Marcação were classified with Regular sustainability, Santo Antônio de Lisboa and Sambaqui with Good and Ribeirão da Ilha with Very Good.

Keywords: Production system; Oyster culture; Environmental conditions; Microbiological quality; Indicators.

SUMÁRIO

RESUMO	13
ABSTRACT.....	14
1 INTRODUÇÃO GERAL	15
2. HIPÓTESES	19
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
3.1 - Sustentabilidade social e ambiental e desenvolvimento local sustentável.....	19
3.2 - Aquicultura marinha no mundo.....	21
3.3 - Ostreicultura no Brasil: potencialidades e legislação	24
3.4 Caracterização da espécie em estudo.....	28
3.5 - Variáveis ambientais que influenciam no crescimento das ostras	29
3.6 – Segurança alimentar e riscos à saúde humana	31
3.7 Microorganismos indicadores de contaminação.....	34
4. REFERÊNCIAS	36
Capítulo 1	49
SISTEMAS PRODUTIVOS E MANEJO DE OSTRAS <i>Crassostrea sp.</i> NO LITORAL NORTE DA PARAÍBA E <i>Crassostrea gigas</i> EM FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA: ASPECTOS COMPARATIVOS.....	49
1. INTRODUÇÃO	49
2. METODOLOGIA.....	52
2.1 DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	52
2.2 MÉTODOS E TÉCNICAS	57
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	59
3.1 DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÔMICO DOS OSTREICULTORES DO LITORAL NORTE DA PARAÍBA.....	59
3.2 – CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO FAMILIAR	62
3.3 – SISTEMA PRODUTIVO (técnicas de cultivo), apetrechos, densidade de indivíduos por estrutura, tempo do cultivo e produção média.....	72
4 – PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PRODUTORES DE OSTRAS DE FLORIANÓPOLIS – SC	90
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO	93
4.2 SISTEMA PRODUTIVO	96
4.3 - Estimativa da produção média	108
4.4 – Comercialização das ostras	109
4.5 - Investimentos na atividade.....	113
4.6 – Melhorias com a atividade.....	113

4.7- Problemas ou dificuldades da ostreicultura	113
4.8 Conhecimento local e o diálogo com a técnica.....	114
4.9 – Melhora na produção	119
5 - Legislação ambiental e Selo de Inspeção	121
6. Aspectos comparativos da ostreicultura na Paraíba e em Florianópolis	123
6.1 – Perfil socioeconômico	123
6.2- Categorias de sistema de produção	125
7. CONCLUSÃO	128
8. REFERÊNCIAS	131
CAPÍTULO 2.....	142
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DAS OSTRAS NO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE, LITORAL NORTE DA PARAÍBA	142
1. INTRODUÇÃO	142
2. METODOLOGIA.....	145
2.1 - ÁREA DE ESTUDO.....	145
2.2 - MATERIAL E MÉTODOS	145
2.3 - Presença ou ausência de <i>Salmonella</i> spp. em amostras de ostras	147
2.4 – Análises estatísticas.....	148
3. RESULTADOS	149
3.1 - Variáveis ambientais	149
3.2 – Coliformes termotolerantes	156
3.3 – <i>Salmonella</i> sp.....	157
4. DISCUSSÃO.....	159
5. CONCLUSÃO.....	167
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	167
7. REFERÊNCIAS	169
Capítulo 3	177
AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA OSTREICULTURA NO LITORAL DA PARAÍBA E DE SANTA CATARINA EM MARICULTURA DE PEQUENA ESCALA.....	177
1. INTRODUÇÃO	177
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	178
2.1 Áreas de Estudo.....	178
2.2 Metodologia	178
2.3 Gradiente dos Indicadores.....	180
3 RESULTADOS	186

3.1- Análise dos indicadores.....	186
4. DISCUSSÃO.....	194
5 - PROPOSTA DE MELHORIA PARA A OSTREICULTURA NA PARAÍBA E EM SANTA CATARINA.....	201
6. CONCLUSÕES	203
7- CONSIDERAÇÕES FINAIS	204
8. REFERÊNCIAS	206
APÊNDICE A	210
APÊNDICE B	215
ANEXO A - AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	217
.....	224
ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA DO CACIQUE GERAL DOS ÍNDIOS POTIGUARA ...	229
ANEXO C - AUTORIZAÇÃO DO SISBio	230
ANEXO D - AUTORIZAÇÃO DE INGRESSO EM TERRA INDÍGENA.....	234

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo, evidenciando o estuário do Rio Mamanguape onde estão localizados os cultivos de ostras e os ostreicultores do Litoral Norte da Paraíba	52
Figura 2 - Localização das áreas de estudo em Florianópolis - SC.....	56
Figura 3 - Casas construídas pelos produtores de Porto Novo para apoio às atividades de ostreicultura	66
Figura 4 - Galpão construído com recursos públicos através do Cooperar, para o desenvolvimento da ostreicultura na região do Litoral Norte da Paraíba	71
Figura 5 - Fluxograma do sistema produtivo da ostra adotado no estuário do Rio Mamanguape	73
Figura 6 - Caracterização do sistema de cultivo adotado no Estuário do Rio Mamanguape: sistema suspenso fixo do tipo mesa adotado em Porto Novo (A) detalhe do jirau (B); sistema do tipo travesseiro ou bolsa (galileia) adotado em Porto de Marcação; (C) detalhe das galileias. (D) Varões feitos de madeira usados para colocação das estruturas de cultivo (E).....	77
Figura 7 - Principais dificuldades da atividade nas localidades de Porto Novo e Porto de Marcação - PB, estuário do Rio Mamanguape, 2017 (N=11)	90
Figura 8 - Sistema de produção de ostras do tipo suspenso-fixo e cobertura tipo mesa praticado em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil	97
Figura 9 - Detalhe do sistema suspenso - fixo e a cobertura tipo mesa onde ficam penduradas as lanternas	98
Figura 10 - Sistema de espinhel adotado em Sambaqui e em Ribeirão da Ilha.....	99
Figura 11 - Caixas de assentamento para crescimento das sementes, em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil.....	101

Figura 12 - Caixas travesseiros flutuantes (aceleradores de crescimento), em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil.....	101
Figura 13 - Lanternas para engorda das ostras, em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil	102
Figura 14 - Ranchos para manejo das ostras, armazenamento dos materiais e equipamentos dos cultivos, existentes em Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha – Santa Catarina, Brasil.	103
Figura 15 - Balsas flutuantes de apoio para manejo das ostras e das estruturas dos cultivos, em Santo Antônio de Lisboa – Florianópolis, Santa Catarina.....	104
Figura 16 - Processo de separação e seleção das ostras, em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil	105
Figura 17 - Lanternas colocadas ao sol para eliminação de organismos incrustantes, em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil	106
Figura 18 - Máquina de lavar ostras na localidade de Ribeirão da Ilha, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil	107
Figura 19 - Uma das empresas com Selo de Inspeção Federal, Ribeirão da Ilha, Florianópolis-SC	111
Figura 20 - Processo de embalagem das ostras na empresa Ostravagante, em Ribeirão da Ilha, Florianópolis, SC	112
Figura 21 - Caixas de assentamento adaptadas para as sementes no formato redondo (drones), em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil.....	119
Figura 22 - Três diferentes categorias de cultivo: A e B (PB) - Primeira categoria, caracterizado por um sistema artesanal de produção, com poucas estruturas de produção: A - mostrando o sistema do tipo mesa suspensa com as ostras colocadas por cima da estrutura e B - sistema de travesseiro suspenso, em que ambas as ostras são coletadas por mergulho diretamente dos bancos naturais; C (SC) - Segunda categoria, com maior estrutura de produção, com uso de lanternas e sementes obtidas de laboratório; D (SC) – Terceira categoria com maior produção se comparada às anteriores, área maior, mais produtores na atividade, mão de obra contratada, exclusiva e especializada, em alguns casos os produtores utilizam máquinas de lavar ostras para o manejo.....	128
Figura 23 - Variáveis ambientais analisadas no cultivo de ostras em Porto Novo e Marcação ao longo de 12 meses (setembro/17 a agosto/18)	153
Figura 24 - Valores médios ($\pm$ desvio) das variáveis ambientais em Porto Novo e Marcação, estuário do Rio Mamanguape, ao longo do tempo.....	154

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Investimento com a atividade de ostreicultura no Litoral Norte da Paraíba	81
Quadro 2 - Índice de Sustentabilidade da Ostreicultura com cores para diferenciação da classificação.....	182
Quadro 3 - Resultados analíticos da qualidade na água dos cultivos em Porto Novo e Porto Marcação	188
Quadro 4 - Resultados analíticos da qualidade na água em Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha	189

Quadro 5 - Índice de sustentabilidade para a Ostreicultura das comunidades pesquisadas	194
Quadro 6 - Problemas e possíveis soluções para a atividade de ostreicultura na Paraíba.....	202
Quadro 7 - Problemas e possíveis soluções para a atividade de ostreicultura em Florianópolis-SC	203

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diagnóstico socioeconômico dos ostreicultores das comunidades de Porto Novo e Porto de Marcação	62
Tabela 2 - Comparativo dos sistemas produtivos de ostras em Porto Novo e Porto de Marcação, Litoral Norte da Paraíba.....	65
Tabela 3 - Dados referentes ao sistema de cultivo adotado por produtores, densidade de indivíduos, Nº de mesas, tempo de cultivo e produção média, na comunidade de Porto Novo, estuário do Rio Mamanguape, 2018.....	79
Tabela 4 - Dados referentes ao sistema de cultivo adotado, densidade de indivíduos, Nº de travesseiros, tempo do cultivo e produção média na comunidade de Porto de Marcação, estuário do Rio Mamanguape	82
Tabela 5 - Diagnóstico socioeconômico dos ostreicultores das localidades de Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha, Florianópolis, Santa Catarina.....	92
Tabela 6 - Dados sobre início da atividade, horas de trabalho, apoio técnico, cursos de capacitação, participação em associação dos ostreicultores das localidades de Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha, Florianópolis – Santa Catarina.....	95
Tabela 7 - Aspectos do perfil socioeconômico e parte do sistema produtivo da Paraíba e de Santa Catarina.....	124
Tabela 8 - Diferenças entre os sistemas produtivos pesquisados na Paraíba e em Florianópolis, Santa Catarina	127
Tabela 9 - Análise de Coliformes termotolerantes na água dos cultivos de ostras em Porto Novo e Marcação, Estuário do Rio Mamanguape, no período de setembro/17 a agosto/18, com a média e (desvio padrão).....	157
Tabela 10 - Análise de Salmonella sp. nas ostras provenientes dos cultivos em Porto Novo e Marcação, estuário do Rio Mamanguape, no período de setembro/17 a agosto/18.....	158
Tabela 11 - Indicadores ambientais, econômicos e sociais escolhidos para avaliar a sustentabilidade da ostreicultura. Adaptado de Pereira (2012).	179
Tabela 12 - Classificação dos indicadores para a dimensão da sustentabilidade ambiental	184
Tabela 13 - Classificação dos indicadores para a dimensão da sustentabilidade social.....	185
Tabela 14 - Classificação dos indicadores para a dimensão da sustentabilidade econômica	186
Tabela 15 - Dados da pesquisa de campo com os resultados da avaliação dos indicadores ambientais de sustentabilidade da ostreicultura nas áreas estudadas.....	187
Tabela 16 - Transcrição das entrevistas da pesquisa de campo, apresentando os resultados da avaliação dos indicadores sociais de sustentabilidade da ostreicultura	190

Tabela 17 - Transcrição das entrevistas da pesquisa de campo, apresentando os resultados da avaliação dos indicadores econômicos de sustentabilidade da ostreicultura.....	192
--	-----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Dados pluviométricos mensais em Rio Tinto-PB	146
Gráfico 2 - Coliformes termotolerantes no cultivo de ostras em Porto Novo e Marcação ao longo de 12 meses. Padrão da legislação Resolução CONAMA 357/05: 43/100 ml	156

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os estuários e as águas marinhas costeiras estão entre os ecossistemas naturais mais produtivos do mundo, por serem ambientes enriquecidos com nutrientes provenientes tanto do ambiente terrestre quanto da variação das marés, fornecendo alimento para os organismos aquáticos que ali habitam, bem como servindo de local de sustento para muitas famílias de pescadores artesanais que sobrevivem da atividade de pesca nessas regiões. São, portanto, sistemas importantes por fornecerem benefícios ecológicos e socioeconômicos em zonas costeiras (ALVES e NISHIDA, 2002, 2003; ARMITAGE, 2002; DIAS et al., 2007; NASCIMENTO, 2007).

Os estuários são corpos semifechados de água, como a foz de rio ou baía costeira, que apresentam salinidade intermediária entre água doce e salgada, em que a ação da maré é um regulador físico importante e um fornecedor de energia (ODUM, 2008). No entanto, são ambientes que vêm sofrendo com a degradação ambiental provocada por ações antrópicas, seja através da retirada da madeira dos mangues, da poluição dos corpos de água por meio do despejo de esgotos urbanos e domésticos, seja pelo carreamento de agrotóxicos de plantações das proximidades, entre outros. Estes elementos contribuem para a contaminação desses ambientes por metais pesados e coliformes fecais, provocando a degradação e contaminação da biota (RAMOS, 2011).

Os moluscos bivalves, como a ostra de mangue (*Crassostrea sp*) são abundantes em áreas de manguezais e estuarinas utilizados como fonte de alimento e de renda (NISHIDA, NORDI e ALVES, 2008; RAMOS, 2011). Destarte, por serem animais filtradores acabam retendo em seus tecidos substâncias químicas e patógenos potencialmente nocivos à saúde do consumidor caso o ambiente onde são cultivadas sofra impactos antrópicos.

A ostreicultura (cultivo de ostra) constitui uma atividade econômica viável para pescadores artesanais, e uma alternativa capaz de aumentar a renda familiar e minimizar a pesca predatória por comunidades locais e promover o desenvolvimento sustentável (SEBRAE 2010).

A maioria dos sistemas de cultivos são familiares e de pequena escala, utilizam tecnologia rudimentar e manual, sendo praticados para complementação de renda para as famílias (BORGHETTI e SILVA 2008).

Como a ostreicultura é uma atividade com grande potencial e apresenta-se em crescimento no Brasil, é importante conhecer os sistemas produtivos de ostreicultura, de forma a poder contribuir com a sua organização, melhoria na qualidade do produto e consequentemente aumentar o seu potencial como atividade econômica para as comunidades ribeirinhas, além de que muitas comunidades tradicionais inseridas em regiões estuarinas dependem diretamente de uma água de boa qualidade para a realização das atividades de pesca e sustento familiar, daí a importância de realização de monitoramento da qualidade da água dos cultivos como forma de auxiliar na gestão do recurso natural e permanência da atividade.

O que motivou o desenvolvimento deste trabalho foi a constatação dos problemas ambientais e sanitários que envolvem a ostreicultura no Brasil, especialmente na Paraíba onde ela é incipiente e pouco se sabe da sua viabilidade econômica, e caracterizar a atividade identificando os principais problemas ou impactos que esta sofre no ambiente poluído em razão da qualidade da água que resulta na contaminação das ostras, comprometendo a saúde dos consumidores.

Diante disso, julgou-se necessário investigar sistemas de produção de ostras mais consolidados, onde a ostreicultura se encontra bem mais avançada (como no Estado de Santa Catarina). A extensão da pesquisa para o sul do país teve o intuito de conhecer outros sistemas produtivos para contribuir com a melhoria no sistema produtivo familiar de ostreicultores indígenas no Litoral Norte da Paraíba, Nordeste do Brasil. Esse cultivo, quando bem conduzido, pode gerar renda para as comunidades tradicionais.

A perspectiva interdisciplinar desta pesquisa envolve as ciências ambientais, através da análise dos problemas ambientais e sanitários da poluição oriundo de descarga orgânica proveniente do esgotamento sanitário ou de indústrias poluidoras e o comprometimento da prática da ostreicultura (cultivo de ostras), que pode prejudicar a saúde dos consumidores; as ciências sociais, através da análise e caracterização da comunidade envolvida e a organização social da produção com o cultivo de ostras e suas práticas produtivas; com o direito, ao analisar o que a legislação fala sobre as leis vigentes para a atividade de ostreicultura no Brasil, bem como os limites toleráveis em relação aos parâmetros de qualidade de água e sanitários em cultivo de organismos aquáticos, caracterizando-se assim como uma pesquisa interdisciplinar.

Neste trabalho, a área de pesquisa abrange o estuário do Rio Mamanguape (este está inserido em grande parte na Área de Preservação Ambiental (APA) da Barra do Rio Mamanguape), onde estão localizados os cultivos de ostras e os ostreicultores indígenas da Terra Indígena Potiguara Montemor¹ das comunidades de Porto Novo (localizado na aldeia Jaraguá, município de Rio Tinto) e de Porto de Marcação (localizado na aldeia de Marcação, município de Marcação), Litoral Norte da Paraíba, Nordeste do Brasil, bem como abrange os maricultores dos distritos de Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha – Florianópolis – Santa Catarina.

Os produtores de ostras do Litoral Norte da Paraíba são indígenas que realizam a atividade em seu território situado em área de sobreposição com a referida APA Federal no estuário do Rio Mamanguape. Os produtores de SC, em sua maioria, são pequenos ou médios produtores familiares que desenvolvem a atividade de forma simples e artesanal (CUNHA, 2006), em ambiente marinho.

O critério de escolha das áreas de pesquisa na Paraíba justifica-se pelo fato de que a atividade de ostreicultura ocorre somente nessa região na Paraíba (NISHIDA et al., 2004; CARDOSO e GUIMARÃES, 2012; CAVALCANTI, 2013; VIEIRA, 2014), além de haver poucas pesquisas sobre essa atividade na Paraíba. Os pescadores já reconhecem a diminuição do pescado e estão tomando a iniciativa de realizar cultivos (aquicultura), embora falte um monitoramento técnico.

A escolha da pesquisa em Florianópolis-SC justifica-se por ser uma área de produção consolidada com grandes avanços em inovação tecnológica, em legislação e controle de qualidade sanitária.

O Estuário do Rio Mamanguape tem-se destacado por abrigar uma diversidade enorme de flora e fauna, além de ser local de extração, produção e venda de ostras (CARDOSO e GUIMARÃES, 2012; CAVALCANTI, 2013; VIEIRA, 2014).

A espécie de ostra *Crassostrea sp* é nativa da região nordeste e se caracteriza como uma opção de produção, sendo muitos cultivos com essa espécie realizada em pequena escala e agindo como forma de complementação de renda e de subsistência para populações ribeirinhas. Apesar de em trabalhos anteriores a ostra do cultivo do

¹ O território indígena dos Potiguara é constituído por 32 (trinta e duas) aldeias, nos municípios de Rio Tinto, Marcação e Baía da Traição, no Estado da Paraíba, em 03 (três) TI. A TI Jacaré de São Domingos tem 5.032 ha, demarcada e homologada em 1993; a TI Potiguara com 21.238 ha, demarcada em 1983 e homologada em 1991; e a TI Potiguara de Montemor, com 7.487 ha, demarcada em 2007 (Portaria 2.135 do Ministério da Justiça) e ainda em processo de homologação (CARDOSO e GUIMARÃES, 2012).

presente trabalho ter sido identificada em nível molecular como *Crassostrea gasar* (VIEIRA, 2014), no Worms (www.marinespecies.org) essa não é considerada uma classificação válida, dessa forma, vai ser utilizado nesta pesquisa a denominação *Crassostrea sp.*

Ao contrário da espécie *Crassostrea gigas* (cultivada em Florianópolis) que sua produção ocorre de forma mais industrial (CAMPOS, 2011).

As ostras, por serem organismos filtradores e bioacumuladores, são também consideradas como bioindicadores ambientais por reter em substâncias químicas em seus tecidos, como metais pesados e outros contaminantes, que oferecem um grande risco ao consumidor e à saúde pública (EVANGELISTA-BARRETO et al., 2008).

Segundo Oliveira (2012), os bivalves são importantes na alimentação humana por constituir fonte de proteínas de alto valor biológico, porém são organismos que exibem uma complexa capacidade hidromecânica para filtrar uma variedade de partículas suspensas na água (SPENCER, 2002) e tem capacidade de acumular microrganismos patogênicos, sendo estes considerados prejudiciais para a saúde humana quando consumido cru ou levemente cozinhado (RIPPEY, 1994).

Apesar do valor nutritivo das ostras, este alimento é pouco consumido pela população, pelo fato de ser ofertada em más condições de higiene e de apresentação do produto (CAMPOS, 2011).

Quando praticada de forma desordenada, com o incentivo à monocultura, por exemplo, com o objetivo apenas de aumento da produtividade e expansão do cultivo, pode ser perigosa no sentido de aumento do número de excluídos sociais e a possibilidade do lucro se concentrar nas mãos de poucos privilegiados e transformar-se em um empreendimento com forte impacto ambiental (VINATEA, 1999).

O objetivo principal da presente pesquisa foi avaliar os sistemas produtivos de ostra *Crassostrea sp.* no Litoral Norte da Paraíba e de ostra *Crassostrea gigas* no litoral de Santa Catarina e sua relação com a sustentabilidade ambiental, social e econômica e a qualidade sanitária da ostra, através de um índice de sustentabilidade da ostreicultura.

Especificamente este trabalho buscou:

- Identificar a organização da produção e do sistema de cultivo, caracterizando a atividade, o perfil socioeconômico dos produtores de ostras no litoral Norte da Paraíba e de Florianópolis-SC;

- Analisar a cadeia de consumo e venda de ostras no Estado da Paraíba e de Santa Catarina;
- Avaliar a qualidade sanitária da água e das ostras *Crassostrea sp.*, por meio de análises físicas e químicas, biológicas e microbiológicas, a fim de verificar a qualidade sanitária do produto;
- Avaliar a sustentabilidade social e ambiental dos sistemas produtivos de ostras no Litoral Norte da Paraíba e em Santa Catarina a partir do uso de indicadores e de índices de sustentabilidade da ostreicultura.

2. HIPÓTESES

- H₁ – A ostreicultura no Estuário do Rio Mamanguape é uma atividade econômica importante e primária para os ostreicultores (Capítulo 1);
- H₂ - A qualidade ambiental no Estuário do Rio Mamanguape é adequada para o cultivo das ostras (capítulo 2);
- H₃ - A qualidade das ostras produzidas no Estuário do Rio Mamanguape é adequada ao consumo (capítulo 2);
- H₄- A ostreicultura no Estuário do Rio Mamanguape não é sustentável (Capítulo 3);
- H₅- A ostreicultura em Santa Catarina é sustentável (Capítulo 3);
- H₆ - A regularização da ostreicultura através de legislação e políticas públicas garante a viabilidade da atividade (Capítulo 3).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 - Sustentabilidade social e ambiental e desenvolvimento local sustentável

Devido aos diversos impactos antrópicos causados ao meio ambiente, existe atualmente uma preocupação e discussão por parte de vários agentes da sociedade, seja ambientalista, políticos, grupos sociais, científicos e internacionais, sobre as questões ambientais e as alternativas a essas problemáticas.

Com a atual crise ecológica, a definição de desenvolvimento sustentável tem se destacado e tratado em diversas correntes que buscam promover o debate sobre os aspectos econômicos e a capacidade de suporte dos recursos naturais.

Segundo Sen (2010), o conceito de desenvolvimento vai muito além dos aspectos econômicos. Para o autor, há uma privatização da população em relação à

falta de serviços de primeira necessidade como, educação, saúde e emprego, além de não terem liberdade política e direitos civis básicos.

Jacobi (1999), cita que a problemática da sustentabilidade tem gerado muitas polêmicas e debates, assumindo uma reflexão em torno das dimensões do desenvolvimento. Conforme este autor, o entendimento da conjuntura econômica e social das nações em sua grande maioria, tem promovido a interação econômica e ambiental de forma mais articulada, dando maior enfoque ao desenvolvimento sustentável e a importância de adoção de projetos integradores. O mesmo autor complementa que a utilização dos recursos naturais e do capital ecológico sem controle, a distribuição desigual dos recursos e a influência dos poderes econômicos e políticos, intensificaram as desigualdades sociais e os desequilíbrios ambientais, devido a aproximação do sistema econômico mundial aos limites ecológicos do ecossistema global.

Segundo Couto (2007) conforme citado por Kemerich, Ritter e Borba (2014), o fortalecimento da sustentabilidade tem sido facilitado pelo equilíbrio entre a manutenção dos recursos naturais e o desenvolvimento econômico.

De acordo com Valenti (2002), a sustentabilidade da ostreicultura só pode ser considerada se houver uma relação harmônica positiva com o aspecto econômico, social e ambiental. O autor menciona ainda que para ampliar a sustentabilidade econômica e ambiental na aquicultura é interessante a integração dos sistemas de produção, como o policultivo.

Tuna e Tagliolatto (2015) aludem que os sistemas integrados são capazes de gerar benefícios para as co-culturas e permitirá a diversificação de organismos, consequentemente a produção de renda e valor agregado.

Para Tureck e Oliveira (2003), a sustentabilidade só existe se houver preservação ambiental e se não existir alteração no funcionamento dos ecossistemas, que não ocorram amplas modificações nas comunidades e nem diminuição da biodiversidade; e a sustentabilidade social se dá em função do desenvolvimento da comunidade, por meio de emprego e qualidade de vida. Já Pereira e Rocha (2015) mencionam que o desenvolvimento econômico deve estar vinculado à sustentabilidade.

O ecodesenvolvimento é uma política alternativa que surgiu pela primeira vez no ano de 1973, que sugere ações para melhora da qualidade de vida e preservação dos recursos naturais. A nova ética de desenvolvimento chamava atenção para o

aproveitamento dos recursos naturais de forma harmoniosa entre ecossistema e populações locais, uso de tecnologia social e ecologicamente adequadas, descentralização nas tomadas de decisões e solidariedade com as gerações futuras (JACOBI, 1999).

3.2 - Aquicultura marinha no mundo

A aquicultura marinha representa a criação de organismos aquáticos, que inclui cultivo de peixes, moluscos, camarões, etc., por indivíduos ou grupos de pessoas que controlam sua alimentação, reprodução e contenção, no sentido de melhorar a produção desses organismos. Há milênios que as pessoas têm cultivado peixes e há evidências de que a aquicultura no Egito e na China se iniciou desde 2500 a.C. e 1100 D.C., respectivamente (LANDAU, 1992). Porém, somente nos últimos cinquenta anos que essa atividade tem se tornado importante comercialmente, devido ao aumento da demanda por produtos do mar, bem como ao aperfeiçoamento das técnicas de cultivo associado à diminuição dos estoques pesqueiros naturais, além de ter uma importante contribuição no aumento da segurança alimentar (VINATEA, 1999).

Desde o tempo dos nossos ancestrais pré-históricos as ostras já eram apreciadas, e no período do império Romano se destacava pelas suas qualidades nutritivas e valor comercial. Na Antiguidade, os greco-romanos construíram o primeiro modelo de cultivo, enquanto o romano *Sergus orata* estocava ostras em viveiros. No entanto, na Idade Média, o costume de cultivá-las foi abandonado e as populações ribeirinhas retiravam as ostras do próprio ambiente para o consumo, de modo que no Século XVIII a demanda da produção de algumas regiões foi ficando escassa (BORGES et al, 2003).

Há anos que muitos países têm praticado a ostreicultura como atividade econômica. Nos Estados Unidos, por exemplo, a ostreicultura começou a ser praticada no século 18 ou mais cedo (BROOKS, 1979); as espécies mais cultivadas eram *Crassostrea virginica* (nativa naquele país) e *Crassostrea gigas* (espécie asiática), utilizando o método de imersão contínua, com as ostras cultivadas no substrato. No Japão, a atividade também é praticada há muitos anos, onde utilizavam as espécies *Crassostrea gigas* e *Crassostrea rivularis*, pelo método de imersão contínua, com semeadura diretamente sobre o fundo em 69% da área (GLUDE, 1976

apud NASCIMENTO, 1984). Além desse método também usavam outros tipos de cultivo em imersão contínua, como: cultivo em cordas pendentes (“hanging culture”), método das jangadas (“raft method”) e o método dos cavaletes (“rack method”) (FURUKAWA, 1976 apud NASCIMENTO, 1984). As sementes eram retiradas do próprio ambiente.

Atualmente em Portugal a ostreicultura está fundamentada na espécie japonesa *C. gigas* em detrimento da ostra nativa *C. angulata* que praticamente desapareceu na década de 1970 (COUTINHO, 2012).

A ostra japonesa ou do Pacífico (*Crassostrea gigas*), é uma espécie considerada ideal para o cultivo, uma vez que se adapta facilmente a diferentes condições de cultivo em vários países, apresentando um rápido crescimento (RUPP, 1997).

No Peru, o Estado protege a conservação de bancos naturais, para o qual aplica políticas de gestão ambiental que garantem sua preservação, e o Ministério da Produção estabelece Comitês de Gestão Ambiental encarregados de propor os programas de gestão integral, a Lei de Promoção e Desenvolvimento da Aquicultura estabelece as condições para o uso responsável dos bancos naturais para atividades artesanais e aquáticas. O Estado prioriza a pesquisa orientada para o desenvolvimento e adaptação de novas tecnologias de cultivo ou a melhoria das existentes. O contrato de trabalho entre empregador e funcionários da atividade de aquicultura é regido por seguro de saúde e sistema de pensão (CERRATO e PINTO, 2008).

Os principais problemas do cultivo no Peru são: pouca disponibilidade de sementes; falta de especialização de laboratórios para a saúde da aquicultura; a avaliação da aptidão aquática em zonas costeiras ainda está pendente; falta de associatividade para a competitividade no mercado; falta de diversificação de espécies de atividade. A implementação das normas sanitárias para a produção de conchas de abanico do Peru, está permitindo ao Estado desenvolver mecanismos de monitoramento e controle no ambiente para esta atividade, além de gerar um cenário de associatividade no setor empresarial privado (CERRATO e PINTO, 2008).

Na França, durante a década de 1950 houve grandes crises na produção de ostras, devido a uma grande mortalidade em grande parte relacionadas com o surgimento de doenças, tornando as espécies nativas *Ostrea edulis* e *Crassostrea angulata* bastante escassas e substituindo-se para espécies exóticas como a

Crassostrea gigas. A engorda nesse país em 2004 se dava em cultura de fundo (NASCIMENTO, 1984; BUESTEL et al., 2009).

A França é o maior produtor e consumidor de ostras na Europa, produzindo cerca de 120 mil t da ostra *C. gigas* anualmente, e 1500 t adicionais da ostra *O. edulis*, e o valor total da produção estabilizou em cerca de 270 milhões por ano, independentemente da magnitude de produção, sugerindo uma tendência para a saturação do mercado (BUESTEL et al., 2009). Segundo estes autores, na França as ostras são cultivadas por três métodos: (1) cultura no fundo na zona intertidal ou em águas profundas, (2) cultura fora do fundo em sacos plástico de malha na zona intermareal, ou (3) cultura suspensa em cordas no mar aberto.

Praticamente todas as ostras francesas produzidas são vendidas frescas, principalmente comida crua diretamente da concha. A demanda da produção anual corresponde ao mercado francês porque as exportações são relativamente menores (5%). As ostras são consideradas tradicionais produto de luxo acessível (BUESTEL et al., 2009). De acordo com estes autores, devido à produção francesa de ostra ser baseada em monocultura, enfrenta inúmeras restrições, como: restrições biológicas (doenças, gerenciamento da bacia com mortalidade no verão, entradas limitadas de água doce e sedimentos); restrições ambientais (poluição: por contaminantes químicos, bactérias; algas tóxicas, concorrência por espaço) e restrições socioeconômicas (atualização de negócios para atender às normas europeias, organização de mercado), o que requer investimento em pesquisa como em patologia de moluscos e genética. Atualmente os produtores de ostras demonstraram o seu dinamismo adaptando suas unidades de transporte para as regras europeias e muito foi feito para modernizar as empresas nos últimos 10 anos, umas das inovações práticas na indústria da ostra é o uso de ostras triploides e a cultura de águas profundas com corda de linha larga (BUESTEL et al., 2009).

Várias produções na França correm perigos, devido a crises ambientais (poluição microbiológica), mortalidade inexplicada, excesso de estoque, e recentes problemas com algas tóxicas interromperam as vendas de ostra. Desde a antiguidade que as ostras vêm sendo consumidas na França, e sua cultura bem estabelecida com um sistema de concessão que favorece pequenas empresas familiares e monitoramento da qualidade da água do mar que garante uma boa proteção ao consumidor (BUESTEL et al., 2009).

A ostreicultura no Brasil se caracteriza por uma produção que se baseia na unidade familiar o qual proporciona alternativas de renda e geração de empregos para comunidades pesqueiras, sendo uma forma de fixação das famílias nas áreas de origem (BRANDINI et al., 2000; BRANDÃO, 2015).

Segundo a FAO (2004b) o aumento da produção de frutos do mar através da aquicultura proporciona uma boa fonte de proteína de alta qualidade e representa uma cultura comercial importante em muitas partes do mundo, onde cerca de 56% da população mundial obtém pelo menos 20% de sua ingestão de proteína animal de peixe e marisco.

De acordo com a FAO (2011), a aquicultura mundial tem contribuído para o desenvolvimento econômico em diversos países, por meio do aumento da segurança alimentar e diminuição da pobreza.

Segundo Medeiros (2002) a ostreicultura é vista em muitos países como uma atividade sustentável que beneficia classes sociais menos favorecidas.

Do ponto de vista comercial esta atividade é muito importante, uma vez que a ostra é um produto muito apreciado por uma boa parte da população, principalmente em países do exterior. Além de que possibilita o repovoamento dos bancos naturais, e é considerada uma atividade que favorece a sustentabilidade (MEDEIROS, 2003).

3.3 - Ostreicultura no Brasil: potencialidades e legislação

O marco inicial da ostreicultura no Brasil foi em 1971 em Salvador e Santa Catarina, onde foram realizadas pesquisas com a espécie *C. rhizophorae*, sendo que as atividades foram interrompidas em 1985 (POLI e LITTLEPAGE, 1998). Em 1973 sai a publicação do trabalho “A ostra de Cananéia e seu cultivo”, de autoria do pesquisador japonês Takeshi Wakamatsu (PROENÇA et al., 2001). Enquanto em 1974, foi introduzida a espécie *C. gigas* (LAVANDER et al., 2013).

O cultivo de ostras em Pernambuco teve início em 1974, com cultivos da espécie nativa *C. rhizophorae* no estuário do rio São Lourenço, através do apoio da Universidade Federal Rural de Pernambuco e da SUDENE (OLIVERA et al., 2006). Também existem cultivos de ostra nativa (*C. rhizophorae*) no estuário do rio Itapessoca, em sistema fixo do tipo mesa, sendo desenvolvido a nível familiar, com

sementes compradas tanto em laboratório comerciais como obtidas do ambiente natural (LAVANDER *et al.*, 2013).

Na região de Cananéia, São Paulo, tem sido utilizada a espécie *C. brasiliiana* (nativa), cujos indivíduos, assim que são coletados, são colocados de “castigo” (processo no qual as ostras ficam expostas, ao ar livre, como forma de combater parasitas e predadores) na zona entre-marés, de modo que sejam selecionados naturalmente os mais fortes, sendo depois suspensos verticalmente em balsas, onde serão engordados. A espécie *C. gigas* também foi cultivada nesse Estado, apresentando bons resultados (NASCIMENTO, 1984). Em Pernambuco, *C. rhizophorae* cresceu bem em imersão contínua, presas a cordas pendentes (“hanging culture”) (FERNANDES; LIMA, 1976 *apud* MACCACCHERO e IGARASHI, 1999).

O projeto de ostreicultura no Pará se desenvolveu no ano de 2006 através de uma parceria entre diversas instituições, como o Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM), Secretaria Estadual de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (SECTAM), Escola Agrotécnica Federal de Castanhal-PA (EAFC), Universidade Federal do Pará (UFPA), prefeituras municipais e associações locais. Esta atividade vem sendo desenvolvida na Reserva Extrativista Marinha “Mãe Grande” de Curuçá, na Vila de Lauro Sodré – Estado do Pará, em que o sistema de cultivo é o suspenso fixo, com estrutura do tipo mesa com uso de travesseiros, sendo também utilizado o sistema de lanternas (CAMPOS, 2011).

De acordo com Dias da Silva e colaboradores (1998), os Estados como Sergipe, Espírito Santo e Paraná fizeram cultivos com comunidades de pescadores e se comprovou que a atividade é viável.

De acordo com Jacomel e Campos (2014) e Sebrae (2014), no Brasil o estado de Santa Catarina é considerado o maior produtor de moluscos bivalves, com uma produção que corresponde a 95%, devido a seleção da espécie *C. gigas* que apresenta características favoráveis de crescimento e boa adaptação ao clima da região, o que possibilitou a produção dessa espécie em escala comercial. Essa produção atingiu 3.670,36 toneladas em 2014, isto está atribuído ao apoio tecnológico para esta espécie, a participação de instituições de pesquisa e extensão no estado (como a EPAGRI, Universidade Federal de Santa Catarina) e incremento de produtores na ostreicultura (BORGHETTI e SILVA, 2007; OSTRENSKY *et al.* 2008; SOUZA e PETCOV, 2013; LOURENÇO *et al.* 2014; SANTA CATARINA, 2015).

A espécie *C. gigas* é originária do Pacífico e encontrada naturalmente no Japão, Coréia e China, foi importada pelo Brasil em 1974 e chegou a Santa Catarina em 1987 pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Desde então, a instituição tem desenvolvido pesquisas e aperfeiçoado técnicas de manejo e produção de sementes (MATAVELI et al. 2017). De acordo com estes autores, o cultivo em Florianópolis é realizado com uso de lanternas e mesa, em três fases: fase berçário ou inicial, fase intermediária e fase de engorda ou final, com manejo entre fases em períodos de 45 dias até as ostras atingirem 7 cm, tamanho adequado para comercialização.

Em outras modalidades produtivas da aquicultura o custo maior é atribuído à ração, enquanto na ostreicultura é a mão de obra o item mais oneroso, em torno de 56%, seguido pelos gastos administrativos (19%), sementes (13%), energia e combustível (6%), manutenção de máquinas e equipamentos (5%) e manutenção de benfeitorias (1%) (MATAVELI et al., 2017).

Segundo Brasil (2013), a ostreicultura no Brasil se fundamenta em três espécies de ostras: *C. brasiliiana* (= *C. gasar*) (LAMARCK, 1819) e *C. rhizophorae* (GUILDING, 1828), cultivadas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste; e uma espécie introduzida, *C. gigas* (THUNBERG, 1795), cultivada nas regiões Sul e Sudeste (principalmente no Estado de Santa Catarina) (BRASIL, 2013).

Com relação à qualidade do ambiente este é fundamental para o sucesso da ostreicultura, pois se este não apresentar condições satisfatórias para essa atividade, poderá reduzir a produção (MAFRA, 2007).

Corroborando, Souza et al. (2012) menciona que a qualidade das ostras comercializadas está intimamente ligada à qualidade sanitária das águas de cultivo. Segundo este autor, geralmente essas áreas recebem grandes quantidades de efluentes provenientes principalmente de esgotos domésticos, rurais e urbanos tratados e não tratados, o que contribui para a contaminação desses moluscos os quais podem acumular em seus tecidos e nas brânquias, metais, pesticidas e outros compostos orgânicos e agentes como vírus, bactérias e protozoários, podendo chegar a níveis mais elevados do que os existentes na água do mar, o que pode levar a riscos à saúde pública.

Na Paraíba poucos são os estudos desenvolvidos na ostreicultura, tendo o de Cavalcanti (2013) que estudou o perfil socioeconômico e parte da cadeia produtiva dos ostreicultores e extratores de ostras de Marcação e Tramataia; o de Vieira (2014)

que tratou sobre doenças (Perkinsiose) nas ostras e o de Zanetti (2010) que pesquisou sobre a quantificação de metais pesados nas vísceras das ostras no estuário do Rio Mamanguape.

3.3.1 Normas e principais instrumentos legais vigentes no Brasil

As leis que são responsáveis pela área da aquicultura, mais especificamente sobre a ostreicultura, são originalmente recentes.

A Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca (SEAP/PR), criada desde 1º de janeiro de 2003, já vinha realizando trabalhos para estruturação do setor da aquicultura, sendo considerado o primeiro órgão oficial responsável por desenvolver políticas no âmbito da pesca e regularização da maricultura. Foi através da publicação do Decreto – Lei nº 4.895 de 25 de novembro de 2003, da Instrução Normativa Interministerial Nº 6 e da Instrução Normativa Nº 17, que a atividade passou a ter algumas diretrizes, que serviram para impulsionar a produtividade (NOVAES, et al., 2011; JACOMEL e CAMPOS, 2014).

Surgiu também a Instrução Normativa Interministerial nº 06/2004, que constitui as linhas mestras para o ordenamento da maricultura e introduz os Planos Locais para o Desenvolvimento da Maricultura (PLDM) (SEAP, 2004), estes sendo o primeiro passo para a construção do marco regulatório da atividade, através do fornecimento de instrumentos para viabilizar a legalização da atividade. A delimitação do termo “local” nos PLDMs é municipal, instrumentalizando cada Município para a construção de seu próprio Programa.

No Brasil houve a criação do Programa Nacional de Parques Aquícolas, sendo executado por Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura (PLDM), com a finalidade de delimitação de áreas para aquicultura em águas da União e realização de programas de monitoramento dos cultivos através de análises microbiológicas e de algas tóxicas (CAVALLI e FERREIRA, 2010).

Foi criado também no Brasil a Resolução RDC Nº 12 de 2 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, que constitui a padronização microbiológica sanitária dos alimentos específicos destinados ao consumo humano, em especial para moluscos bivalves *in natura*: um máximo de 10^3 UFC/g *Staphylococcus coagulase* positivo e ausência de *Salmonella* em 25 g.

Foi criado o Comitê Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (CNCMB) no ano de 2005 pelo Decreto 5.564, com o intuito de solucionar os gargalos de ordem sanitária envolvendo os moluscos bivalves.

Tal decreto delegou ao CNCMB a responsabilidade pela elaboração do Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB), que tinha como objetivo garantir a qualidade sanitária para o consumo humano e também realizar o monitoramento e fiscalização (SILVA et al., 2015).

No âmbito do CNCMB, existem uma instrução normativa (Instrução Normativa Interministerial MPA MAPA nº 07) e uma portaria (Portaria MPA nº 204, de 28 de junho de 2012) de validade nacional, instituindo o Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves – PNCMB e a metodologia, análises e monitoramento de micro-organismos contaminantes e de microalgas tóxicas (SOUZA e PETCOV, 2013; SILVA et al. (2015).

Não foi publicada nenhuma portaria ou norma específica para nenhum estado da região Nordeste do Brasil, deixando os consumidores de ostras produzidas nessa região muito menos protegidos que os consumidores de ostras produzidas em Santa Catarina (SILVA et al., 2015).

Em termos de qualidade da água, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução CONAMA nº 357/05, definem os padrões de qualidade de água para a ostreicultura, considerando os parâmetros físicos, químicos e coliformes termotolerantes.

3.4 Caracterização da espécie em estudo

3.4.1 Classificação e biologia das ostras

As ostras são moluscos bivalves pertencentes ao filo Mollusca, classe Bivalvia e família Ostreidae, englobando várias espécies dentre as quais se destaca a ostra-do-mangue (SILVA e BOEHS, 2007).

De acordo com Montanhini-Neto (2011) existem na costa brasileira duas espécies de ostras nativas que pertencem ao gênero *Crassostrea*: a *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e a *Crassostrea brasiliiana* (Lamark, 1819), estas habitam regiões de estuário de salinidade baixa e média (CHRISTO, 2006). Além dessas duas espécies, existe outra espécie a *Crassostrea gigas* (Thumborg, 1975), que é uma

espécie introduzida do Japão, cultivada em vários países, inclusive no Brasil (CHRISTO, 2006).

As ostras são organismos aquáticos que apresentam o corpo mole envolto por uma concha de carbonato de cálcio, formada por duas valvas, às quais se liga através de um músculo adutor e de um ligamento que é localizado na parte posterior. A respiração e a captura de alimento são realizadas através de brânquias, e estas, por permanecerem sempre úmidas, aferem à ostra a capacidade de resistir muito tempo fora da água (GRADVOHL, 2014).

Por serem organismos filtradores, alimentam-se basicamente de partículas em suspensão na coluna d'água, especificamente materiais orgânicos, inorgânicos e, principalmente o fitoplâncton, através do processo de filtração e seleção das partículas realizada pelas brânquias (COSTA, 1983; LENZ, 2008; AREIAS, 2012; SANTOS 2014).

3.5 - Variáveis ambientais que influenciam no crescimento das ostras

Em ambientes estuarinos, vários fatores ambientais podem interferir no crescimento das ostras, como a variação de maré, correnteza, profundidade, oxigênio na água, sólidos em suspensão, dentre outros (GUIMARÃES et al. 2008).

O monitoramento dos parâmetros físicos e químicos da qualidade da água como a salinidade, a temperatura, o pH e o oxigênio se faz necessário antes de iniciar o cultivo de ostras, para saber se estão adequados ao crescimento e sobrevivência destes organismos (PEREIRA et al. 2007). Além disso, a quantidade de alimento e sua composição bioquímica são fatores que podem influenciar no desenvolvimento biológico das ostras.

Paixão et al. (2013) ressaltam que, em regiões costeiras e estuarinas, o fator limitante para o desenvolvimento das ostras é a variação da salinidade, proveniente da mistura de água doce (precipitação, rios e escoamento superficial) com a água salgada.

A salinidade pode modificar diretamente, durante a fase larval, os processos fisiológicos dos moluscos (tempo de vida planctônica, a capacidade de alimentação e seleção de locais de fixação), influenciando no seu crescimento (HORODESKY, 2016).

De acordo com Montaninhi-Neto (2011), o que determina a duração do ciclo larval da ostra é a disponibilidade de alimento e a temperatura da água, porém o que pode inibir seu crescimento é a salinidade e turbidez. Enquanto na fase adulta, as alterações no nível de salinidade podem acarretar em mudanças no balanço iônico, resultando em custos energéticos (O'CONNOR e LAWLER, 2004; ROMO et al. 2010; ALBUQUERQUE et al. 2012; HORODESKY, 2016).

Cotteret al. (2010) destaca que a temperatura afeta o metabolismo, tendo repercussão no crescimento e sobrevivência das ostras.

Fatores estressores podem desencadear o processo de indução da liberação de gametas. Segundo Giese e Pearse (1974) e Andrews (1979) e Ruiz et al.(1992), temperaturas altas influenciam na eliminação de gametas em espécies que vivem em regiões onde as estações do ano são relativamente definidas, como as de altitudes elevadas; já em regiões tropicais, a salinidade se destaca como um dos principais fatores que estimula essa liberação (VOLETY, 2008). Segundo De Lima (2015) a variação da salinidade (20-25) é o fator estressor que desencadeia a maturação das gônadas e a liberação de gametas.

De acordo com Areias (2012), as sementes das ostras precisam de boas condições para assentar, como por exemplo, a salinidade da água deve estar em torno de 20 ups e a temperatura da água em torno de 27°C. Enquanto as ostras adultas se desenvolvem melhor em salinidades acima de 20. Em salinidade muito baixa as ostras crescem pouco e exibem grande mortalidade. Assim, os locais ótimos para captar as sementes não são tão bons para o crescimento (DE LIMA, 2015). Segundo Ansa e Bashir (2007), a ostra *C. brasiliiana* apresenta bom desempenho em temperatura variando de 23 a 31°C.

Ruiz et al (1992) mencionaram a influência da temperatura e clorofila na reprodução das ostras *C. gigas*, evidenciando sua importância na colheita e comercialização.

Além da temperatura, uma dieta adequada de microalgas é importante para uma boa maturação gonádica de moluscos, o que proporcionará ovócitos de qualidade e viabilidade larval (MURANAKA e LANNAN, 1984). De acordo com Madrones-Ladja et al. (2002), dietas mistas contêm a variedade bioquímica necessária para o crescimento e gametogênese de ostras.

Christo (2006) destaca que a salinidade e a alimentação (quantitativa e qualitativa) podem influenciar na gametogênese. Já Esteves (1998) menciona o pH como um fator importante para o crescimento da ostra.

Neto (2011) aponta que os processos fisiológicos e o metabolismo exercem efeito no pH dos organismos cultivados, podendo influenciar em fenômenos químicos e biológicos. De acordo com Esteves (1998), o pH atua no transporte iônico de permeabilidade da membrana celular, exercendo influência sobre os animais e o meio. Gomez et al. (1995) mencionam variações do pH entre 7,9 e 8,1 como ideais. Assim, poucas variações de pH não são significativas para afetar o crescimento da ostra.

Segundo Silva e Silva (2007) as ostras fêmeas não liberam as ovas, mas guardam em suas câmaras e só as libera num prazo de 8 a 10 dias.

Estudos conduzidos por Guimarães et al. (2008) em laboratório mostraram que salinidades entre 15 e 25 ups são consideradas ideais para o cultivo de ostras jovens da espécie *C. rhizophorae* em áreas estuarinas.

Em condições semelhantes, Funo et al. (2015) destacaram que foi nas salinidades de 20 ups e 25 ups que ocorreram valores superiores de sobrevivência de *C. gasar (brasiliana)*, enquanto em salinidade de 5 registrou-se menores percentuais de sobrevivência dessa espécie.

Gomez et al. (1995), mencionaram que na ostreicultura os valores de oxigênio dissolvido devem-se apresentar entre 2 e 5 mg/l e que baixas concentrações desse parâmetro são limitantes na atividade. Valores críticos de oxigênio (1,5 mg/l) são provocados através da morte expressiva de fitoplâncton, em que abaixo desse valor ocorre uma diminuição significativa no desenvolvimento dos animais aquáticos (BOYD e WATTEN, 1989).

3.6 – Segurança alimentar e riscos à saúde humana

A ostra, por ser um organismo filtrador, possui a capacidade de reter substâncias (pesticidas, metais pesados e biotoxinas) e microorganismos patogênicos potencialmente nocivos à saúde do consumidor, constituindo, portanto, sérios riscos à saúde pública. (DOI, 2012). O consumo destes organismos crus ou levemente cozidos aumenta ainda mais o risco de intoxicação por doenças transmitidas por alimentos (MENDES *et al.*, 2004).

As ostras abrigam uma rica e variada microbiota patogênica que inclui: vírus, como o da hepatite A, vibrios, como o *V. parahaemolyticus*, *V. cholerae*, e *V. vulnificus*, rotavírus, bactérias como *Salmonella sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium sp.*, *Escherichia coli* e protozoários como *Giardia duodenalis* e *Cryptosporidium* (EVANGELISTA-BARRETO et al., 2008; BARBIERI et al., 2012, SILVA et al., 2015), os quais podem ser transmitidos ao homem quando estes ingerem o molusco, principalmente se este estiver contaminado, tornando-se um risco à saúde humana.

As bactérias, devido a sua patogenicidade, são associadas à DTAs (doenças transmitidas por alimento), que ocasionam infecções no interior do sistema digestório (PINTO, 1996).

De acordo com Horodesky (2015) as ostras, por serem ingeridas cruas (*in natura*) tornam-se veículos de transmissão de doenças sérias aos seres humanos, sendo consideradas alimentos em que ocorre DTAs.

De acordo com Amaglianiet al. (2012) alguns desses patógenos estão presentes naturalmente no ambiente aquático, enquanto outros podem ser introduzidos a partir de esgotos domésticos, os quais mesmo presentes em baixas concentrações nos organismos vivos, podem estar bioacumulados nos moluscos filtradores.

A segurança de um alimento envolve a forma como o organismo aquático é cultivado e de como toda a cadeia produtiva e de distribuição é operada. No caso das ostras, inclui as etapas de depuração², processamento, transporte, armazenamento e distribuição do alimento, em que deve existir o cuidado com a saúde pública e preocupação com os custos humanos, econômicos e políticos (SILVA et al., 2015).

O conceito de segurança alimentar e nutricional preconiza que para alcançar o bem-estar humano, em nível individual ou familiar, é importante existir segurança microbiológica e a ausência de contaminantes físicos e químicos, pois condições sanitárias desfavoráveis, assim como contaminações químicas, refletem na segurança do alimento, constituindo-se um risco à saúde pública e ambiental (PINSTRUP-ANDERSEN, 2009).

²A depuração é o processo em que os moluscos são mantidos sob controle em água limpa e descontaminada, e, após horas de filtração dessa água, esses organismos são capazes de eliminar os patógenos presente em seus tecidos por meio da excreção (CORREA, 2006; MIOTTO, 2009).

Para Belik (2003), a definição de segurança alimentar implica na disponibilidade constante do alimento à população e deve apresentar qualidade, não deve apresentar riscos de contaminação, apodrecimento ou estar fora de validade. Esse autor também discute soberania e sustentabilidade alimentar, em que a primeira dá relevância à preservação da cultura e aos hábitos alimentares e a segunda a preservação do meio ambiente.

De acordo com Valente (2002), o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) preconiza que para manter a saúde e as necessidades nutricionais é fundamental o acesso diário a alimentos em quantidade e qualidade, aos meios e recursos, respeitando a cultura e hábitos saudáveis.

Pinstrup-Andersen (2009) destaca que, para que se alcance o bem-estar humano e a segurança nutricional, seja a nível individual ou familiar, um conjunto de fatores pode interferir, tais como: condições sanitárias, qualidade da água e contaminação química e microbiológica, apontando que condições sanitárias desfavoráveis podem interferir na segurança do alimento, constituindo-se assim um risco à saúde pública.

Os pesquisadores Freitas e Pena (2007) traz uma abordagem mais antropológica sobre o conceito de segurança alimentar e nutricional, citando a importância dos aspectos socioculturais (como crenças, hábitos, entre outros), como sendo capazes para a redefinição de políticas de saúde na população e mencionaram também os aspectos econômicos e ambientais e as interações destes com a qualidade sanitária do alimento e o meio ambiente. Bonetti (2007) destaca também na segurança alimentar a importância de políticas integradas para o desenvolvimento dos sistemas de produção, entre eles o aquícola.

Kleter e Marvin (2009) mencionam a importância de desenvolver métodos ou sistemas que possam identificar os riscos à segurança dos alimentos no início da produção, para que estes sejam solucionados antes de trazerem real perigo, podendo ser eliminados através de programas de boas práticas nos locais de produção e a participação dos órgãos competentes na emissão de normas e regulamentos.

A segurança dos alimentos advindos da aquicultura varia conforme as condições do ambiente, o método produtivo, as práticas adotadas de manejo e o processamento. Após a captura, o estado microbiológico desse alimento está relacionado à qualidade microbiológica da água, além de fatores como: temperatura, salinidade, localidade do cultivo e áreas de poluição (MIOTTO, 2009).

Assim, torna-se de extrema relevância avaliar a qualidade sanitária da água onde esses animais são cultivados, para que sejam obtidos produtos com uma boa qualidade microbiológica.

Foi criado em 2012 o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves – PNCMB pelo governo federal (BRASIL, 2012). Este programa legisla sobre regras de colheita, processamento e transporte, estabelecendo os limites permissíveis de contaminação fecal para os moluscos, sendo responsável também por nomear as instituições para a fiscalização destas diferentes etapas.

Assim, ao consumir qualquer alimento deve-se levar em consideração a sua procedência, característica e qualidade que garanta segurança física, química e microbiológica para o consumo.

3.7 Microorganismos indicadores de contaminação

3.7.1 Coliformes termotolerantes

As ostras em condições sanitárias inadequadas podem apresentar contaminação microbiológica, sendo comum a presença de coliformes termotolerantes de origem fecal (SILVA et al., 2004), assim mesmo se relata a contaminação com vírus segundo Souza e colaboradores (2012). Conforme Miotto (2009), os coliformes apresentam baixa tolerância a salinidade marinha, e a presença destes no ambiente indica descarga recente de material fecal, estes provenientes do homem e animais de sangue quente.

Quando cultivadas em áreas contaminadas as ostras podem apresentar em seus tecidos microorganismos (como bactérias, vírus, protozoários) e substâncias tóxicas como metais pesados, entre outros, devido ao fato de serem organismos filtradores e serem consumidas *in natura*. Tal contaminação pode causar diversos transtornos na saúde do consumidor, como hepatite, infecções alimentares, diarreias, entre outras doenças (MAFRA, 2007).

De acordo com Souza et al. (2012), o consumo de ostras preparadas a alta temperatura (90°C) inativa a ação de vírus, coliformes termotolerantes e protozoários bem como o uso de depuradores também promovem a eliminação de contaminantes (como *E. coli*, *Salmonella*, etc).

3.7.2 *Salmonella sp*

De acordo com Norhanaet al. (2010), as bactérias do gênero *Salmonella* são bastonetes Gram-negativos, móveis, anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, pertencentes à família Enterobacteriaceae. São encontradas no trato intestinal de animais de sangue quente, incluindo pássaros e homens.

A infecção com salmonelose após 12 a 72 horas causam os seguintes sintomas: cólicas abdominais, febre e diarreia, podendo causar febre entérica, febre tifoide, septicemia e gastroenterites (SILVEIRA, 2012).

O ambiente marinho é contaminado por *Salmonella* quando há despejo de efluentes contaminados com a bactéria, estes provenientes de esgotos domésticos que são transportados pelas chuvas, rios, ventos e mudança de maré (BAUDART et al. 2000).

De acordo com dados publicados em Brasil (2014), pesquisas realizadas entre os anos 2000 a 2014 no Brasil constataram que dentre os 9.802 surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs), 1.564 foram causados por *Salmonella spp.*, o que corresponde a 38,2% do total. Porém, até o período de agosto de 2014, foram relatados apenas quatro surtos. Dos alimentos responsáveis por surtos de DTAs, os pescados, frutos do mar e processados respondem por 1,8%.

4. REFERÊNCIAS

- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. **Interciencia**, v. 27, n. 3, p. 110-117. 2002.
- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A.K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape. **Interciencia**, v. 28, n. 1. p. 36-43, 2003.
- ALBUQUERQUE, B. C. D. **Mapeamento geoambiental e avaliação dos impactos ambientais como subsídios para o planejamento e gestão socioambiental do estuário do Rio Mamanguape/PB.** 2013. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013. 93p.
- ALVES, R.N.; NISHIDA, A.K.; HERNÁNDEZ, M.I.M. Environmental perception of gatherers of the crab 'caranguejo-uçá' (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 1:10, 2005.
- AMAGLIANI, G.; BRANDI, G.; SCHIAVANO, G.F. Incidence and role of Salmonella in seafood safety. **Food Res. Intern**, v. 45, p.780-788, 2012.
- ANDRADE, G. J. P. O. Maricultura em Santa Catarina: a cadeia produtiva gerada pelo esforço coordenado de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico. **Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v. 13, n. 24, p.204-217, 2016. ISSN 1807-0221.
- ANDREWS, J.D. Pelecypoda: Ostreidae. *In*: GIESE, A.C.; PIERSE, J.S. ed **Reproduction of Marine Invertebrates**. New York, Academic Press. 1979. p. 293-341.
- ANSA, E.J.; BASHIR, R.M. Fishery culture potential of the mangrove oysters (*Crassostrea gasar*) in Nigeria. **Research Journal of Biological Sciences**, v. 2, pg. 392-394, 2007.
- APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Waste water**. 20. ed. Washington, American Public Health Association, 1998, 1085 p., 1998.
- ARAÚJO, W. A.; TEMOTEO, J. A. G.; ANDRADE, M. O.; TREVIZAN, S. D. P. Desenvolvimento local, turismo e populações tradicionais: elementos conceituais e apontamentos para reflexão. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 18, n. 4, p. 5-18, out./dez. 2017.
- AREIAS, D.L.L. **Efeito da salinidade e temperatura no assentamento da ostra *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) e indução da desova da ostra *Crassostrea gigas* (Thundberg, 1795).** Dissertação (Mestrado em Recursos biológicos e Aquáticos) – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2012.

ARMITAGE, D. Socio-institutional dynamics and the political ecology of mangrove forest conservation in Central Sulawesi, Indonesia. **Global Environmental Change**, v. 12, p. 203–217, 2002.

BARBIERI, E.; BONDIOLI, A. C.; WOICIECHOVSKI, E.; ZAPOTOSKI, S. M. K. Microbiological quality of cultivation water used for oysters marketed in Cananeia-SP, Brazil. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, 2012. 36 (4): 541-547.

BAUDART, J.; LEMARCHAND, K.; BRISADOIS, A.; LEBARON, P. Diversity of Salmonella strains isolated from the aquatic environment as determined by serotyping and amplification of the ribosomal DNA spacer regions. **Applied and Environmental Microbiology**. v. 66, n. 4, p. 1544-1552, 2000.

BEIRÃO, H.; TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.M. Processamento e industrialização de moluscos. *In*: Seminário e workshop tecnologia para aproveitamento integral do pescado, Campinas, 2000. Palestras. Campinas: ITAL, Centro de Tecnologia de Carnes, 2000. p.38-84.

BELIK, W. Perspectivas para segurança alimentar e nutricional no Brasil. **Saúde e sociedade**, v. 12, n.1, p.12-20, jan-jun. 2003.

BONETTI, J. Análise de dados espaciais em aquicultura costeira. *In*: Barroso, G.F.; Poersch, L.H.; Castello, J.P.; Cavalli, R.O eds. **Sistemas de Cultivos Aquícolas na Zona Costeira do Brasil: recursos, tecnologias, aspectos ambientais e sócio-econômicos**. Museu Nacional, Série Livros nº26, Rio de Janeiro, Brasil. p. 97-105. 2007.

BORGES, A.; TROCCOLI, C.; BORBA, D. Ostreicultura brasileira. **Relatório**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, Faculdade de Medicina Veterinária. 2003.

BORGHETTI, J.R., DA SILVA, U.A.T. Principais sistemas produtivos empregados comercialmente. *In*: Ostrensky, A., Borghetti, J.R., Soto, D. (Eds.), **Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil**. Curitiba, 2008, p. 97-117.

BOYD, C.E.; WATTEN, B.J. Aeration systems in aquaculture. **Aquatic Sciences**, v.1, n.3, p.425-472, 1989.

BROOKS, W. K. Abstract of observation upon artificial fertilization of oyster eggs and embryology of American oyster. **American Journal of Science**, v. 18, p. 425-427. 1979.

BRANDÃO, M. A. R. **Avaliação da qualidade microbiológica da ostra *Crassostrea rhizophorae* provenientes do Litoral Sul da Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, 2015. 44 f.

BRANDINI, F. P.; SILVA, A. S.; PROENÇA, L. A. Oceanografia e Maricultura. *In*: VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (Eds.). **Aquicultura**

no Brasil: Bases para o desenvolvimento sustentável. Brasília: CNPq e Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

BRASIL. **Decreto**-Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 set. 2006.

BRASIL. **Decreto** nº 6.040 de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em 10 jun. 2017.

BRASIL. MPA/MAPA. Instrução Normativa Interministerial nº7 de 8 de maio de 2012. Capítulo I, Art.1º.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira.** 2. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BRASIL (2013). **Boletim estatístico da pesca e aquicultura Brasil.** 2010. Brasília, 128p.

BUESTEL, D.; ROPERT, M.; PROU, J.; GOULLETQUER, P. History, Status, and Future of Oyster Culture in France. **Journal of Shellfish Research**, v. 28, n. 4, 813–820, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.2983/035.028.0410>.

CAMPOS, O. T. L. **A Ostreicultura no Município de Curuçá: Uma Alternativa para o Desenvolvimento Local?** Dissertação (Mestrado) – NUMA - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011. 72p.

CARDOSO, T. M.; GUIMARÃES, G. C. **Etnomapeamento dos Potiguaras da Paraíba.** Brasília: FUNAI/CGMT/ CGETNO/CGGAM. 107p. 2012.

CAVALCANTI, A.B. **Caracterização e contribuição para a ostreicultura familiar no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil.** 2013. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2013. 83p.

CAVALLI, R. O.; FERREIRA, J. F. O futuro da pesca e da aquicultura marinha no Brasil: a Maricultura. **Cienc. Cult. online**. v. 62, nº 3, São Paulo, 2010. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v62n3/a15v62n3.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.

CERRATO, P. C; PINTO, P. R. Producción Sostenida de Moluscos Bivalvos em el Perú: Acuicultura y Repoblamiento, FAO, **Actas de Pesca y Acuicultura**, FAO, 2008.

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

CORRÊA, M. S.; ANSALONI, J. A. **As práticas e concepções de higiene pessoal – determinantes do treinamento de manipuladores de alimentos de um restaurante industrial.** 2004. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/183726350/as-praticas-e-concepcoes-de-higiene-pessoal>. Acesso em: 13 nov. 2017.

CORRÊA, A. A. **Estudo sobre a dinâmica de depuração de ostras de cultivo (*Crassostrea gigas*) artificialmente contaminadas com *Salmonella enterica* sorovar *Typhimurium*.** Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. 113p.

COSTA, P. F. Cultivo de ostras. Parte B: Biologia e tecnologia para o cultivo de ostras. In: Projeto Cabo Frio. **Manual de Maricultura.** Instituto de Pesquisas da Marinha, Cabo Frio, Rio de Janeiro. 1983. p. 1B-40B.

COSTA, I. M. **Terra indígena x terra de usina: legislação socioambiental e fundiária e os conflitos na TI Potiguar Monte-Mor-PB.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), João Pessoa, 2014.

COTTER, E., MALHAM, S., O'KEEFFE, S., LYNCH, S. A., LATCHFORD, J. W., KING, J. W., BEAUMONT, A. R., CULLOTY S. C. Summer mortality of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in the Irish Sea: The influence of growth, biochemistry and gametogenesis. **Aquaculture**, v. 303, p. 8–21.2010.

COUTINHO, A. **Influência da variação sazonal no valor nutricional e avaliação da estabilidade da ostra do Sado.** Dissertação (Mestrado em Turismo e Tecnologia e Mar em Gestão da Qualidade e Segurança Alimentar). Leiria: Instituto Politécnico de Leiria, 2012. 63 p.

CUNHA L.H.O., MADRUGA A.M., DIEGUES A.C. **Reserva extrativista para regiões de mangue: uma proposta preliminar para o Estuário de Mamanguape/Paraíba.** São Paulo: Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil. IDRC, Fundação Ford. 74p. 1994.

CUNHA, J. A. **Diagnóstico da malacocultura no município de Penha – Santa Catarina.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. 85 p.

DA SILVA, K. **Maricultura no município de Florianópolis: estudo de caso em Santo Antônio de Lisboa.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. 79p.

DE LIMA, M. N. B. **Biologia Reprodutiva, Crescimento Cultivo da Ostra-do-Mangue *Crassostrea gasar* Adanson (1757) (MOLLUSCA: BIVALVIA) em manguezais da Costa Amazônica (Curuçá e São Caetano de Odivelas), Brasil.** Tese (Doutorado em Ecologia Aquática e Pesca) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2015. p. 88.

DIAS, T.; ROSA, R.; DAMASCENO, L. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento

Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). **Gaia Scientia**, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2007.

DIAS DA SILVA, A. C. C.; SANTOS, S. M.; FRAGA, R. T. Introdução da ostreicultura em comunidades no estuário do rio São Francisco, fixação e crescimento de ostras *Crassostrea rhizophorae*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 10, Recife, 1998. **Resumos**, p. 188.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V.; SILVA, V. C. F.; FIGOLS, F.A.B.; ANDRADE, D. Os Saberes tradicionais e a Biodiversidade no Brasil. In: **Biodiversidade e Comunidades tradicionais no Brasil**. São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/750/2/Biodiversidade%20e%20comunidades%20tradicionais%20no%20Brasil.pdf>> Acesso em: 10/06/17.

DOI, S. A. **Estudo da qualidade microbiológica da água e das ostras *Crassostrea sp* nas áreas aquícolas do município de Cananéia, SP**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Pesca) - Instituto de Pesca – APTA, São Paulo, 2012. 67p.

EPAGRI – Síntese Informativa da maricultura 2016. Disponível em <<http://www.epagri.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/08/Sintese-informativa-da-maricultura-2016.pdf>>. Acessado em 18 de jun de 2018. Texto técnico.

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

EVANGELISTA-BARRETO, N. S.; SOUSA, O. V., VIEIRA, R. H. S. F. Moluscos bivalves: Organismos Bioindicadores da Qualidade Microbiológica das Águas: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.2, n.2, p. 18 – 32, 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) - Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação. 1999. Examen mundial de la pesca y la acuicultura: El estado de los recursos pesqueros: Tendencias en la producción, aprovechamiento y comercio. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/w9900s02.htm>>. Acesso em: 01/12/17.

FAO. The state of world fisheries and aquaculture. Rome: Italy, Food and Agriculture Organization of the United Nation, Fisheries Department; 2004b. p. 1–153.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and Aquaculture Department World aquaculture 2010.FAO Fisheries and Aquaculture Department. Technical Paper. Nº 500/1. Rome, FAO. 105 p. 2011.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos. Roma, 2016. 224 pp.

FELDHUSEN, F. The role of sea food in bacterial foodborne diseases. **Microbes and Infection**, v. 2, p. 1651-1660, 2000.

FREITAS, M. C. S.; PENA, P. G. L. Segurança Alimentar e Nutricional: a produção do conhecimento com ênfase nos aspectos da Cultura. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.20, n.1, p. 69-81, 2007.

FUNO, I. C. S. A.; ANTONIO, I. G.; MARINHO, Y. F.; GALVEZ, A. O. Influência da salinidade sobre a sobrevivência e crescimento de *Crassostrea gasar*. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 837- 847, 2015.

GIESE, A. C.; PEARSE, J.S. 1974. Introduction: General Principles. *In*: GIESE, A. C. & PEARSE, J.S. (ed) **Reproduction of marine invertebrates**. New York, Academic Press, v.1, p. 1-49.

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

GRADVOHL, M. P. G. M. **Avaliação técnico-financeira de um cultivo da ostra-do-mangue *Crassostrea brasiliiana* (LAMARCK, 1818) na comunidade de Graciosa, município de Taperoá, Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar, Fortaleza, 2014.71p.

GUIMARÃES, I.M.; GOMES, A.I.; PEIXOTO, S.; OLIVEIRA, A. Influência da salinidade sobre a sobrevivência da ostra do mangue, *Crassostrea rhizophorae*. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.41, n.1, p.118-122, 2008.

HORODESKY, A. **Influência da salinidade da água sobre o cultivo de ostras nativas**. 2016. Disponível em: <<https://gia.org.br/portal/influencia-da-salinidade-da-agua-sobre-o-cultivo-de-ostras-nativas/>>. Acesso em: 16 jun 2016.

JACOBI, P. R. Meio Ambiente e Sustentabilidade. *In*: CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL (CEPAM). **O município no século XXI: cenários e perspectivas**. São Paulo: CEPAM, 1999. pp. 175-183.

JACOMEL, B.; CAMPOS, L. M. S. Produção sustentável e controlada de ostras: ações em Santa Catarina (Brasil) rumo aos padrões internacionais de comercialização. **Revista de Gestão Costeira Integrada/Journal of Integrated Coastal Zone Management**, v. 14, n.3, p. 501-515, 2014. DOI:10.5894/rgci503.

KEMERICH, P. D. C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **Revista Monografias Ambientais (REMOA)**, v.13, n.5, 2014, Edição Especial, LPMA/UFSM, p. 3723-3736.

KETLER, G. A; MARVIN, H.J.P. Indicators of emerging hazards and risks to food safety. **Food and Chemical Toxicology**, v. 47, n.5, p. 1022-1039, 2009.

LANDAU, M. **Introduction to Aquaculture**. New York: John Wiley & Sons; 1992.

LAVANDER, H.D, CARDOSO JÚNIOR, L.O, SILVA, L.O.B. DA, GÁLVEZ, A.O. Estudo de viabilidade econômica para ostreicultura familiar em Pernambuco, Brasil. **Custos e @gronegócio online** - v. 9, n. 2, Abr/Jun - 2013. Disponível em:

<www.custoseagronegocioonline.com.br>. Acesso em: 15 jan de 2018. ISSN 1808-2882

LENZ, T. M. **Biologia reprodutiva da ostra-do-mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) (Bivalvia: Ostreidae) como subsídio à implantação de ostreicultura na Baía de Camamu (BA)**. 2008. 47p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Estadual de Santa Cruz. 2008.

LOURENÇO, J. A.; DOS SANTOS, C. H. A.; NETO, F. H. F. B.; WIEGAND, M. C.; Igarashi, M. A. **Aspectos técnicos da ostreicultura no Brasil: perspectivas de desenvolvimento da atividade ambientalmente sustentável**. 2014. Disponível em: <http://www.prex.ufc.br/formularios/Meio_Ambiente_2006/OSTREICULTURA%20NO%20BRASIL.pdf>. Acesso em: 08 Out. 2016.

MACCACCHERO, G. B.; IGARASHI, M. A. O potencial do cultivo de ostras. *In*: XI Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca e I Congresso Latino Americano de Engenharia de Pesca, 2, 1999, Recife. **Anais...**, Recife, 1999. p. 1106-1116.

MADRONES-LADJA, J.A.; PENÃ, M.R.; PARAMI, N.P. The effect of micro algal diet and rearing condition on gonad maturity, fecundity and embryonic development of the window-pane shell, *Placuna placenta* Linnaeus. **Aquaculture**, v. 106, n. 1-2, p. 313-321. 2002. DOI: 10.1016/S0044-8486(01)00704-9

MAFRA, T. V. **Caracterização da atividade de ostreicultura no Município de Guaratuba – Paraná – Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Oceanografia) - Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2007.

MATAVELI, M.; REZENDE, F. P.; KATO, H.; MUÑOZ, A. E. P.; EVANGELISTA, D. K. R.; MACIEL, E. S. Aspectos tecnológicos da produção de ostra em Florianópolis (SC). CNA - Brasil. **Boletim Ativos Aquicultura**, Ano 3 - Edição 11 - Janeiro de 2017. Brasília, 2017.

MATHIAS, J. **Ostra**. 2011. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,EMI246991-18294,00-OSTRA.html>>. Acesso em: 02/09/2017.

MEDEIROS, G. F. **Determinação dos períodos de captação de sementes da ostra *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) em sete estuários do Rio Grande do Norte**. Projeto de pesquisa. Natal: Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2002. 8p.

MEDEIROS, G. F. **Curso teórico prático sobre o cultivo da ostra de mangue**. Projeto de pesquisa. Natal: Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2003. 7p.

MENDES, E.S.; MENDES, P.P.; LOPES, C.A.M.; COELHO, M.I.S.; SOUZA, J.C.R.; CRUZ, M.C.S.; ASSIS, A.S. Sazonalidade dos microrganismos estras consumidas na grande Recife, PE. **Revista Higiene Alimentar**, v. 18, n. 116, p. 79-87, 2004.

MIOTTO, L. A. **Coliformes termotolerantes e *Enterococcus sp* em ostras e águas salinas utilizadas para cultivo de moluscos bivalves da Baía Sul da Ilha de Santa Catarina-Brasil**. 2009. 104p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2009.

MONTANINHI-NETO, R. **Influência de variáveis ambientais sobre o desenvolvimento de ostras *Crassostrea* (SACCO, 1897) na baía de Guaratuba, Brasil**. 2011. 64p. Dissertação (Mestrado (Pós-Graduação em Ciências Veterinária). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

MOREIRA, J.F.; M.O. ANDRADE. Conflitos socioambientais na APA da Barra do Rio Mamanguape: o caso da atividade de carcinicultura. In: IV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade, **Anais eletrônicos**. 2008. Brasília, DF.

MURANAKA, M.S.; LANNAN, J.E. Broodstock management of *Crassostrea gigas*: environment al influence son brood stock conditioning. **Aquaculture**, v. 39, n. 1-4, p. 217-228. 1984. DOI: 10.1016/0044-8486(84)90267-9

NASCIMENTO, I. A. O cultivo das ostras no contexto geral da aquacultura: problemas e perspectivas da ostreicultura no Brasil. *In*: Seminário Brasileiro sobre Conservação e Utilização, 1., 1984, Recife. **Relatório...** Recife: CIRM/ UFRPE, 1984. p. 59-70.

NASCIMENTO, I. Manguezal e Carcinicultura: o conflito da ecocompatibilidade. **Diálogos & Ciência** – Revista da Rede de Ensino FTC, vol. 4, n. 10, p. 1-15, 2007. ISSN 1678-0493

NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; ALVES, R. R. D. N. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, Nordeste do Brasil. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 8, n. 1, p. 207-215, 2008. ISSN 1519-5228

NETO, R. M. **Influência de variáveis ambientais sobre o desenvolvimento de ostras *Crassostrea* (Sacco, 1897) na Baía de Guaratuba, Brasil**. 2011. 56p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinária) - Universidade Federal do Paraná, 2011.

NORHANA, M.N.W.; POOLE, S.E.; DEETH, H.C.; DYKES, G.A. Prevalence persistence and control of *Salmonella* and *Listeria* in shrimp and shrimp products: a review. **Food Control**, v. 21, Issue 4, p.343-361, 2010. DOI: 10.1016/j.foodcont.2009.06.020

O'CONNOR W, LAWLER N. Reproductive condition of the pearl oyster, *Pinctada imbricata*, Röding, in Port Stephens, New South Wales, Australia. **Aquacul. Res.** V. 35, Issue 4, p.385-396. 2004. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2004.01027.x

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

OLIVERA, A.; CAMPOS, S. S.; BRITO, L. O.; CASTRO, M. F.; FARIAS. M. E.; FRANÇA, E. Oyster culture in the state of Pernambuco-Brazil: Perspectives and Barriers. **World Aquaculture**. v. 37, n. 1, p.13 - 15, 2006.

OLIVEIRA, M. C. R. M. **Moluscos Bivalves em Portugal: Composição Química e Metais Contaminantes**. 2012. 65p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Segurança Alimentar) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2012.

OLIVEIRA, N. L. **Avaliação do crescimento da ostra nativa *Crassostrea* (Sacco, 1897) cultivada em estruturas de sistemas fixos nas localidades de Ponta Grossa (Município de Vera Cruz) e Iguape (Município de Cachoeira), Região do Recôncavo, na Baía de Todos os Santos, Bahia**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz das Almas, BA, 2014.

ONU, United Nations. United Nations Transforming Our World: The 2030 Agenda for Global Action. New York: **ONU**, 2015.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. A. P. **Principais problemas enfrentados atualmente pela aquicultura brasileira**. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. (Eds.) *Aquicultura no Brasil: O Desafio é Crescer*. p. 135-158. SEAP/FAO, 2008.

PAIXÃO, L.; FERREIRA, M. A.; NUNES, Z.; SIZO-FONSECA, F.; ROCHA, R. Effects of salinity and rainfall on the reproductive biology of the mangrove oyster (*Crassostrea gasar*): Implications for the collection of broodstock oysters. **Aquaculture**, v. 380–383, n.4, p. 6–12, 2013. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2012.11.019

PALITOT, E. M. Os Potiguara de Monte-Mór e a cidade de Rio Tinto: a mobilização indígena como reescrita da história. **Revista de Estudos e Investigações Antropológicas**. Ano 4, Edição Especial II, 2017.

PALUDO, D.; KLONOWSK, V. S. **Estudo do impacto do uso de madeira de manguezal pela população extrativista e da possibilidade de reflorestamento e manejo dos recursos madeireiros**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Série 3 – Recuperação. Cad. 16 – Barra de Mamanguape), 54 p., 1999.

PEREIRA, A. M.L.; FILHO, G.S.C.; LEGAT, A.P.; LEGAT, J.F.A.; ROUTLEDGE, E.A.B. **O uso de ostras na biorremediação de efluentes da aquicultura**. Teresina: Embrapa Meio-Norte. 22 p.; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN0104-866X; 162). 2007.

PEREIRA, L. A.; ROCHA, R. M. A maricultura e as bases econômicas, social e ambiental que determinam seu desenvolvimento e sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo v. XVIII, n.3, p.41-54, 2015. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC622V183201

PINTO, A. F. M. A. **Doenças de origem microbiana transmitidas pelos alimentos**. 1996. Disponível em <http://www.ipv.pt/millennium/ect4_1.htm> Acessado em 13/11/2017.

PINSTRUP-ANDERSEN, P. Food Security: definition and measurement. **Food Security**, v.1, n.1, p.5-7, 2009. DOI: 10.1007/s12571-008-0002-y

POLI, C. R.; LITTLEPAGE, J. Desenvolvimento do cultivo de moluscos em Santa Catarina. *In*: Simpósio Brasileiro de Aquicultura, 10, v.1, Recife, 1998. **Anais...** p. 163-181. 1998.

PROENÇA, C. E.M.; AVELAR, J. C.; OLIVEIRA NETO, F. M. **Plataforma do agronegócio da malacocultura**. Brasília: CNPq, DPA/MAPA, 2001. 76 p.

RAMOS, S. V. C. **Avaliação da concentração de metais traço em ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828), sururu (*Mytella charruana* D'Orbigny, 1846) e sedimentos superficiais no estuário do Rio Formoso, Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

RICARDO, F., PIMENTEL, T., MOREIRA, A.S.P., REY, F., COIMBRA, M.A., DOMINGUES, M.R., DOMINGUES, P., LEAL, M.C. & CALADO, R. Potential use of fatty acid profiles of the adductor muscle of cockles (*Cerastoderma edule*) for traceability of collection site. **Scientific Reports**. v. 5, n. 11125, p. 1-8, 2015. DOI: 10.1038/srep11125

RIPPEY, S. R. Infectious diseases associated with molluscan shellfish consumption. **Clin. Microbiol. Rev.**, v.7, n.4, p.419-425, 1994. DOI: 10.1128/cmr.7.4.419

RUIZ, C., ABAD, M., SEDANO, F., GARCIA-MARTIN, L.O., SÁNCHEZ-LÓPEZ, J.L. Influence of seasonal environmental changes on the gamete production and biochemical composition of *Crassostrea gigas* (Thunberg) in suspended culture in El Grove, Galicia, Spain. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, 155, 249-262, 1992.

RUPP, G. S. Introdução à biologia de ostras. *In*: **Cultivo de Ostras**. Florianópolis, 1997. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências Agrárias. Departamento de Aquicultura. Laboratórios de Cultivo de Moluscos Marinhos, 1997. p. 13-20.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. A.; QUEIROZ, J. F.; FRIGHETTO, R. T. S.; ANTUNES, L. R.; NEVES, M. C. M.; FREITAS, G. L.; RODOVALHO, R. B. **Gestão ambiental territorial na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape (PB)**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, 1ª edição eletrônica, p.1-91. 2008.

ROMO, Z.,M., RE, A.D., DIAZ, F., MENA, A. Physiological response of pink abalone *Haliotis corrugata* (Gray, 1828) exposed to different combinations of temperature and salinity. **Aquaculture Research**, v. 41, Issue 7, p.953-960, 2010. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2009.02377.x

SANTA CATARINA, 2015. **Síntese informativa da maricultura**, Florianópolis-SC, 2014.

SANTIAGO, J. A. S; ARAÚJO, P. F. R.; SANTIAGO, A. P.; CARVALHO, F. C. T.; VIEIRA, R. H. S. F. Bactérias patogênicas relacionadas à ingestão de pescados -

Revisão. Labomar. **Arq. Ciên. Mar**, Fortaleza, v.46, n.2, p.92-103, 2013. DOI: 10.32360/acmar.v46i2.908

SANTOS, J. J. **Aspectos da ecologia e biologia da ostra *Crassostrea rizophorae* (Guilding, 1928) na Baía de Todos os Santos**. 1978. 166f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, 1978.

SANTOS, S. A. A. **Pesquisa de protozoários Apicomplexa em ostras *Crassostrea rhizophorae*, Guilding, 1828 (Bivalvia: Ostreidae) da Baía de Todos os Santos – Bahia**. 2014. 67f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual de Feira de Santana, 2014.

SANTOS, E. C. A.; ARAÚJO, L. E.; MARCELINO, A. S. Análise climática da Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental online**, Campina grande, v.19, n.1, p.9-14. 2015. DOI: 10.1590/1807-1929/agriambi.v19n1p9-14

SANTOS, G.P.C. Diagnóstico da qualidade da água no estuário e afluentes do rio Mamanguape, nas nascentes inseridas na APA da Barra de Mamanguape e seu entorno imediato. **Relatório técnico** de análise de qualidade da água do estuário do rio Mamanguape e seus afluentes com localização georeferenciada dos pontos amostrais. Ministério do Meio Ambiente – MMA. PROJETO PNUD BRA/07/G32, 2015.

SANTOS, S. S., EVANGELISTA-BARRETO, N. S., BARRETO, L. M. Cadeia produtiva de ostras no Baixo Sul da Bahia: um olhar socioeconômico, de saúde pública, ambiental e produtivo. **Acta Fish. Aquat. Res.**, v.5, n.1, p.10-21, 2017. DOI: 10.2312/ActaFish.2017.5.1.10-21

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - **SEBRAE**. 1º Anuário Brasileiro da Pesca e Aquicultura. Associação cultural e educacional Brasil - ACEB. 2014. Disponível em: <http://formsus.datasus.gov.br/novoimgarq/16061/2489520_218117.pdf> Acesso em: 26/12/17.

SECRETARIA ESPECIAL DE AQUICULTURA E PESCA. **Instrução Normativa** interministerial 06/2004. Estabelece os parâmetros para a instalação de parques e áreas aquícolas em regiões costeiras e marinhas. 2004.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SILVA, A. I. M. et al. Bacteria of fecal origin, in mangrove oysters (*Crassostrea rhizophorae*) in the Cocó River estuary, Ceará State, Brazil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.35, n.1-2, p.126-130, 2004. DOI: 10.1590/S1517-83822004000100021

SILVA, C. C.; SILVA, J. C. Cultivo de Ostras. **Dossiê técnico**. REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. Dezembro, 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MzA4>>. Acesso em: 01/11/15.

SILVA, J.R.; BOEHS, G. Ocorrência e distribuição de larvas de ostras *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) na baía de Camamu, Bahia. In: VIII Congresso de Ecologia do Brasil. 2007. Caxambu - MG. **Anais...**Boehs Sociedade de Ecologia do Brasil. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1103.pdf>. Acesso em: 12/10/17.

SILVA, R. A. **Ciência do alimento: contaminação, manipulação e conservação dos alimentos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012.

SILVA, D. P.; CASTILHO-WESTPHAL, G. G.; GIROTTO, M. V. F.; HORODESKY, A.; ZENI, T. O.; HUNGRIA, D. B.; SOUZA, M. L.; CHAMMAS, M. A. Programa AquiNordeste. Projeto de Integração e Fortalecimento da Cadeia Produtiva da Aquicultura da Região Nordeste do Brasil. **Relatório Final**; **SEBRAE**. Brasília, 2015.54 p. ISBN 978-85-7333-706-8.

SILVA, D. P.; CASTILHO-WESTPHALL, G. G.; GIROTTO, M. V. F.; SOUZA, M. L.; CHAMMAS, M. A. **Rastreabilidade na ostreicultura**: conceitos, fundamentos e casos de Sucesso. Brasília: SEBRAE, 2015. 239 p.

SILVEIRA, C. S. **Qualidade microbiológica da água e ostras em uma área de cultivo de moluscos bivalves no estuário do Rio Graciosa, Taperóia, Bahia**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2012.

SPENCER, B. **Molluscan Shell fish farming**. 274p. London: Blachwell Publishing, 2002.

SOUZA, D. S. M.; RAMOS, A. P. D.; NUNES, F. F.; MORESCO, V.; TANIGUCHI, S.; LEAL, D. A. G.; SASAKI, S. T.; BICEGO, M. C.; MONTONE, R. C.; DURIGAN, M.; TEIXEIRA, A. L.; PILOTTO, M. R.; DELFINO, N.; FRANCO, R. M. B.; MELO, C. M. R.; BAIANY, A. C. D.; BARARDI, C. R. M. Evaluation of tropical water sources and mollusks in Southern Brazil using microbiological, biochemical and chemical parameters. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.76, p.153-161, 2012. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2011.09.018

SOUZA, R.V.; PETCOV, H.F.D. **Comércio legal de moluscos bivalves**. Florianópolis, SC; Epagri, 2013. 58p. (Epagri, Boletim Didático, nº 95). ISSN 1414-5219.

SUPLICY, F. M. **Plano Estratégico para Desenvolvimento Sustentável da Maricultura Catarinense (2018- 2028)**. Florianópolis: Epagri, 2018. 89p.

TUNA, F. A. P.; TAGLIOLATTO, A. B. Um Breve Panorama Abordando Aspectos Positivos e Negativos da Maricultura. **Journal of Innovation, Projects and Technologies**, v. 3, n. 1, 2015. DOI: 10.5585/iptec.v3i1.32

TURECK, C.R.; OLIVEIRA, T.M.N. Sustentabilidade ambiental e maricultura. **Revista Saúde e Ambiente**, v.4, n.2, p.22-26, 2003.

TVETERÅS, S.; ASCHE, F.; BELLEMARE, M.F.; SMITH, M.D.; GUTTORMSEN, A.G.; LEM, A.; LIEN, K.; Vannuccini, S. Fish is food – the FAO's Fish Price Index. **PLoS ONE**, v. 7, n.5, e36731, 2012. DOI: 10.1371/journal.pone.0036731

VALENTE, F. L. S. **Direito Humano à alimentação**: desafios e conquistas. São Paulo: Cortez; 2002.

VALENTI, W. C. **Aquicultura sustentável**. 12º Congresso de Zootecnia da Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Vila Real, Portugal, 111-118. 2002.

VIEIRA, C. B. **Estudo da Perkinsiose em ostras *Crassostrea gasar* cultivadas no Estuário do Rio Mamanguape (PB)**. 2014. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2014.

VINATEA, L. **Aquicultura e desenvolvimento sustentável**: Subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira. Florianópolis: UFSC. 1999. 310p.

VINATEA, L. A. **Fundamentos da aquicultura**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2004.

VOLETY, A. K. Effects of salinity, heavy metals and pesticides on health and physiology of oysters in the Caloosahatchee Estuary, Florida. **Ecotoxicology**, v.17, Issue 7, p. 579-590, 2008. DOI: 10.1007/s10646-008-0242-9

ZANETTI, D. P. **A *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) é uma boa espécie indicadora da qualidade ambiental?** Estudo de caso da área de proteção ambiental do Rio Mamanguape-PB. 2010. 50f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2010.

Capítulo 1

SISTEMAS PRODUTIVOS E MANEJO DE OSTRAS *Crassostrea sp.* NO LITORAL NORTE DA PARAÍBA E *Crassostrea gigas* EM FLORIANÓPOLIS, SANTA CATARINA: ASPECTOS COMPARATIVOS

1. INTRODUÇÃO

Atualmente tem-se observado redução dos recursos marinhos ocasionada pela exploração intensiva e pela poluição ambiental nos ecossistemas costeiros, dificultando, dessa forma, a manutenção da pesca como atividade econômica. De acordo com Tureck e Oliveira (2003), os ecossistemas costeiros vêm sofrendo grande pressão antrópica, seja pela ocupação urbana, desmatamento, extração mineral, indústrias, atividades portuárias e turismo.

Diante dessa realidade, tem surgido a aquicultura como atividade alternativa socioeconômica relevante para comunidades de pescadores artesanais como uma das formas encontradas para suprir essa demanda. Essa atividade é caracterizada pelo cultivo de organismos aquáticos de maneira controlada, podendo ser praticada de forma sustentável, com custo relativamente baixo e produtividade elevada (SIQUEIRA, 2017).

A aquicultura vem-se constituindo uma atividade econômica em expansão e de importância socioeconômica para comunidades de pescadores. Dentre as várias modalidades da aquicultura existe a ostreicultura, que consiste na produção de ostras e utiliza variados sistemas de cultivos conforme o ambiente estuarino, costeiro e de tradição local (FAO, 2006; 2010; 2016).

Segundo Pereira e Rocha (2015), a ostreicultura é uma atividade basicamente extrativista que requer mão de obra familiar e manejo no trabalho de extração, crescimento e engorda, além de que a maioria dos sistemas de cultivos ocorre de forma rudimentar, é de baixa impacto e o trabalho é manual (BORGHETTI e SILVA, 2008).

A sua implantação também tem sido importante para a promoção de emprego e usada como complementação de renda para pescadores artesanais, mercado local e outros (OSTRENSKY *et al.*, 2008).

O cultivo de ostras também contribui para a conservação dos estuários, na medida em que reduz potencialmente a pressão sobre os estoques e promove o uso sustentável do meio ambiente (HAWS et al., 2010; SEBRAE, 2010).

Doi (2012) menciona que a ostra, por ser um organismo filtrador, possui a capacidade de reter substâncias e patógenos potencialmente nocivos à saúde de quem a ingere. Caso o ambiente natural sofra ação antrópica, como poluição, as ostras podem acumular bactérias e metais pesados em seus tecidos, comprometendo a saúde dos consumidores (FAO, 2003). Assim, a ostreicultura e outras modalidades de cultivos são dependentes do ambiente para garantir a sustentabilidade (VALENTI, 2002), mas ao mesmo tempo contribui para a melhoria da qualidade da água.

O conceito de sustentabilidade fundamenta-se sobre os pilares do desenvolvimento sustentável, que consiste na conservação da natureza, desenvolvimento social e econômico de uma região (PEREIRA e ROCHA, 2015).

Tureck e Oliveira (2003) relataram que o uso de recursos naturais de forma descontrolada ao longo da história tem gerado impactos de forma global, sendo de necessidade a criação de modelos alternativos que minimizem tais impactos, em que a aquicultura praticada de forma sustentável pode se configurar como uma ferramenta de desenvolvimento com sustentabilidade.

De acordo com Valenti *et al.* (2000), para que sejam seguidos os princípios da sustentabilidade, a aquicultura deve se fundamentar na produção lucrativa, na preservação do ambiente e no desenvolvimento social. Para isso é importante a minimização dos impactos no meio ambiente sem que haja alterações no funcionamento dos ecossistemas adjacentes e nem redução da biodiversidade.

Dentro do contexto da sustentabilidade, a maricultura sustentável pode ser definida como uma atividade que deve ser produtiva e lucrativa, gerar e distribuir renda, de forma a aperfeiçoar a qualidade de vida e em especial preservar a diversidade cultural; sendo importante também a utilização adequada dos recursos naturais sem degradar os ecossistemas, gerando uma boa qualidade ao produto alimentar (TURECK e OLIVEIRA, 2003).

Para Suplicy (2018), a integração das dimensões ambientais, sociais e econômicas no planejamento da maricultura determinará o desenvolvimento e a sustentabilidade desta atividade.

O litoral Norte da Paraíba caracteriza-se por apresentar regiões apropriadas (estuários e mangues) e com condições ambientais adequadas para a implantação da

ostreicultura, beneficiando assim as populações ribeirinhas (CARDOSO e GUIMARAES, 2012).

O desenvolvimento da maricultura em Santa Catarina iniciou-se na década de 80 pela EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) e o Laboratório de Moluscos Marinhos da Universidade Federal de Santa Catarina - LMM/UFSC, e os primeiros trabalhos voltados para o cultivo de moluscos marinhos foram iniciados em meados de 1988, na Colônia de Pescadores de Santo Antônio de Lisboa, proporcionando renda adicional aos pescadores (CORREA, 2006; SUPLICY, 2018). No ano de 1985 foi criado o “Projeto Ostra”, com experimentos com ostra do mangue em consórcio com o camarão (SILVA, 2018). Os trabalhos de maricultura foram replicados em outras comunidades de Santa Catarina entre os anos de 1990 e 200 (SUPLICY, 2018).

Em 1988 foi criado o primeiro laboratório para a produção de sementes de ostras *C. gigas* na comunidade de Sambaqui através do Departamento de Aquicultura da UFSC (POLI et al., 2004), bem como foi criado o 1º condomínio de Maricultura do Brasil, denominado Condomínio de Pesca e Maricultura Baía Norte (ANDRADE, 2016).

Conforme boletim da EPAGRI (2016), a produção de moluscos em Santa Catarina no ano de 2016 foi de 15.381 toneladas. Desse total, a produção de ostras foi de 2.821 toneladas (18,3%). A maior contribuição com relação à produção de ostras deve-se à espécie de ostra japonesa, *C. gigas*, introduzida do Pacífico, cultivada principalmente no Estado de Santa Catarina, responsável por mais de 90% da produção nacional (CAMPOS, 2011).

De acordo com o exposto, o objetivo da presente pesquisa é investigar as formas de organização e tipos de sistemas produtivos da atividade de ostreicultura realizada por povos indígenas Potiguara do Litoral Norte da Paraíba e por maricultores da zona costeira de Florianópolis-SC, considerando a sustentabilidade ambiental, social, econômica e os impactos dessa atividade, como forma de contribuir para a compreensão e o desenvolvimento da ostreicultura na Paraíba.

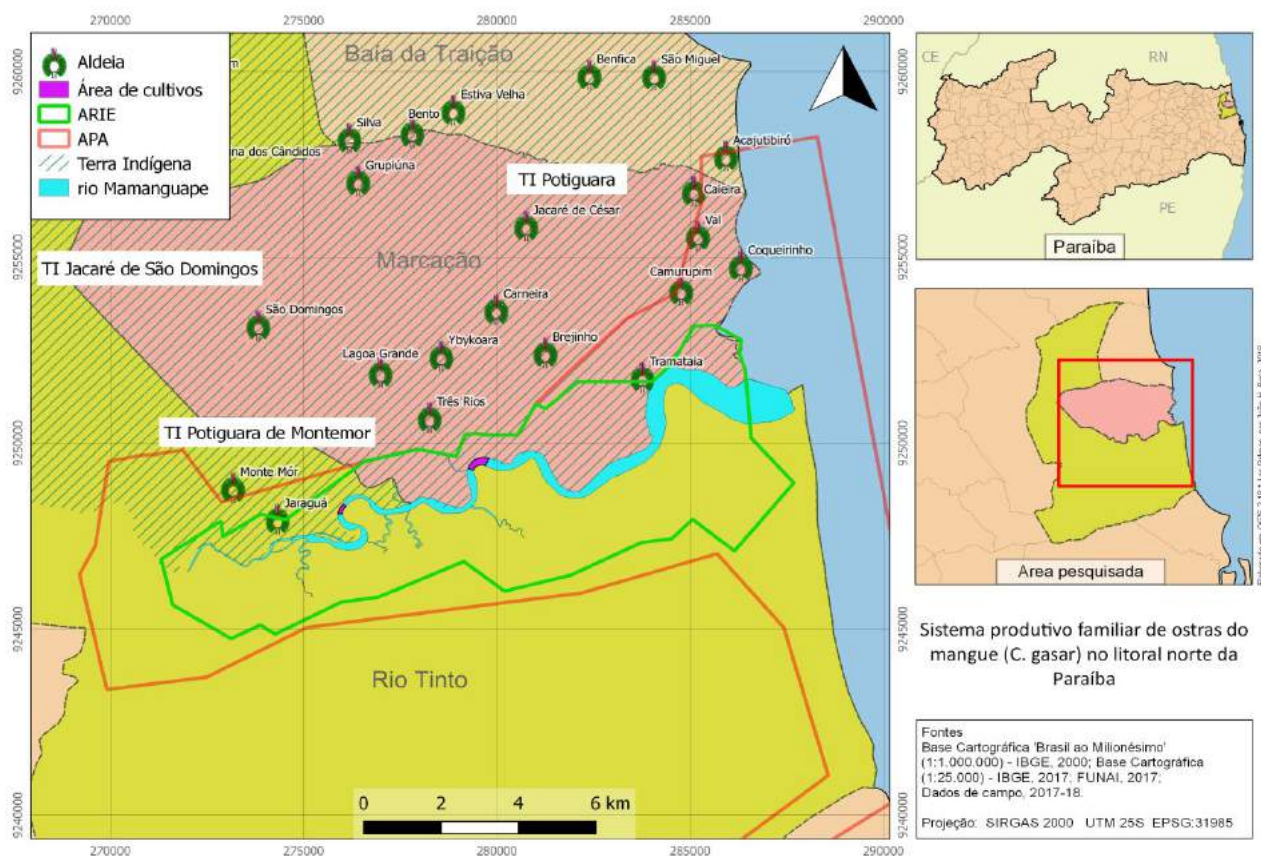
Nesse contexto, espera-se contribuir com informações relevantes para dar continuidade aos estudos anteriores (CAVALCANTI, 2013; VIEIRA, 2014) sobre o contexto em que se dá a atividade de produção e o quadro socioeconômico dos produtores familiares de ostras inseridos no Litoral Norte da Paraíba.

2. METODOLOGIA

2.1 DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada com os produtores de ostras (ostreicultores) que praticam a atividade no estuário do Rio Mamanguape, em duas localidades: Porto Novo (localizada na aldeia Jaraguá, município de Rio Tinto) e Porto de Marcação (localizada na aldeia de Três Rios, município de Marcação), ambas localidades pertencentes à Terra Indígena (TI) Potiguara Montemor (Figura 1). Os produtores de ostras são indígenas Potiguaras que realizam a atividade em seu território situado em área de sobreposição com duas Unidades de Conservação (UC) Federal situadas no Litoral Norte do Estado da Paraíba: APA da Barra do Rio Mamanguape e ARIE de Manguezais da Foz do Rio Mamanguape.

Figura 1 - Localização da área de estudo, evidenciando o estuário do Rio Mamanguape onde estão localizados os cultivos de ostras e os ostreicultores do Litoral Norte da Paraíba



Fonte: Elaborado por João Rosa, 2018.

O território indígena (TI) dos Potiguara é constituído por 32 (trinta e duas) aldeias, localizadas nos municípios de Rio Tinto, Marcação e Baía da Traição, Estado

da Paraíba. Existem 03 (três) TI: a TI Potiguara de Montemor, com 7.487 hectares, demarcada em 2007 (Portaria 2.135 do Ministério da Justiça) e ainda em processo de homologação; a TI Potiguara com 21.238 hectares, demarcada em 1983 e homologada em 1991, e a TI Jacaré de São Domingos que tem 5.032 hectares, demarcada e homologada em 1993 (CARDOSO e GUIMARÃES, 2012).

As áreas onde são desenvolvidos os cultivos de ostras, objeto desta pesquisa, fazem parte do Território Indígena Potiguara (território situado nos municípios de Baía da Traição, Rio Tinto e Marcação), e são áreas sobrepostas à Área de Proteção Ambiental (APA) da Barra do Rio Mamanguape, que está sob a administração do IBAMA e do ICMBio, e pela organização indígena com apoio da FUNAI (CARDOSO e GUIMARÃES, 2012).

A TI Potiguara Montemor possui 05 (cinco) aldeias indígenas: Montemor, Três Rios, Jaraguá, Lagoa Grande e Ybykoara, com um total de 4.630 indígenas e uma área total de 7.487 hectares (CARDOSO e GUIMARÃES, 2012; Fonte: SIASI/SESAI/MS, 2018).

No entanto, a presente pesquisa teve como áreas de estudo apenas as aldeias Jaraguá e Três Rios onde estão localizados os cultivos de ostras, que serão detalhadas a seguir.

A Aldeia Jaraguá pertence ao município de Rio Tinto, sua área rural se estende até o manguezal e conta com uma população de 1.328 indígenas e 404 famílias (Fonte: SIASI/SESAI/MS, 2018). Possui coleta de lixo obtida através de ação judicial que obrigou o município a fornecer o serviço e duas escolas indígenas, sendo uma delas estadual, e uma casa de farinha (COSTA, 2014). Dentre as principais atividades econômicas desenvolvidas nessa aldeia estão: agricultura, pecuária, pesca, cata de caranguejo e de ostras, sua proximidade da sede do município favorece a venda dos produtos indígenas (PALITOT, 2017). Segundo ainda o autor, essa aldeia se situa em área de mata atlântica e possui vegetação de manguezal, com bom aproveitamento dos quintais das casas e áreas alagáveis.

Segundo informação do diretor da Secretaria de Agricultura e Pesca do município de Rio Tinto, na aldeia Jaraguá há 24 famílias trabalhando no Roçado Comunitário implantado pela Prefeitura desde 2017, em 6 hectares de terra, plantando macaxeira, milho, feijão verde, laranja, limão e gergelim, vendendo na própria comunidade.

A Aldeia Três Rios, município de Marcação, conta com uma população de 775 indígenas e 224 famílias (Fonte: SIASI/SESAI/MS, 2018), em que apresentam atividades econômicas como: pesca, agricultura, carcinicultura e ostreicultura (CARDOSO e GUIMARÃES, 2012; COSTA, 2014).

O Estuário do Rio Mamanguape fica localizado na APA da Bacia do Rio Mamanguape, Litoral Norte da Paraíba. A APA tem uma área de 14.460 hectares, limitando-se com os municípios de Rio Tinto, Marcação, Baía da Traição e Lucena, albergando populações e vilas que desenvolvem atividades agrícolas e uso dos recursos ambientais (ALVES e NISHIDA, 2003).

A população da APA apresenta forte predomínio do elemento cafuzo e dos índios Potiguara que habitam a margem esquerda da APA em reserva de 25 mil hectares (SANTOS, 2015).

A APA do Rio Mamanguape é considerada uma Unidade de Conservação de uso sustentável (art. 14, I, SNUC), criada com a finalidade de manter a conservação da biodiversidade de espécies animais e vegetais ali existentes, principalmente do Peixe-Boi Marinho (*Trichechus manatus*), bem como orientar atividades econômicas e estimular o ecoturismo e a educação ambiental às populações ribeirinhas (MOREIRA e ANDRADE, 2008).

O Estuário do Rio Mamanguape nasce no Agreste da Borborema, recebendo no seu percurso águas dos rios Aracagi, Guariba, Saquaiba, Guandu, e riacho Bloqueio, e termina no município de Rio Tinto desembocando suas águas no Oceano Atlântico. A área de abrangência da bacia do rio Mamanguape é aproximadamente de 3.525,00 km² (SANTOS et al., 2015; ICMBio, 2014). Este estuário tem-se destacado por abrigar uma diversidade enorme de flora e fauna, além de ser local de extração, produção e venda de ostras (CARDOSO e GUIMARÃES, 2012; CAVALCANTI, 2013; VIEIRA, 2014).

No percurso do Rio Mamanguape se observa variabilidade quanto ao relevo, clima e atividades socioeconômicas que diferenciam as regiões no seu trajeto. A porção estuarina está localizada na região do baixo curso, que juntamente com a Bacia do Rio Miriri estão inseridas em grande parte na APA (RODRIGUES et al., 2008), também está incluído a Área de Relevante Interesse Ambiental (ARIE) de Manguezais da Foz do Rio Mamanguape. Estas duas Unidades de Conservação (UC), tem como um dos objetivos o uso sustentável dos recursos naturais de acordo com o ICMBio (2014).

Esse estuário possui cerca de 24 Km de extensão a partir da costa até a sede do município de Rio Tinto. Além disso, possui uma enorme importância no âmbito biológico, pois a esse ecossistema está associado o mais extenso e preservado manguezal do Nordeste do Brasil (CUNHA et al., 1994). No manguezal são encontradas as espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Avicennia schaweriana*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus serotinus*, cujas maiores árvores encontradas foram de *Rhizophora* com até 25 m e de *Avicennia* superiores a 30 m (PALUDO e KLONOWSKI, 1999; ALVES e NISHIDA, 2000).

Apesar do fato da floresta de manguezais de Mamanguape ser relativamente bem preservada, nas áreas no entorno tem-se áreas dominadas por extensos canaviais (ALVES et al., 2005; ALBUQUERQUE, 2013).

Para o georreferenciamento da área e coleta de dados da pesquisa utilizou-se um aparelho de posicionamento via satélite (GPS) portátil modelo Garmin Etrex Legend, para o mapeamento dos principais locais de cultivo de ostras na região (Figura 1)³ e também dos pontos de coleta. Posteriormente, os dados foram descarregados e pré-editados no programa TrackMaker (versão 13.9). Para a edição final, realização de cálculos e geração dos cartogramas foi utilizado o programa QGIS (versão 2.18.1 Las Palmas), tendo como fonte de referência as Bases Cartográficas 'Brasil ao Milionésimo' (1:1.000.000) - IBGE, 2000 e (1:25.000) - IBGE, 2017, além de dados espaciais (poligonal das TIs) da FUNAI, 2017. O mapeamento foi utilizado como ferramenta para auxiliar na construção do diagnóstico da ostreicultura familiar.

Também foi realizada pesquisa com os produtores de ostras de três regiões de Florianópolis: Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha. Os dois primeiros localizados na Baía do Norte da Ilha e o último na Baía do Sul da Ilha (Figura 2).

O estado de Santa Catarina possui uma área de 95.442 km², sendo a costa litorânea composta por 561 Km, apresentando inúmeras áreas protegidas, com grande número de baías, enseadas e estuários (DA SILVA, 2018).

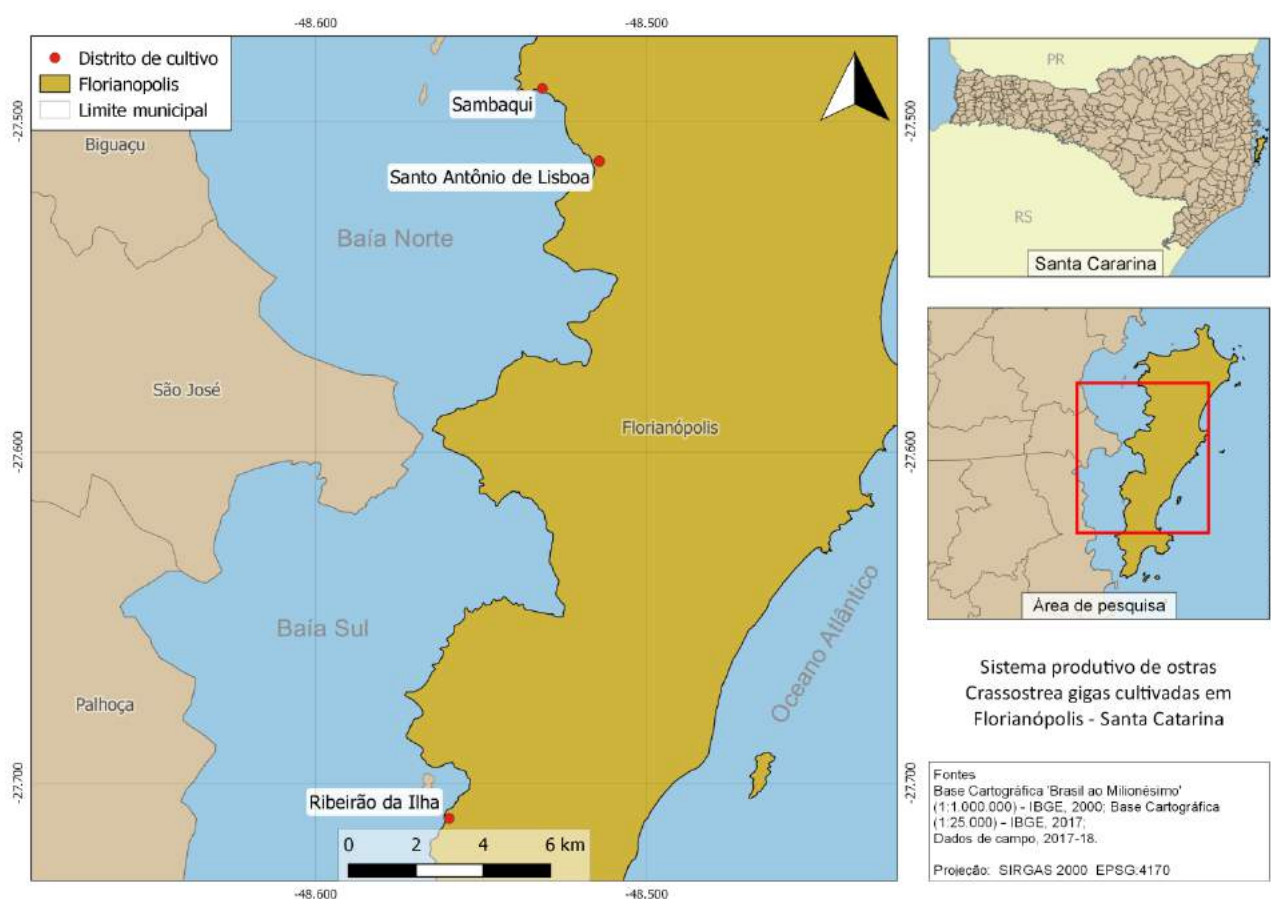
O estado de Santa Catarina apresenta também boa qualidade e produtividade das águas que potencializam a atividade de maricultura no Estado (DA SILVA, 2018).

O município de Florianópolis é formado por 12 distritos: Santo Antônio de Lisboa, Ribeirão da Ilha, Campeche, Canavieiras, Ingleses do Rio Vermelho, Centro,

³ Os mapas da Paraíba e de Florianópolis foram feitos por João Rosa (discente do doutorado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba).

Barra da Lagoa, Cachoeira de Bom Jesus, Lagoa da Conceição, Pântano do Sul, Ratones, Ribeirão da Ilha, São João do Rio Vermelho (IBGE, 2018). Sambaqui é um bairro e uma praia de Florianópolis e fica localizado no distrito de Santo Antônio de Lisboa.

Figura 2 - Localização das áreas de estudo em Florianópolis - SC



Florianópolis é o município que possui o maior número de pescadores artesanais do Litoral Catarinense, com mais de 20 comunidades pesqueiras e mais de 220 Km de costa litorânea, além de ser um grande mercado consumidor (EPAGRI, 2017).

Santo Antônio de Lisboa e Ribeirão da Ilha são destaques na produção de moluscos no município de Florianópolis (DESTÉFANI, 2017).

O predomínio da cultura açoriana e madeirense na comunidade de Ribeirão da Ilha permitiu o desenvolvimento da agricultura na região, além da prática da pesca familiar (MACHADO, 2002), tendo surgido a maricultura no distrito no final da década

de 1980. Segundo dados divulgados pela PMF (2018), a localidade do Ribeirão da Ilha é considerada como a maior produtora de moluscos bivalves do estado.

Até a década de 1940, Santo Antônio de Lisboa tinha como principais atividades a agricultura familiar e a pesca de pequena escala. Após esse período entrou em declínio a agricultura e a pesca continuou sendo realizada, porém em menor escala. Além disso, os moradores começaram a migrar para o centro urbano em busca de melhores oportunidades de emprego (DA SILVA, 2018).

Com o declínio da pesca, em meados de 1980, iniciaram-se os estudos para a implantação da atividade da maricultura no distrito, através de pesquisas realizadas pela UFSC em parceria com a ACARPESC (atual EPAGRI) e os pescadores artesanais (DESTÉFANI, 2017).

O Distrito de Santo Antônio de Lisboa localiza-se na parte noroeste da ilha de Santa Catarina, município de Florianópolis, possuindo uma área de 22,45 Km² e concentrando uma população de 5.338 habitantes (DA SILVA, 2018). É constituído pelos bairros de Cacupé, Sambaqui e Barra do Sambaqui, fazendo fronteira com o distrito de Ratonés.

2.2 MÉTODOS E TÉCNICAS

A pesquisa de campo no Litoral Norte da Paraíba ocorreu no período de fevereiro a dezembro de 2018, após aprovação da pesquisa no Comitê de Ética (Parecer nº 2.481.280, de 02 de fevereiro de 2018) (Anexo A), através da aplicação de entrevistas feitas por meio de um questionário semiestruturado (Apêndice A), segundo metodologia adaptada por Mafra (2007) e Santos *et al.* (2017), com um total de doze produtores Potiguara de ostras (ostreicultores); sendo oito da comunidade de Porto Novo (aldeia Jaraguá, município de Rio Tinto/PB) e quatro da comunidade de Porto de Marcação (aldeia Três Rios, município de Marcação/PB), esse último apresentando menos produtores. Foram consideradas também as observações visuais feitas em campo e por meio de registros fotográficos, bem como as conversas informais com os ostreicultores, utilizadas para legitimar as informações obtidas e para contribuir na construção do cenário sobre a ostreicultura da região.

Com os maricultores de Florianópolis, a metodologia também foi através de aplicação do mesmo questionário semiestruturado aplicado aos ostreicultores da

Paraíba (idem Apêndice A), porém com adaptações para a realidade da região, sendo realizado no mês de junho de 2018.

O questionário foi elaborado com base no modelo desenvolvido por Mafra (2007) e Santos *et al.* (2017), em pesquisa com ostreicultores de Guaratuba no Paraná e no Baixo Sul da Bahia, por serem locais em que a atividade é relevante e por apresentar questionamentos pertinentes para a presente pesquisa, abordando os seguintes temas: Dados socioeconômicos dos ostreicultores; dados ambientais da atividade; dados sobre a origem da atividade; características gerais do sistema de cultivo e sustentabilidade da atividade (modo de produção, estimativas de renda, manejo, apetrechos, impacto social e ambiental da atividade, investigação sobre a produtividade da atividade, avaliação se há apoio técnico por parte de algum órgão ou instituição, comercialização das ostras, identificação de ações importantes, como os entraves, as dificuldades e as perspectivas da atividade). O tema sobre comercialização das ostras tem como objetivo avaliar os custos com a produção, o preço da venda das ostras, conservação do produto e os principais compradores.

Também foram feitas visitas e perguntas aos gestores das prefeituras municipais do Litoral Norte da Paraíba e, no caso de Florianópolis, foram feitas visitas à Universidade Federal de Santa Catarina e à EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) para coleta de informações relativas a projetos desenvolvidos na região e na atividade de ostreicultura.

No caso da pesquisa no Litoral Norte da Paraíba, as primeiras visitas aos locais foram realizadas durante o mês de dezembro de 2017, com o intuito de conhecer a comunidade, as lideranças e manter contatos com os ostreicultores da área de estudo e assim compreender o funcionamento da atividade. Após esse primeiro momento foram agendadas visitas e marcados os dias para obter o mapeamento e demarcação dos pontos de coleta para realização do monitoramento da área através de análises da qualidade física, química e sanitária da água e das ostras dos cultivos.

Para a análise das entrevistas no Litoral Norte da Paraíba foi obtida a autorização do cacique geral dos Potiguara, do SISBio (Sistema do ICMBio) e da FUNAI (Anexos B, C, D, respectivamente).

Foram obtidas também as assinaturas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de todos os entrevistados, sendo também autorizada a gravação das entrevistas. Além disso, foi apresentado por parte da pesquisadora, o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em que todos autorizaram a gravação das entrevistas e concordaram sobre a divulgação dos resultados da pesquisa (Apêndice B). A duração das entrevistas foi de meia hora a uma hora, e a conversa com os participantes foi feita de forma a permitir a espontaneidade e liberdade de expressão do entrevistado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÔMICO DOS OSTREICULTORES DO LITORAL NORTE DA PARAÍBA

3.1.1 Dados pessoais, escolaridade, dados de moradia e fonte de renda

Ao total foram entrevistados doze ostreicultores, sendo oito da comunidade de Porto Novo (aldeia Jaraguá, município de Rio Tinto) e quatro da comunidade de Porto de Marcação (aldeia Três Rios, município de Marcação). Em Porto de Marcação existiam em torno de 12 (doze) ostreicultores, mas só foi possível encontrar atualmente apenas quatro pessoas que ainda estão na atividade de cultivo, devido a casos de desistência na atividade.

Dentre todos os entrevistados, em ambas as localidades, verificou-se a predominância masculina na atividade (83,33%), próximo ao encontrado por Machado et al., (2010), ao estudar o perfil socioeconômico e produtivo dos extrativistas da ostra de mangue em Cananéia-SP, mostrando a pequena inclusão feminina nessa atividade.

Foi observado na pesquisa de campo que existem duas mulheres (16,7%) envolvidas na atividade ostreicultora, que além de exercerem essa prática também são comerciantes e fazem o processamento do produto da ostra para a venda na feira livre nos municípios de Mamanguape e Rio Tinto/PB. As ostreicultoras chamam o produto processado de “*farinha da ostra*”, o qual é feito da seguinte forma: primeiro a concha é lavada, após isso passa por um processo de secagem ao sol, em seguida é macerada no pilão e peneirada até formar um pó; este é vendido na feira como produto medicinal, indicado para problemas de osteoporose, devido à sua composição em cálcio. Elas são mãe e filha e têm como parceiros na atividade o marido e os dois filhos da segunda.

Desse modo, pode-se inferir que a pesca familiar demonstra a experiência acumulada ao longo dos anos de profissão e que é passada de mãe para filha ou de pai para filho (SILVA, 2011). A mãe que tem 68 anos de idade, é viúva de um pescador Potiguara e responsável por transmitir o conhecimento para a filha e os netos.

Como a atividade da ostreicultura requer muito esforço físico, justifica-se o baixo número de mulheres envolvidas nessa atividade, embora as duas tenham demonstrado grande habilidade no manejo com os barcos e com as ostras e adquiriram respeito dos companheiros ostreicultores da região.

O trabalho que requer maior esforço físico geralmente é realizado pelos homens, principalmente os relacionados com a construção e manejo das estruturas de cultivo e a coleta de ostras de mergulho no mangue.

A faixa etária variou de 27 a 68 anos, sendo que a maior parte dos ostreicultores (58,33%) tem idade entre 36 e 45 anos, e outro grupo com idade entre 46 e 55 anos (25%). Apenas uma ostreicultora apresenta idade acima de 55 anos e um ostreicultor tem menos de 30 anos (Tabela 1). Quanto ao estado civil, 66,67% dos entrevistados são casados.

Os dados apresentados nesta pesquisa foram próximos aos relatados por Santos et al. (2017) que realizaram estudos com marisqueiras e produtores de ostras nos municípios de Valença e Taperoá (BA) e demonstraram que esses trabalhadores tinham faixa etária entre 27 e 53 anos (41,6%), enquanto Moschen (2007) encontrou em sua pesquisa com os maricultores da Baía de Ilha Grande-RJ faixa etária entre 31 e 40 anos (31,8%). Pesquisa desenvolvida por Castilho-Westphal et al. (2014) com comunidades ribeirinhas extrativistas de bancos de ostras na Baía de Guaratuba – PR, encontraram idade média dos entrevistados de 44 anos (com variação de 17 até 66 anos) e grande parte dos entrevistados casados (77%,) e com ensino fundamental incompleto (62%).

No que se refere à escolaridade, foi observado que a maioria dos entrevistados da presente pesquisa (41,67%) possui ensino fundamental incompleto (Tabela 1), ou seja, uma baixa escolaridade. Situação semelhante foi constatada na Baía de Guaratuba, Estado do Paraná, em que o baixo nível de escolaridade foi encontrado em produtores de ostras com faixa etária entre 20 e 60 anos, 62% com o ensino fundamental incompleto e 23% não possui escolaridade (CASTILHO-WESTPHAL *et al.*, 2014). Da mesma forma, assim como Santos et al. (2017) observaram que 75% dos entrevistados não concluíram o ensino fundamental,

seguido de 12,5% com o ensino médio incompleto e 12,5% analfabetos. Moschen (2007), em estudo realizado com maricultores familiares da Baía de Ilha Grande, Rio de Janeiro, encontrou baixo nível de escolaridade na faixa etária entre 31 e 50 anos, apresentando 66,6% com o ensino fundamental incompleto ou não alfabetizado. De forma semelhante, Souza (2014), no estudo sobre o perfil socioeconômico dos produtores de ostras nas regiões de Santiago de Iguape, Baía de Todos os Santos e Baixo Sul da Bahia, encontrou baixo nível de escolaridade para a maioria dos produtores, com mais da metade (53,85%) possuindo apenas o Ensino Fundamental Incompleto.

Para Moschen (2007), a baixa escolaridade pode ser explicada pela dificuldade de transporte dos maricultores e seus filhos mais velhos, e poucas escolas existentes na região.

Já Souza *et al.* (2009) aferiram que o baixo nível de escolaridade dificulta a realização de cursos de capacitação, apoio técnico, além de comprometer a inclusão desses profissionais em organizações sociais.

Quando questionados sobre a profissão que exercem, 50% dos entrevistados responderam que praticam apenas a pesca ou ostreicultura, enquanto que 50% responderam que além da pesca praticam também a agricultura (Tabela 1).

Porém, quando questionados sobre a principal fonte de renda, a maioria (75%) respondeu que a principal fonte de renda vem da ostreicultura, enquanto 25% responderam que a ostreicultura é considerada como uma atividade complementar à renda familiar, que a renda principal vem da agricultura (Tabela 1). A atividade de ostreicultura, como alternativa complementar à renda familiar, também foi relatada pelos produtores do Baixo Sul da Bahia (SANTOS *et al.*, 2017).

Souza (2014) verificou em sua pesquisa com os produtores de ostras em três regiões da Bahia, que a grande maioria (93,41%) dos entrevistados possui como prioridade outras atividades além da ostreicultura.

Resultado semelhante foi encontrado na pesquisa de Moschen (2007), em que 55% dos entrevistados teve a maricultura como atividade principal, porém considerada atividade complementadora de renda familiar.

Além da obtenção de renda com ostreicultura ou agricultura, a maioria dos entrevistados da pesquisa (50%) respondeu que tem acesso a benefícios sociais, como o programa Bolsa Família, que auxilia na complementação da renda (Tabela 1).

Tabela 1 - Diagnóstico socioeconômico dos ostreicultores das comunidades de Porto Novo e Porto de Marcação

Variável	Categoria	Porto Novo e Marcação % (n)
Sexo	Feminino	16,66 (2)
	Masculino	83,33 (10)
Faixa etária	Menos de 30 anos	8,33 (1)
	36 a 45 anos	58,33 (7)
	46 a 55 anos	25 (3)
	Acima de 55 anos	8,33 (1)
Estado civil	Casado	66,67 (8)
	Solteiro	25 (3)
	Viúva	8,33 (1)
Escolaridade	Ensino fundamental completo	7,1 (2)
	Ensino fundamental incompleto	7,1 (3)
	Ensino médio completo	21,4 (5)
	Ensino médio incompleto	7,1 (2)
Profissão exerce	Pesca	50 (6)
	Pesca e agricultura	50 (6)
Fonte de renda	Ostreicultura	75 (9)
	Ostreicultura e agricultura e outros	25 (3)
Outras fontes de renda da família	Esposa assalariada	25 (3)
	Bolsa família	50 (6)
	Aposentadoria	8,33 (1)
	Outros	8,33 (1)
	Não tem	8,33 (1)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.2 – CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO FAMILIAR

3.2.1 Histórico e início da atividade da ostreicultura na região

Para caracterizar a organização da atividade iniciou-se a apresentação dos dados com os relatos dos produtores quanto ao início da atividade em cada localidade pesquisada.

Segundo informação de um ostreicultor de Porto de Marcação, o mais antigo na atividade, o cultivo de ostras em sistema de engorda na região teve início com a vinda de um comprador de Recife/PE no ano de 2004, que sugeriu produzir ostras através de cultivos observados no Estado do Pará e incentivou os

pescadores/extratores de Marcação a produzir em sistema de travesseiros ou bolsas suspensas, possibilitando aos mesmos aumentar a sua renda familiar, a partir dessa ideia, um ostreicultor começou a construir sua estrutura e montar seu cultivo semelhante ao do Pará, incentivando os demais companheiros na atividade, conforme relato:

No início comecei tirando ostra do rio, aí veio um rapaz de Recife (chamado Fred) que queria e comprava ostra e ele começou a incentivar a gente a começar a criar ostras, pois ele viu pro lado do Pará, aí ele viu o estuário aqui, trouxe essa ideia pra gente, aí começamos e agora estamos na atividade. Iniciei o cultivo mesmo em 2006. Trabalho há 12 anos na atividade de cultivo. Mas já fazia o extrativismo desde 2001. (Ostreicultor, 36 anos, Porto de Marcação, Aldeia Três Rios, Marcação/PB, 2018).

O início da atividade na localidade de Porto Novo deu-se de 10 anos até aproximadamente 3 anos atrás (Tabela 2). O produtor mais antigo na atividade afirmou que iniciou há 10 anos. Na realidade o cultivo de ostras nessa localidade é mais recente do que na localidade de Porto de Marcação.

Segundo dados da pesquisa, a ideia de realizar o cultivo em Porto Novo veio através da experiência de cultivos feitos inicialmente pelos pescadores de Marcação, como demonstrado anteriormente. Assim, os produtores de Porto Novo fizeram testes em sistema de mesa fixa obtendo bons resultados de crescimento das ostras, sendo adotado até hoje nessa localidade.

Segundo dados da pesquisa, a maioria dos entrevistados da comunidade de Porto Novo (50%, n=8), iniciou o cultivo de engorda das ostras entre 6-7 (seis, sete) anos, enquanto em Porto de Marcação a atividade de ostreicultura iniciou há aproximadamente 12 (doze) anos (Tabela 2). Muito embora alguns ostreicultores tenham relatado que faziam o extrativismo (coleta de ostras da raiz do mangue) há mais de 15 anos.

3.2.2 Número de pessoas da família envolvidas na atividade

No que se refere ao número de familiares de cada ostreicultor envolvidos na atividade, a maioria respondeu que trabalha sozinho na atividade (50%); quatro pessoas (33,33%) afirmaram que dois filhos ajudam na atividade e duas pessoas (16,67%) disseram que quatro pessoas da família ajudam na atividade. O número

reduzido de trabalhadores por cultivo torna o trabalho mais intensivo, mas com vantagem em relação à renda.

Resultados semelhantes foram encontrados por Cavalcanti (2013) com os produtores e extratores de ostras das aldeias Tramataia e Três Rios (ambas localizadas no município de Marcação/PB), a autora observou que 50% dos entrevistados (n=8) trabalhavam sozinhos na atividade e 25% tinham ajuda de três filhos. Resultados próximos também foram encontrados em estudo conduzido por Santi (2006) no diagnóstico da malacocultura no município de São Francisco do Sul – Santa Catarina, em que o autor observou que 35,5% (n=11) dos produtores possuem entre um e dois membros da família que auxiliam na atividade.

3.2.3 Renda mensal com a atividade

Quando questionados quanto à renda mensal com a atividade, verificou-se que, dos doze ostreicultores pesquisados, a maioria (oito produtores) respondeu que ganha entre R\$ 1.000,00 a 1.500,00 (66,7%), enquanto três (25%) informaram que ganham entre R\$ 1.500,00 a 2.500,00 e apenas um ostreicultor (8,3%) ganha em torno de R\$ 500,00.

Segundo relato dos produtores, essa variação quanto à renda mensal pode ser explicada devido ao período de verão ou inverno, conforme demonstra a fala do ostreicultor:

Estes valores dependem muito do período: em época de verão, que é quando tem mais turistas e compradores, a renda gira em torno de 1.500 a 2.500 reais por mês. Na época de inverno, quando é baixa temporada, a renda fica em torno de R\$ 1.000 a 1.500 reais. (Ostreicultor Porto Novo, 2018).

Além do fato de existir ostreicultores com cultivos maiores e outros com cultivos menores, existem também aqueles ostreicultores que ganham mais com a atividade por usarem a estratégia de reter as ostras nos viveiros no período de inverno e as deixam estocadas para vender no período de maior procura, com isso vende bem mais caro.

Santos *et al.* (2017) em trabalho com os produtores de ostras no município de Valença e Taperoá, Bahia, registraram renda mensal da maioria dos produtores (75%) entre 1-2 salários mínimos.

Todos os ostreicultores de ambas as localidades residem em casa própria, construída em alvenaria, com rede de energia elétrica, água encanada e sistema de

esgoto por fossa séptica. A coleta de lixo é realizada pelo serviço de limpeza do município de Rio Tinto-PB ou queimado (caso do município de Marcação), segundo dados da pesquisa.

Além disso, essa atividade proporciona renda pela geração de emprego e permite que as populações tradicionais permaneçam em seus locais de origem (MOSCHEN, 2007).

Com os dados da pesquisa foi verificado que a renda obtida com a atividade de ostreicultura no Litoral Norte da Paraíba ainda é baixa, seja por falta de compradores, seja por falta de apoio técnico (Tabela 2). Com isso surge a necessidade de incentivo e fortalecimento da manutenção de programas sociais, o que é importante para que essas pessoas possam ter uma vida mais digna.

3.2.4 Horas de trabalho na atividade

No que diz respeito à quantidade de horas de trabalho, a maioria dos entrevistados em ambas as localidades respondeu que o trabalho com o cultivo de ostras fica em torno de 3 a 5h diárias e que depende muito da maré (Tabela 2). Informação semelhante foi encontrada por Santi (2006) em seu estudo, que constatou que 35,5% dos malacocultores trabalham em média de 3 a 5 horas diárias e 25,8% trabalham de 2 a 3 horas.

Mesmo com problemas de roubo e a falta de melhor escoamento da produção, todos os ostreicultores falaram que pretendem expandir o cultivo, aumentando a produção ou as estruturas de cultivo.

Tabela 2 - Comparativo dos sistemas produtivos de ostras em Porto Novo e Porto de Marcação, Litoral Norte da Paraíba

Variável	Categoria	Porto Novo % (n)	Marcação % (n)
Início do cultivo	3-4 anos	25 (2)	25 (1)
	6-7 anos	50 (4)	-
	9-10 anos	25 (2)	-
	10-12 anos	-	75 (3)
Horas de trabalho diário na atividade ostreicultora	3-5 horas	50 (4)	100 (3)
	2-3 horas	37,50 (3)	-
	8 horas	12,50 (1)	-
Apoio financeiro/técnico	Sim	-	-
	Não	100 (8)	100 (4)

Variável	Categoria	Porto Novo % (n)	Marcação % (n)
Curso de capacitação	Sim	-	-
	Não	100 (8)	100 (4)
Participação em associação	Sim	-	-
	Não	100 (8)	100 (4)
Expansão do empreendimento	Sim	100 (8)	100 (4)
	Não	-	-

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Vale destacar que na unidade de cultivo em Porto Novo, os produtores contam com casas construídas próximo ao mangue, local de apoio e armazenamento de equipamentos e materiais dos cultivos (Figura 3).

Figura 3 - Casas construídas pelos produtores de Porto Novo para apoio às atividades de ostreicultura



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

3.2.5 Cursos de capacitação, apoio técnico/financeiro, participação em associação

Com relação à capacitação, grande parte dos entrevistados da pesquisa afirmou que nunca fez cursos de capacitação e que até o momento não recebeu apoio financeiro ou técnico de nenhum órgão para construção dos cultivos e nem para compra de material de trabalho com as ostras, mas demonstrou ter interesse na iniciativa. Porém, mesmo não havendo apoio financeiro, cursos de capacitação e apoio técnico, eles conseguiram expandir os negócios por conta própria.

A partir dos relatos dos ostreicultores e contato com o secretário de Agricultura e Pesca da prefeitura de Rio Tinto, foi possível observar que as participações da prefeitura do município e das secretarias municipais de ambas as localidades na atividade de ostreicultura têm sido apenas na forma de parcerias entre os índios, Funai e ICMBio e com apoios informais.

Entretanto, foi relatado por um ostreicultor de Marcação que no ano de 2015 houve o incentivo e apoio do SEBRAE (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), que realizou um projeto em parceria com a Associação Produtiva da Comunidade Indígena do Município de Marcação, incluindo pescadores e ostreicultores dessa região. O referido projeto foi realizado no Estuário do Rio Mamanguape com um grupo de 10 ostreicultores de Marcação/PB, durante um período de 18 meses, quando foi feito o levantamento de vários dados zootécnicos a partir de sementes produzidas em laboratório. As sementes para desenvolvimento do projeto foram trazidas do Rio Grande do Norte em parceria com a empresa PRIMAR (fazenda de aquicultura orgânica certificada do Brasil), com tamanho inicial de 2 mm (SEBRAE, 2016).

Na visão do ostreicultor de Marcação o projeto do SEBRAE não deu muito certo: *“o estudo com a semente da ostra durou um ano e meio, porém a mortalidade delas foi muito grande, devido ao crescimento da semente ser lento”* (S, 36 anos, aldeia Três Rios, Marcação/PB, 2018).

Segundo relato do consultor do SEBRAE o projeto faz parte do programa de ostreicultura para o Nordeste, chamado AquiNordeste, que tem a finalidade de fortalecer de forma integrada a cadeia produtiva da aquicultura nos estados nordestinos.

O laboratório da empresa PRIMAR⁴ forneceu cerca de 10 mil sementes de ostras da espécie *Crassostrea gasar* e segundo relato do consultor do SEBRAE “a finalidade naquele primeiro momento foi apenas avaliar o potencial da região para o cultivo de ostras a partir de sementes produzidas em laboratório”.

A proposta do SEBRAE foi analisar a evolução dessa espécie em locais com condições ambientais diferentes e verificar a sua adaptação ao ambiente e fornecer algum tipo de apoio técnico aos ostreicultores da região, conforme relato do consultor do SEBRAE:

Realmente os ostreicultores do Estuário do Rio Mamanguape não têm nenhum apoio técnico. O trabalho que desenvolvemos lá foi só um apoio técnico da nossa pesquisa, onde eles aprenderam muitas técnicas que eles não sabiam, porque eles nunca tiveram nenhum projeto que desse esse tipo de suporte para eles. (Técnico e engenheiro de pesca do SEBRAE, 2018).

Segundo a fala do consultor do SEBRAE “*é preciso primeiro conhecer a viabilidade ambiental e técnica da região para que num segundo passo possa ser desenvolvida uma cadeia de produção na região*”.

Ele complementa dizendo:

Os dados de mortalidade foram altos, porém muita coisa precisa ainda ser aperfeiçoada. Entretanto, os dados de crescimento foram muito bons na região e embora tenha outras regiões com crescimento melhor, pode-se alcançar a viabilidade com o tempo de crescimento que foi conquistado lá”. (Técnico e engenheiro de pesca do SEBRAE).

Apesar do relato do consultor do SEBRAE informar que os ostreicultores não têm apoio técnico, vale salientar que os produtores já vinham realizando a ostreicultura há muitos anos antes do SEBRAE ter contato com os produtores.

Os dados técnicos desse projeto foram apresentados em uma palestra ocorrida na III reunião do Conselho Consultivo da APA e ARIE do Rio Mamanguape, em outubro de 2017, pelo consultor do SEBRAE, quando ficou demonstrado que, apesar das condições ambientais serem adequadas para a produção, não há sustentabilidade para a produção de ostras por meio do extrativismo praticado na região. No entanto, o cultivo é uma alternativa de renda possível na região se as sementes forem obtidas por meio de fontes alternativas (Ata da III Assembleia Geral

⁴A empresa Primar é uma fazenda de aquicultura orgânica certificada do Brasil que recebeu assistência técnica do laboratório da Universidade de Santa Catarina. Em 2014 entra em funcionamento o laboratório PRIMAR de produção de sementes de *Crassostrea gasar* e um ano e meio após, cerca de 1,5 milhões de sementes são colocadas em travessieiros flutuantes nos viveiros. (Disponível em: <<http://www.primarorganica.com.br/historico-da-primar>>).

do Conselho Consultivo da APA da Barra do Rio Mamanguape e ARIE Manguezais da Foz do Rio Mamanguape, 2017).

O Projeto Aquinordeste tem como objetivo e foco melhorar geneticamente as espécies nativas de ostras através da produção de sementes, com tecnologias que beneficiem o meio ambiente, de forma a aumentar a produção de pescado no Nordeste (SEBRAE, 2016).

Todos os entrevistados de ambas as localidades informaram que não usam coletores artificiais para a obtenção das sementes e só realizam a coleta das ostras no mangue e a engorda nas estruturas de cultivo.

As ostras retiradas do mangue são obtidas por meio de mergulho e retirada do fundo, sem estarem fixas em substratos. Um dos entrevistados de Porto de Marcação relatou que fez um experimento usando esses coletores, mas não deu muito certo devido às sementes não se fixarem bem no material, além da demora do crescimento dessas quando colocadas em tamanho menor nos viveiros de crescimento.

Outro ostreicultor de Marcação acredita que essa possa ser uma técnica interessante pelo fato de não precisar coletar as sementes no mangue, porém afirmou que o crescimento é lento, conforme demonstra relato:

Acho que o uso do coletor é uma técnica viável, porque é uma maneira de pegar a ostra sem precisar tá colhendo no mangue, mas o problema é que ela é muito pequena pra colocar nos cultivos, aí tem que ter uma tela apropriada, bem miudinha, e depois ainda precisa selecionar, porque não é só a semente de ostra que cola nos coletores, mas o mexilhão e ostra branca. A ostra branca não usamos porque não cresce. (Ostreicultor de Porto de Marcação, 27 anos).

Um problema expressivo na atividade de ostreicultura é a retirada excessiva de ostras jovens dos bancos naturais. Esse fato ocorre no Estado da Paraíba devido a inexistência de produção de sementes em laboratório, o que faz com que os produtores extraiam as ostras jovens do próprio ambiente, de forma que, a retirada sem controle pode acarretar impacto ambiental, gerando conflitos entre os produtores.

Daí a importância a realização de estudos relativos à reprodução das ostras, pesquisas sobre os locais mais apropriado para a coleta das sementes e a busca de materiais e tecnologias mais sustentáveis para a captação das sementes (CAVALCANTI, 2013).

Conforme dado fornecido pelos ostreicultores de Marcação/PB, houve também um projeto de iniciativa à ostreicultura no ano de 2015, através da associação dos Pescadores de Marcação, lideranças indígenas das aldeias de Tramataia e Camurupim, em parceria com o COOPERAR⁵ e o governo do Estado da Paraíba, o qual tinha como objetivo incentivar o desenvolvimento da ostreicultura e gerar emprego para os pescadores e marisqueiras da região. O projeto foi uma demanda dos índios e foi financiado pelo COOPERAR com recursos no valor de R\$ 600.000,00. Esse valor foi destinado à Associação de Pescadores de Marcação.

Com parte desse recurso financeiro foi construído um galpão (Figura 4), houve a compra de duas câmaras frigoríficas, além de um carro para o transporte do pescado e outros equipamentos necessários à atividade. Porém, a má gestão dos recursos captados, a má administração e o desvio de parte da verba, contribuíram para que hoje o projeto encontre-se parado, conforme demonstra a fala de dois ostreicultores de Porto de Marcação:

Teve um projeto do governo do Estado com financiamento de 600 mil destinados ao cultivo de ostras e mariscos, foi uma parceria feita com as comunidades de Marcação, Camurupim e Tramataia. A base foi toda montada em Tramataia. Com uma parte do dinheiro foi feito um galpão, a compra de um carro, de uma câmara frigorífica, compra de dois motores e foi feito duas canoas. Quando saiu a segunda parcela do financiamento pra ser comprado o resto do material, sumiram com o restante do dinheiro, um valor de aproximadamente 230mil. (Ostreicultor de Porto de Marcação, 38 anos).

Teve uma equipe técnica que veio aqui, mas não deu certo. Fizemos tipo uma associação. Foi tudo legalizado, foi pago a licença, só que entrou um sabido e levou tudo e ficamos no prejuízo. O apoio foi pra criar ostras aqui no Porto de Marcação e transportar daqui para Tramataia e de Tramataia ser depurada e de lá ser exportada pra fora, mas teve desvio de dinheiro. (Ostreicultor de Porto de Marcação, 36 anos).

De acordo com a liderança indígena de Tramataia:

O projeto iniciou em 2015, era para gerar emprego para os pescadores da região, mas até hoje o governo do Estado não veio pra entregar o prédio, tá lá feito, mas já tá até caindo, jogado e estão destruindo. Queremos nos unir pra colocar pra funcionar, porque é muito dinheiro público investido (Liderança de Tramataia, 39 anos).

⁵ O projeto Cooperar é uma ação desenvolvida pelo Governo do Estado da Paraíba em parceria com o Banco Mundial, sendo uma das mais importantes políticas públicas de enfrentamento à pobreza rural e apoio à agricultura familiar e aos assentamentos de reforma agrária no estado (SOUZA, 2015).

Figura 4 - Galpão construído com recursos públicos através do Cooperar, para o desenvolvimento da ostreicultura na região do Litoral Norte da Paraíba



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

A maioria dos entrevistados de Porto Novo afirmou que, em termos financeiros, o cultivo de ostras trouxe 100% de melhorias para o sustento da família, e a maioria dos entrevistados de Marcação afirmou que a ostreicultura contribui com 80% da renda. Todos os entrevistados de ambos os locais afirmaram que foi a partir da atividade da ostreicultura que adquiriram vários bens, como: casa e utensílios domésticos, além de auxiliar na complementação das despesas (água, luz, roupas).

Com relação à participação em associação, 100% dos entrevistados de Porto Novo e de Porto de Marcação não participam de associação no que se refere à atividade de ostreicultura (Tabela 2). Sumarizando, os ostreicultores do Estuário do Rio Mamanguape não fazem parte de uma cooperativa ou associação ligada à atividade de ostreicultura, o que seria de importância para fortalecer as comunidades com o objetivo de conseguir apoio governamental para o crescimento desta atividade na região.

3.3 – SISTEMA PRODUTIVO (técnicas de cultivo), apetrechos, densidade de indivíduos por estrutura, tempo do cultivo e produção média

O sistema produtivo praticado nas margens do Estuário do Rio Mamanguape pelas comunidades de Porto Novo e Porto de Marcação consiste em um sistema de engorda de ostras do mangue (*Crassostrea sp.*) em sistema fixo praticado em mesas (Porto Novo) ou de forma suspensa (Porto de Marcação). Os produtores coletam os animais já adultos na natureza a partir do tamanho mínimo de 5 cm (ostras jovens) e realizam a engorda dos mesmos em sistemas artificiais na região entre-marés. Essa técnica de coleta com o tamanho da semente maior diminui o tempo de crescimento no cultivo (MONTE GRADVOHL, 2014).

O fluxograma a seguir resume o sistema produtivo da ostra adotado no estuário do Rio Mamanguape, Litoral Norte da Paraíba (Figura 5).

Observa-se a partir do fluxograma que a extração das ostras ocorre através de mergulho por “tiradores”⁶ e por ostreicultores⁷.

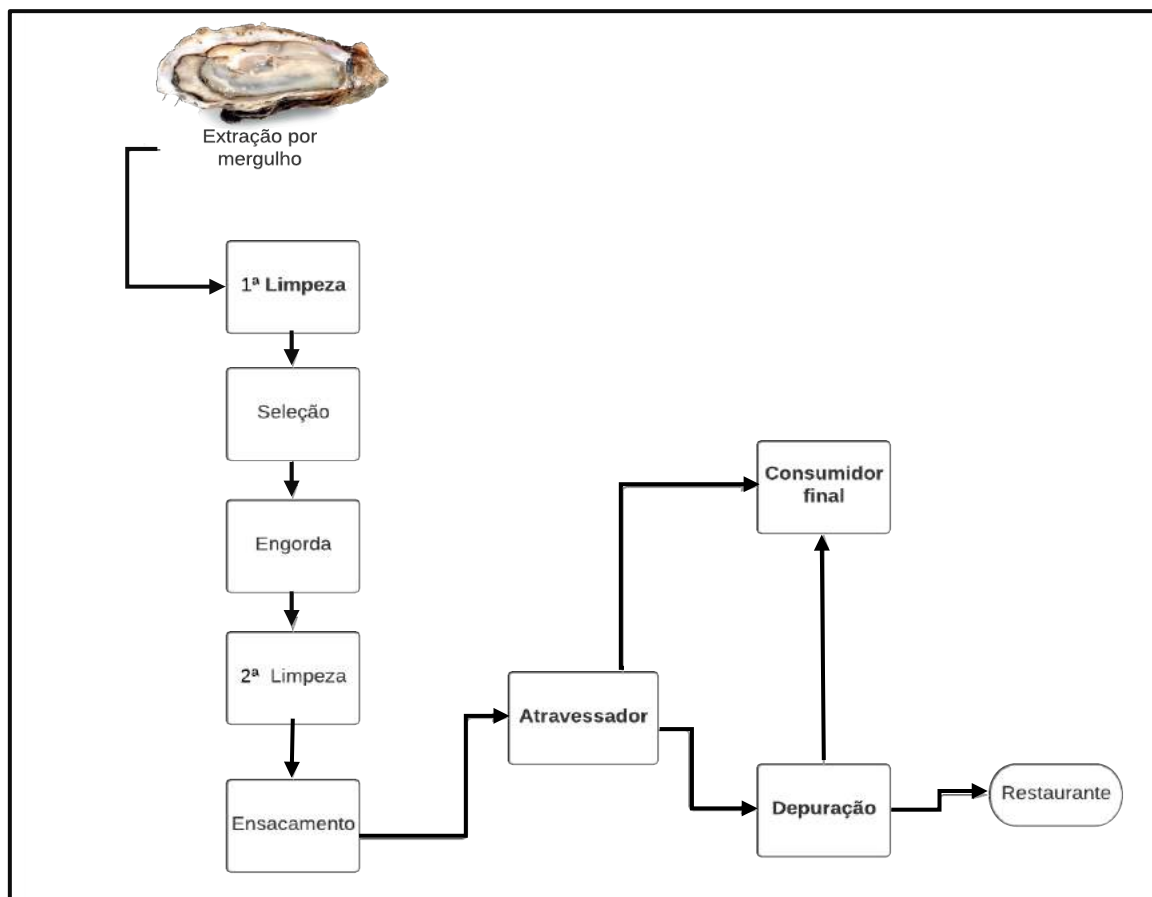
A ostra coletada é a “ostra de fundo”, que segundo os produtores desenvolvem melhor do que aquelas coletadas das raízes do mangue-vermelho e mangue-manso (*Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*), respectivamente (CAVALCANTI, 2013).

Após a coleta, as ostras passam pelo processo de limpeza, em que são retirados os organismos incrustantes e as sementes, com o auxílio de um facão. Em seguida, as ostras são separadas por tamanho (seleção) e colocadas nos cultivos para a engorda. As ostras então ficam agrupadas nos cultivos de forma a manterem espaço entre elas, necessários para sua respiração e alimentação. Após passarem pela fase de engorda, as ostras são retiradas dos cultivos e passam novamente pelo processo de limpeza para retirada dos organismos incrustantes e em seguida é feito o ensacamento para venda aos atravessadores.

⁶ Nome popular dado a indígenas que se especializaram na atividade de extração ou catação de ostras de mergulho.

⁷ A partir dos dados da pesquisa observou-se que a grande maioria dos produtores de Porto de Marcação e alguns de Porto Novo adquire metade das ostras coletando do mangue e metade comprando dos “tiradores” ou catadores de ostras.

Figura 5 - Fluxograma do sistema produtivo da ostra adotado no estuário do Rio Mamanguape



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Cavalcanti, 2013.

Os atravessadores vendem as ostras diretamente ao consumidor ou, segundo os produtores, levam para o Rio Grande do Norte para passarem pelo processo de depuração⁸ e posterior comercialização a restaurantes, os quais fornecem ao consumidor final.

Por ser uma produção de engorda mantém o mesmo impacto do extrativismo. Esse processo de extração das ostras (jovens e adultas) ocorre continuamente do ambiente natural o que pode tornar-se uma prática insustentável, devido à exploração excessiva ao longo dos anos, comprometendo os bancos naturais e a biodiversidade de ostras nativas.

A ostreicultura na Paraíba é uma atividade extrativista seguida pela engorda, não se realiza reprodução, nem se coleta semente em estágio inicial (CAVALCANTI, 2013).

⁸ É o processo em que as ostras ficam em ambientes com água limpa e livre de contaminantes, sob condições controladas, e após um período de horas nesse ambiente, os patógenos são eliminados por meio da excreção nas fezes e pseudofezes. (CORREA, 2006; MIOTTO, 2009).

Os sistemas de cultivo de ostras praticado no Brasil são: *long-line*, balsa, mesa e sementeira direta, sendo os mais difundidos o sistema *long-line* e o do tipo mesa. No sistema *long-line*, as ostras são cultivadas em regiões mais abertas e profundas, como baías, enseadas ou até mesmo mar aberto. Já no sistema de mesa, o cultivo ocorre em locais com baixa correnteza e profundidade (PEREIRA, 2012).

No Estado da Paraíba o sistema mais utilizado é o do tipo fixo: em mesas ou em travesseiros. Ambas as estruturas de cultivo são formadas por um conjunto de estacas ou paus de madeira. Nesse tipo de sistema os organismos cultivados não ficam em contato direto com o fundo, o que evita o ataque dos predadores (PEREIRA, 2012). As mesas analisadas no cultivo em Porto Novo ficam dispostas em áreas rasas, na região intermareal, ficando totalmente expostos ao sol durante a maré baixa. Enquanto os travesseiros em Porto de Marcação ficam a maior parte do tempo submersos.

Os principais apetrechos utilizados pelos ostreicultores de Porto Novo e Porto de Marcação para a coleta das ostras através de mergulho são: cesto ou saco plástico, luva, máscara de mergulho, snorkel, roupa de proteção UV-A e UV-B e sapato de borracha de couro de boi feito por eles.

A extração de ostras dos bancos naturais pelas comunidades pesqueiras promove a deterioração dos ecossistemas locais, devido à captura sem controle desses organismos, sendo colocadas para venda em tamanho comercial ou como sementes nos cultivos (CHRISTO, 2006; CASTILHO-WESTPHAL *et al.*, 2014). Assim, a atividade de ostreicultura, quando praticada de forma descontrolada pode comprometer os bancos naturais de ostras e afetar diretamente as famílias produtoras do produto.

No Estuário do Rio Mamanguape foram observados dois tipos de estrutura de cultivo de ostra: um que utiliza a técnica de sistema suspenso fixo do tipo mesa chamado pela comunidade de estrutura de “jirau”, praticado na comunidade de Porto Novo; e o outro tipo de estrutura é o suspenso fixo do tipo travesseiro (ou cestos), cujos cestos são chamados de “galés ou galiléias”, este localizado na comunidade de Porto de Marcação (Figura 6).

A seguir serão descritos com mais detalhes os tipos de sistemas e estruturas adotados em cada localidade.

3.3.1 Descrição do sistema de cultivo adotado em Porto Novo

Na comunidade de Porto Novo, as estruturas do tipo jirau são feitas com madeira retirada do mangue (em torno de aproximadamente 23 varas de *mangue manso*) e telas plásticas rígidas de 6 a 20 mm, com dimensões de aproximadamente 3m x 1m (3m²), dependendo de cada ostreicultor (Tabela 3). As ostras são colocadas por cima dessa estrutura, que ficam dispostas horizontalmente na água (Figura 6). Cada jirau pode comportar cerca de 1.000 a 1.300 ostras. A distância até o fundo é de 1,5 m e de 40 cm da superfície. Nesse sistema os jiraus ficam expostos ao sol na maré baixa. A exposição das ostras ao sol, técnica conhecida como “castigo”, é importante porque evita a presença de competidores e incrustação de organismos que não resistem a estar fora da água (HOSHINO, 2009).

Todos os produtores de Porto Novo realizam o cultivo através desse sistema, em que o tamanho de cada estrutura pode variar de acordo com cada produtor. A partir dos resultados da pesquisa observou-se que o cultivo que apresenta maior tamanho tem 170 m² (com 85 jiraus) e o menor cultivo possui 15 m² (com 2 jiraus). (Tabela 3).

Segundo os ostreicultores de Porto Novo, com esse tipo de sistema é mais fácil de cultivar e mais simples de manusear e realizar a manutenção das ostras, exigindo investimento menor se comparado com outros tipos de sistema de cultivo, como *long-line* ou balsa. Além de que “as ostras ficam mais separadas uma das outras, o que estabelece espaço para se alimentarem e crescerem, o que evita também a instalação de grande quantidade de parasitas nas telas, como o mexilhão, por exemplo.” (relato de P, 42 anos, Porto Novo).

Segundo Lavander *et al.* (2013), as taxas de mortalidade, crescimento, organismos incrustantes e predadores podem afetar o tempo de vida útil dos equipamentos. Esses autores citam também que as estruturas dos cultivos podem ser implantadas em locais fáceis, como margens de estuários ou gamboas.

Para a construção das estruturas de cultivo do tipo jirau são utilizados os seguintes materiais: tela de nylon, corda de seda, prego e madeira retirada do “mangue manso” (*L. racemosa*) com dimensões de aproximadamente 3m x 1m (3m²).

Em Porto Novo o investimento para a construção de toda a estrutura do jirau está em torno de R\$ 60,00 (sessenta reais). A compra das ostras jovens está em torno de R\$ 50,00 (cinquenta reais) a saca com 500 (quinhentas) ostras. Assim,

dependendo do ostreicultor e da quantidade de mesas que esse possui, o investimento pode ficar entre R\$ 1.000 (mil reais) e R\$ 3.000 (três mil reais) para empreendimentos com 7 a 20 mesas, respectivamente (Quadro 1).

Com relação ao tempo que dura o cultivo, ou seja, que as ostras ficam no sistema de engorda para o crescimento até atingir o tamanho comercial (9 cm), a resposta variou entre os ostreicultores, a maioria respondeu que depende do tamanho da ostra que se coloca no cultivo: por exemplo, se colocar ostras com tamanho de 5 cm o tempo de crescimento é em torno de 4 (quatro) meses para chegar ao tamanho comercial; se colocar com tamanho de 7 cm o tempo de crescimento dura em torno de 2 (dois) meses. Isso demonstra um crescimento no cultivo de cerca de 1 cm por mês.

No que se refere à produção média de ostras, há uma variação da produtividade por produtor, ou seja, depende de cada produtor. Porém, a maioria dos entrevistados de Porto Novo respondeu que a produção de ostras no período de alta (período em que há um melhor crescimento das ostras: setembro a novembro e de março a abril) é de aproximadamente 1.500 ostras/semana/ostreicultor. No período de baixa (período de menor crescimento: dezembro a fevereiro e de maio a agosto) vendem aproximadamente 1.000 ostras/semana/ostreicultor, embora não cheguem a vender tudo isso, pois nesse período a ostra cresce menos e os ostreicultores não conseguem manter a demanda.

Dessa forma, como há uma variação nas respostas em relação à produção média, fez-se uma estimativa pelo total de produtores nessa localidade, chegando a uma média de 42.650 ostras/ano/produtor (Tabela 3).

Figura 6 - Caracterização do sistema de cultivo adotado no Estuário do Rio Mamanguape: sistema suspenso fixo do tipo mesa adotado em Porto Novo (A) detalhe do jirau (B); sistema do tipo travesseiro ou bolsa (galileia) adotado em Porto de Marcação; (C) detalhe das galileias. (D) Varões feitos de madeira usados para colocação das estruturas de cultivo (E)



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Segundo informações dos entrevistados, no período de inverno, quando a demanda por ostras é maior, nem todos os ostreicultores de Porto Novo conseguem produzir a quantidade solicitada pelo atravessador. Nesse caso, o ostreicultor que tem o cultivo maior é o que oferece a maior quantidade de ostras. Muitas vezes eles não conseguem manter a média de produção de 1.500 ostras/semana/ostreicultor, mas conseguem obter com a ajuda dos demais, conforme relato:

No inverno a demanda é maior, porque os atravessadores exigem uma ostra grande para ser vendido nos restaurantes, pois no inverno o pessoal não vai para as praias, vai tudo para os restaurantes; eu mesmo nessa época tenho uma demanda pra venda de mil ostras por semana, mas não consigo manter,

e muitos aqui também não conseguem aí nós divide: pega 200 de um, 300 de outro, 400 de outro e assim por diante. E também nesse período a ostra não chega ao padrão rápido para manter a demanda, pois o crescimento delas fica bem atrasado nessa época. (Ostreicultor de Porto Novo, 42 anos).

O ostreicultor acima também comentou que o período de inverno é quando o crescimento das ostras apresenta-se mais lento, devido à *“água ficar mais fria e doce”*, ou seja, diminui muito a temperatura e a salinidade da água, nesse caso eles tentam abastecer os viveiros com uma quantidade bem maior de ostras nessa época para não correr o risco de faltar no período de verão.

Segundo informações dos entrevistados de ambas as localidades, os meses de setembro a novembro e março/abril são os melhores para o crescimento das ostras porque a salinidade da água melhora (*“não fica nem muito salgada e nem muito doce”*) e começa a entrar água nova no rio, *“as ostras chegam a crescer até 2 cm por mês”*. Entre os meses de maio e agosto é o período de chuvas que atrapalha o crescimento, além de que de dezembro a final de fevereiro a ostra também não cresce devido às elevadas salinidade e temperatura da água.

Acontece também de um produtor de Porto Novo usar a estratégia de reter as ostras nos viveiros no período em que essas não crescem bem (janeiro, fevereiro) e as deixa estocadas para vender no período de maior procura, com isso vende bem mais caro.

Geralmente no período de inverno a comercialização do produto é menor devido a fenômenos naturais, o que faz com que os produtores invistam o tempo em atividades paralelas, como em plantações de cana, turismo, pesca, comércio, etc.

Pereira e Rocha (2015) destacaram que é comum o ostreicultor dividir a rotina entre atividades produtivas e sociais, como por exemplo o tempo que é dedicado ao cultivo (como atividade de pesca ou coleta de organismos), para além de trabalhos remunerados e não remunerados, enfatizando a importância da pluriatividade no setor que favorece a manutenção dessas comunidades em seus locais de origem.

Tabela 3 - Dados referentes ao sistema de cultivo adotado por produtores, densidade de indivíduos, Nº de mesas, tempo de cultivo e produção média, **na comunidade de Porto Novo**, estuário do Rio Mamanguape, 2018

Sistema de cultivo	Densid.	Nº mesas / ostreicultor	Tamanho do cultivo (aprox. m ²)	Tempo de cultivo	Investimento	Produção média
Mesa fixa suspensa submerso	1.000 a 1.300 ostras/mesa ou jirau	2 mesas (2)	30 m (15 m cada)	3 a 5 meses, depende do tamanho da ostra	R\$ 1.000 (mil reais) a R\$ 3.000 (três mil reais) para empreendimentos com 7 a 20 mesas, respectivamente	42.650 ostras/ano
		7 mesas (1)	30 m (4,5 x 1 m cada)			
		8 mesas (1)	16 m (2 x 1 m cada)			
		13 mesas (1)	40 m (3 x 1 m cada)			
		20 mesas (2)	60 m (3 x 1 m cada)			
		85 mesas (1)	170 m (2 x 1 m cada)			

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.3.2 Descrição do sistema de cultivo adotado em Porto de Marcação

O sistema de cultivo adotado na comunidade de Porto de Marcação é do tipo travesseiro suspenso fixo submerso, a profundidade em relação ao fundo fica em torno de 3m. Os travesseiros (ou cestos), também chamados de “galileias” ou “galés”, têm, em média, 50 cm de comprimento por 25 cm de largura e, em cada um, são colocadas em torno de 45 a 50 ostras e apresentam espaços que permitem o fluxo de água, filtração e o seu crescimento. Esses travesseiros são pendurados em cordas de seda, que ficam ligadas entre estacas e enterradas no solo do mangue. Entre uma estaca e outra, comporta (a cada 3 m aproximadamente) doze travesseiros. A quantidade de cestos em cada viveiro variou de 400 a 500 travesseiros, de acordo com cada produtor dessa localidade.

Para a construção das estruturas de cultivo (galileias ou galés), além da madeira e tela de nylon, também usam corda e barbante de seda, que seguram as unidades contendo as ostras.

O investimento anual com a produção de ostras, segundo a maioria dos entrevistados de Porto de Marcação (Quadro 1) está em torno de R\$ 1.000,00 (mil reais) a R\$ 3.000,00 (três mil reais), com a compra do material para construção dos

travesseiros (tela, nylon, corda e barbante de seda). Destaca-se que a madeira utilizada para fixação dos travesseiros e jirais no estuário não apresenta custo adicional, pois é retirada do próprio mangue e são trocadas apenas a cada ano. Segundo os ostreicultores de ambos locais, a retirada da madeira do mangue é autorizada pelo IBAMA e representa pequeno impacto no ambiente pelo pequeno porte dos empreendimentos, permitindo a recuperação rápida do mangue. Assim, o valor de investimento depende da quantidade de travesseiros que cada produtor possui.

Além do investimento com o material de cultivo, há um gasto com aquisição das ostras jovens que vão para os cultivos, que na localidade de Porto de Marcação tem um custo adicional de aproximadamente R\$ 0,20 (vinte centavos) por unidade da ostra com tamanho de 6 a 7 cm, podendo também ser comprada a saca (contém 500 ostras de vários tamanhos) por R\$ 50,00. A quantidade de ostras compradas vai depender da quantidade que cada ostreicultor tem em seu sistema, mas a maioria dos entrevistados de Porto de Marcação compra entre 1.000 (um mil) e 3.000 (três mil) ostras por semana, gastando entre R\$ 200,00 (duzentos reais) e R\$ 300,00 (trezentos reais). Esse é um dado importante que revela que a atividade não traz apenas renda por ação direta do cultivo, mas também agrega mão de obra paralela, trazendo benefícios econômicos para jovens da comunidade que coletam essas ostras jovens.

A partir dos dados de campo, foi observado também que as ostras jovens extraídas do próprio ambiente são tanto direto para venda quanto para colocar nos cultivos. Em ambas as localidades os produtores compram ostras jovens de extrativistas (“*tiradores*”) da própria região e colocam para engorda.

Na região não existe a compra de sementes em laboratório como ocorre no Estado de Santa Catarina, que significaria um custo adicional, embora as ostras jovens extraídas no próprio ambiente representem um custo para o produtor que as adquirem. Essa prática de extração na Paraíba tem sido feita sem qualquer forma de monitoramento, podendo ocasionar redução acelerada nos estoques, tornando a atividade, de certa forma, insustentável.

Quadro 1 - Investimento com a atividade de ostreicultura no Litoral Norte da Paraíba

Itens	Porto Novo	Porto de Marcação
Compra do material de cultivo	R\$ 1.000,00 a 3.000,00 (empreendimentos com 7 a 20 mesas, respectivamente).	R\$ 1.000,00 a 3.000,00 por ano.
Compra das sementes	R\$ 50,00 (saca com 500 ostras).	R\$ 50,00 (saca com 500 ostras ou R\$ 0,20 a unidade da ostra com 6 a 7 cm.

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Nessa localidade, foram entrevistadas até o momento quatro pessoas, dentre elas, três apresentam em seu viveiro 500 travesseiros. A diferença desse sistema para o de Porto Novo, é que as ostras ficam submersas o tempo todo, considerado pelos produtores de Marcação uma técnica vantajosa devido à diminuição do roubo. No entanto, as ostras cultivadas nesse tipo de sistema *“ficam impregnadas com muito mexilhão e esponjas, o que prejudica a produção”* (Ostreicultor de Porto de Marcação, 36 anos).

Segundo os entrevistados de Porto de Marcação, as ostras duram até 4 (quatro) meses no cultivo para atingir o tamanho comercial de 9 cm, nesse caso quando coletam ostras com tamanho de 5 cm. Quando colocam a ostra jovem em tamanho maior, elas passam menos tempo no cultivo para atingir o tamanho comercial, em torno de 2 a 3 meses.

Com relação à produção média de ostras nessa localidade, há uma pequena variação da produtividade por produtor, onde a maioria dos entrevistados respondeu que a produção de ostras no período de alta é de aproximadamente 2.000 ostras/semana/ostreicultor e no período de baixa é de aproximadamente 1.000 ostras/semana/ostreicultor, com uma estimativa de produção média de 51.500 ostras/ano (Tabela 4).

Tabela 4 - Dados referentes ao sistema de cultivo adotado, densidade de indivíduos, Nº de travesseiros, tempo do cultivo e produção média na **comunidade de Porto de Marcação**, estuário do Rio Mamanguape

Sistema de cultivo	Densid.	Nº de travesseiros / ostreicultor	Tamanho do cultivo (aprox. m ²)	Tempo de cultivo	Investimento	Produção média
Travesseiro suspenso fixo submerso	45 a 50 ostras / travesseiro ou galileia	500 (3) 400 (1)	60 50	3 a 5 meses, depende do tamanho da ostra	R\$ 1.000 (mil reais) a R\$ 3.000 (três mil reais).	51.500 ostras/ano

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Conforme dados da pesquisa, ficou constatado que a produção média em Porto Novo foi de 42.650 ostras/ano/produtor (Tabela 3) e em Porto de Marcação foi de 51.500 ostras/ano/produtor (Tabela 4). Essa diferença na produção nessas localidades pode estar relacionada com a quantidade retirada e/ou comprada pelos produtores. Os valores de produção média e a produtividade podem ser influenciados pela experiência dos produtores nessa atividade (SOUZA, 2014).

Mafra (2007), ao caracterizar a ostreicultura em Guaratuba-PR, estimou a produção média dos cultivos em torno de 660 a 720 mil ostras por ano, ou seja, uma produtividade bem maior que a do presente estudo. Porém, o autor considerou esses valores de produção duvidosos, por observar que os produtores não anotavam a quantidade de ostras que eram “plantadas” e “colhidas”.

A capacidade de produção da infraestrutura estudada por Monte Gradvohl (2014) no cultivo de ostra em Graciosa - BA foi de um total de 540 mil ostras por 12 a 15 meses de cultivo, sendo 16.200 ostras de tamanho grande (igual ou acima de 8 cm).

Souza (2014), em seu estudo sobre a ostreicultura na Bahia obteve uma produção estimada em torno de 540 mil ostras por ano em três regiões estudadas. O autor levou em consideração o período do ciclo de produção em meses, o número de estruturas de cultivo e a densidade de estocagem.

Porém, nas duas localidades investigadas nessa pesquisa o ciclo de produção é incompleto (há apenas a engorda de ostras no ambiente natural).

Santos *et al.* (2017) encontraram em seu estudo nos municípios de Valença e Taperoá, no Baixo Sul da Bahia, a participação de produtores de ostras (87,5%) em

algum tipo de organização social (sendo 14,4% em associações e 85,7% vinculados a uma colônia de pescador).

Pesquisa desenvolvida por Souza (2014) também encontrou a participação dos produtores em associações em várias comunidades, bem como organização em uma cooperativa.

Em Santa Catarina os malacocultores do município de São Francisco do Sul contam com o apoio técnico da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina), bem como de outras instituições para o crescimento e aprimoramento da atividade da ostreicultura na região (SANTI, 2006).

3.3.3 Forma de manejo e o controle de parasitas, predadores e competidores

Em ambas as localidades estudadas, após a retirada das ostras do mangue (coleta de mergulho), essas passam pelo processo de limpeza e ocorre a retirada manual (com auxílio de um facão) de predadores e organismos incrustantes que possam atrapalhar o crescimento, como visto anteriormente. Em seguida é feita a seleção por tamanho e depois as ostras são colocadas nas mesas ou travesseiros (dependendo da localidade) para serem “engordadas”.

Após passarem pela fase de engorda, as ostras são retiradas dos viveiros e é feita novamente sua limpeza para, posteriormente, serem colocadas em sacos de nylon e distribuídas aos atravessadores que farão a venda diretamente ao consumidor final, ou, antes de passar para o consumidor final, as ostras passarão por um processo de depuração e depois serão vendidas para restaurantes (conforme fluxograma da Figura 5).

O manejo realizado em ambas as localidades ocorre da seguinte forma: o produtor transfere as estruturas de cultivo com as ostras da água para o barco, após isso são removidas as sementes que ficam fixas nas ostras adultas, bem como os animais incrustantes. No remanejamento das ostras, após a sua limpeza, há a seleção das ostras por tamanho para posteriormente retornarem novamente para o cultivo.

No sistema de cultivo adotado em Porto Novo, os entrevistados foram unânimes em afirmar que fazem algum tipo de manejo, porém essa prática ocorre com frequência variável, podendo ser quinzenal, mensal ou de dois em dois meses, o que

vai depender de cada produtor. Para os produtores de Porto Novo, além da limpeza manual, utilizam a prática do “castigo” ao sol e a separação das ostras por tamanho.

A técnica do “castigo ao sol” consiste em deixar as ostras fora da água por certo tempo, imitando o castigo natural, o que ajuda na eliminação de incrustantes e predadores que não resistem ficar fora da água por muito tempo (CAVALCANTI, 2013).

De acordo com os ostreicultores de Porto Novo, pequenos caranguejos e peixes como os baiacus⁹ são os principais predadores das ostras. Os principais competidores são os mexilhões que eles chamam de “*mucilon*” e as cracas¹⁰ chamadas por eles de “*aristim*”. Outro organismo relatado por eles que também podem prejudicar as ostras são os poliquetas¹¹.

No sistema de cultivo adotado em Porto de Marcação, a maioria dos entrevistados afirmou que faz o manejo a cada dois meses, principalmente “*quando dá muito mexilhão e quando as larvas das ostras que crescem uma sobre as outras ficam coladas*” (Relato de R., 55 anos, comunidade Porto de Marcação), pois estas impedem o crescimento da ostra. Também fazem a limpeza das cestas colocando-as ao sol por dois dias para eliminação dos parasitas e predadores e, após expostas ao sol, as cestas são lavadas com água marinha do próprio local.

As técnicas de manejo desenvolvidas pelos ostreicultores do litoral norte da Paraíba (de ambas as localidades) são muito semelhantes. A maioria não dispõe de auxílio para realizar o trabalho, a não ser da própria família, e muito raramente alguns ostreicultores contratam mão-de-obra auxiliar. Estes cultivos não apresentam técnicas e equipamentos modernos, pois basicamente todo o sistema de cultivo é tradicional, sendo o trabalho realizado mais demorado e requer mais esforço.

Através da observação de campo foi possível registrar que o único equipamento que a maioria dos ostreicultores possui são canoas a remo (ou barcos artesanais), que são usadas tanto para realizar a coleta de mergulho como para fazer

⁹ Os baiacus são peixes venenosos que tem o comportamento de aumentar o volume do seu corpo ao ingerir água ou ar (SANTANA NETO et al., 2010). São considerados os principais predadores de ostras em cultivos (SEBRAE, 2015).

¹⁰ São organismos competidores e apresentam os mesmos hábitos alimentares que as ostras, além de competirem também por espaço e oxigênio (MANZONI, 2001).

¹¹ São vermes aquáticos que podem causar redução no conteúdo de carne e diminuição do valor comercial das ostras. Alguns desses organismos são parasitas das ostras (BONIFÁCIO, 2009).

o manejo das estruturas dos cultivos. Porém, apesar do trabalho cansativo e intenso, os ostreicultores acreditam na atividade e têm perspectivas de melhorias.

De acordo com Gradwohl (2014), a limpeza das estruturas de cultivo é importante para facilitar a circulação de água, melhorar o alimento para as ostras e retirar organismos incrustantes, o que faz com que aumente a sobrevivência dos organismos cultivados.

3.3.4 Comercialização das ostras

No que se refere à comercialização das ostras, foi constatado que, durante o período de aplicação dos questionários, o valor de comercialização das ostras para os atravessadores varia muito em relação ao local de produção: em Porto de Marcação, por exemplo, todos os entrevistados afirmaram que vendem somente a unidade da ostra a R\$ 0,70 (setenta) centavos, enquanto em Porto Novo a maioria dos entrevistados declarou que vende a unidade da ostra a R\$ 0,80 (oitenta) centavos, porém muitos vendem a ostra no balde a R\$ 30,00 (contendo aproximadamente 250 ostras) e ainda existem duas mulheres que vendem as ostras tanto na saca por R\$ 50,00 (sessenta) reais (contendo aproximadamente 500 ostras), como a ostra processada (desconchada e lavada) em sacos de 1 kg a R\$ 35,00 (trinta e cinco) reais.

Essa diferença no valor da unidade da ostra nos diferentes locais gera disputas de preço, sendo a negociação do atravessador geralmente individual com cada ostreicultor. A falta de mais compradores para as ostras comercializadas nessa região e a ausência de transporte limita a comercialização e dificulta o escoamento da produção pelos produtores. Nesse sentido, observa-se que os ostreicultores do litoral norte da Paraíba necessitam de auxílio nas vendas e no escoamento da produção, além de assistência técnica, ações essas que podem auxiliar no aumento das vendas.

Segundo relato de alguns entrevistados de Porto Novo, as ostras menores são comercializadas sem concha, escaldadas e vendidas no quilo ou também podem ser consumidas pela própria comunidade, preferencialmente ao molho de coco ou crua.

De um modo geral, as ostras do cultivo em ambas as localidades são comercializadas *in natura* e até o terceiro dia não apresentam processamento e beneficiamento algum.

Segundo informações dos entrevistados de ambas as localidades, os períodos de setembro a novembro e março/abril são os melhores para o crescimento das ostras porque a salinidade da água melhora (“*não fica nem muito salgada e nem muito doce*”) e começa a entrar água nova do rio, “*as ostras chegam a crescer até 2 cm por mês*”, sendo, portanto, os melhores meses para comercialização das ostras. No período de maio a agosto ocorrem as chuvas que atrapalham o crescimento das ostras, além de que de dezembro a final de fevereiro a ostra também não cresce devido às elevadas salinidade e temperatura da água, sendo, portanto, período de menor venda.

Mafra (2007) concluiu em seu estudo em Guaratuba-PR que o preço da dúzia das ostras pequenas variou de 2 a 6 reais (0,17 a 0,50 centavos a unidade), das médias de 7 a 10 reais (0,58 a 0,83 centavos a unidade) e das grandes de 11 a 15 reais (0,91 a 1,25 centavos a unidade) e que o tamanho das ostras vendidas era entre 7 e 15 cm. Esses valores são muito superiores aos comercializados na Paraíba, em que 500 ostras custam R\$ 50,00 (cinquenta reais), correspondendo o valor da unidade a R\$ 0,10, enquanto que em Guaratuba as menores ostras custam R\$ 0,50 cada.

Souza (2014) relatou em seu estudo que os preços das ostras ofertadas na região de Baía de Santiago do Iguape, Baía de Todos os santos e Baixo Sul da Bahia, variaram conforme a demanda, o tamanho da ostra e o cliente. Segundo esse autor, o menor preço encontrado na região foi de R\$ 3,00 a dúzia de ostras (R\$ 0,25 cada) e os maiores preços eram de R\$ 20,00 a dúzia de ostra crua (R\$ 1,66 a unidade) praticados a turistas e a ostra gratinada que custava R\$ 25,00 a dúzia (R\$ 2,08 cada), o que se conclui que o processamento das ostras para agregar valor ao produto possibilita o aumento dos preços na venda da ostra.

O estudo desenvolvido por Monte Gradwohl (2014) sobre a avaliação técnico-financeira do cultivo de ostras no município de Graciosa – BA, demonstrou que as ostras com tamanho de 5 cm são comercializadas a preços de R\$ 2,00/Dz (R\$0,16 cada) e as com tamanho igual ou acima de 8 cm ao preço de R\$ 6,00/Dz (R\$0,50 cada).

Todos os entrevistados de ambos os locais (Porto Novo e Porto de Marcação) declararam que as épocas de maior venda das ostras ocorrem no verão (setembro até janeiro) e que a comercialização é feita com ostras jovens e adultas, de forma *in natura*, tendo como principais compradores atravessadores de Recife, Natal e

Fortaleza, sendo os principais compradores os atravessadores de Recife-PE e Natal-RN, sendo a venda exclusivamente através dos atravessadores.

Constatou-se que ao longo do ano a venda das ostras no Estuário do Rio Mamanguape apresenta dificuldades, devido principalmente à sazonalidade de produção que é influenciada por fatores ambientais e por períodos de chuvas, deixando os produtores na dependência de atravessadores (SANTOS *et al.*, 2017).

Após a coleta das ostras, todos os entrevistados da pesquisa afirmaram que conservam as ostras na água até sua venda, quando esta é para o mesmo dia. Porém, quando a venda é para o dia seguinte ou para um dia mais distante, as ostras são conservadas em sacos de nylon até a venda, podendo durar um período de até quatro dias.

Segundo os ostreicultores essa forma de preservar as ostras sem necessitar de refrigeração é um fator que favorece ao produtor pela redução de custos com equipamentos e eletricidade. De acordo com Cavalcanti (2013), as ostras podem ficar até 4 dias fora de água, mesmo não sendo recomendável, principalmente quando considera-se o aspecto sanitário, além de que nesse estado as ostras ficam sem se alimentar e sem engordar, podendo perder massa orgânica.

No que se refere à manipulação, as ostras ao serem processadas para a venda, são manipuladas de forma incorreta, sem uso de luvas ou toucas, além de que são colocadas no chão do barco ou nas casas próximas às margens do manguezal e são acondicionadas em sacos de cebola (considerado por eles saco de nylon) ou bacias que são inapropriadas e não apresentam nenhum tipo de higiene, isso poderá aumentar a contaminação das ostras.

Segundo os entrevistados, os atravessadores acondicionam as ostras em sacos de nylon e posteriormente em caixa de isopor. Esses levam as ostras para serem vendidas diretamente ao consumidor final, ou antes, passam por um processo de depuração. Após isso, são revendidas para restaurantes, bares e na beira da praia.

Segundo relato dos entrevistados, não existe um sistema de depuração na atividade da ostreicultura praticada no Estuário do Rio Mamanguape, bem como não existe o beneficiamento e nem a certificação do produto, além de que a atividade não é legalizada em Porto Novo, enquanto em Porto de Marcação existe licença, mas esta se encontra atualmente inválida. Foi afirmado que as ostras são depuradas por atravessadores de Pernambuco e do Rio Grande do Norte e vendidas novamente (como citado anteriormente).

Assim, observa-se que a atividade de ostreicultura na região implica na participação em uma rede que une as ostras nativas (*Crassostrea sp.*), os ostreicultores e os intermediários (atravessadores) ao mercado, e esses últimos tendem a fragilizar a condição dos produtores. No final da cadeia produtiva, a venda das ostras do litoral norte da Paraíba é destinada aos restaurantes e bares de estados vizinhos.

3.3.5 Principais problemas/dificuldades na produção de ostra apresentada pelos produtores do estuário do Rio Mamanguape

Para os produtores de ostras das aldeias Jaraguá e Três Rios, a baixa lucratividade por falta de comprador e a exploração excessiva na retirada das ostras jovens dos bancos naturais (36,36%) foram apontadas como uma das mais relevantes dificuldades da atividade na região.

A falta de assistência técnica, conflitos com a venda e o roubo (9,09%) também foram considerados como um dos pontos críticos apresentados para a atividade da ostreicultura do Litoral Norte da Paraíba (Figura 7). Porém, nos cultivos desenvolvidos em Porto de Marcação foi relatado que o principal problema para o desenvolvimento da atividade foi à questão do roubo que é muito intenso naquela região. Souza (2014) também encontrou descontentamento por parte dos produtores em relação à ostreicultura devido a roubos na produção.

Além dos citados acima, um dos gargalos da produção apresentado pelos entrevistados foi a mortalidade que ocorre no período de chuvas devido à baixa salinidade e temperatura da água, do barro e do carreamento de sedimentos.

Sobre a comercialização das ostras, uma das dificuldades apresentada pelos ostreicultores é a falta de mais compradores (baixa lucratividade), pois existem poucos atravessadores comprando o produto. Contudo, apesar dos atravessadores serem os únicos compradores, acabam sendo parceiros necessários para a venda das ostras na região.

Além disso, existe a falta de uma capacitação adequada e de apoio governamental para o crescimento da atividade. Um curso de capacitação técnica ou políticas públicas voltadas para essa atividade possibilitariam o seu fortalecimento, bem como o incentivo à criação de uma cooperativa, certamente ajudaria na comercialização das ostras por um preço bem mais justo. Ou seja, com mais

conhecimento as comunidades teriam condições de buscar mais apoio e de realizar projetos em busca de financiamentos e criação de uma cooperativa forte, que ajudaria na captação de recursos.

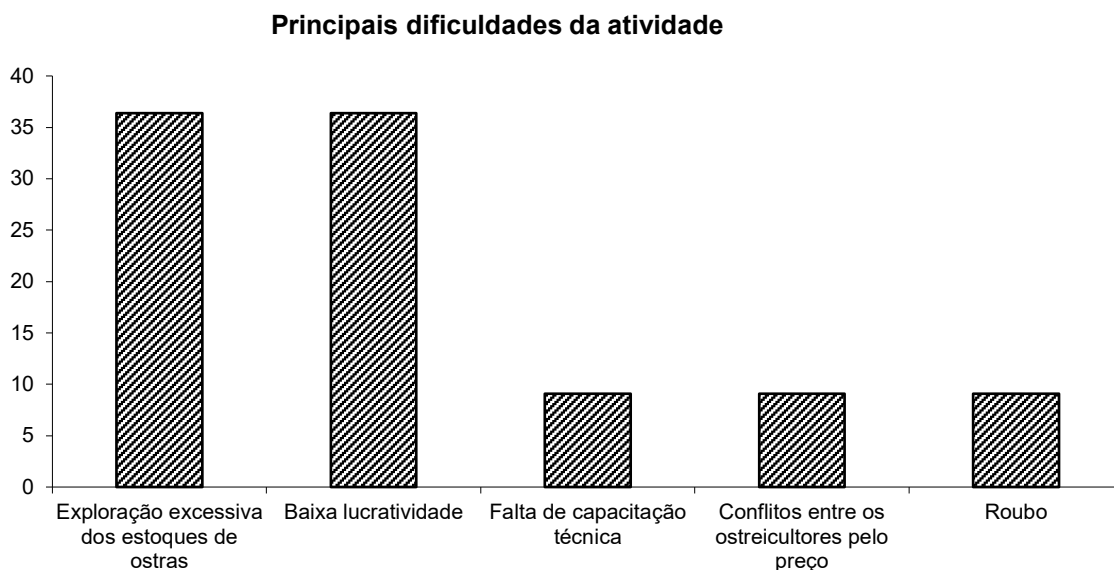
A partir dos dados da pesquisa, constata-se que os ostreicultores do Litoral Norte da Paraíba formam uma categoria ainda bastante enfraquecida e desmobilizada socialmente no que se refere ao ramo da ostreicultura, pois geralmente não fazem parte de nenhuma cooperativa ou associação. Uma alternativa seria a criação de uma associação ou cooperativa que poderia contribuir nesse sentido, embora os produtores da presente pesquisa não tenham interesse.

Situação semelhante foi observada por Maneschky (1993) entre catadores de caranguejo no Pará, entendendo que a desmobilização desses trabalhadores é demonstrada pelo fato deles incorporarem a imagem desvalorizada de seu trabalho na sociedade, o que impede a conscientização de sua importância enquanto grupo profissional.

Mesmo diante de todas as dificuldades apresentadas na comercialização das ostras, os ostreicultores acreditam que a atividade é promissora e todos têm interesse em continuar/expandir seu cultivo.

De acordo com Vieira (2014), a produção de bivalves na região Nordeste é basicamente extrativista, decorrente, em parte, da falta de suporte técnico e científico, bem como de investimentos para a viabilização dessa prática. Segundo o autor, os dados de produção aquícola não são acessíveis, apenas se sabe que os cultivos são escassos e organizados em pequena escala, com o uso de estruturas rústicas e artesanais, como estacas confeccionadas com troncos de coqueiros ou de árvores de mangue.

Figura 7 - Principais dificuldades da atividade nas localidades de Porto Novo e Porto de Marcação - PB, estuário do Rio Mamanguape, 2017 (N=11)



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4 – PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS PRODUTORES DE OSTRAS DE FLORIANÓPOLIS – SC

Foi realizada entrevista com 14 produtores de ostras (24,1%) de um total de 58, conforme relação fornecida pela EPAGRI, em junho de 2018, em três localidades do município de Florianópolis - SC: sendo 4 (quatro) produtores de Santo Antônio de Lisboa, 3 (três) de Sambaqui e 7 (sete) de Ribeirão da Ilha. Os dois primeiros cultivos estão localizados na Baía do Norte da Ilha e o último na Baía do Sul da Ilha.

Em relação ao gênero, observou-se que 85,7% dos produtores são do sexo masculino, com pouca participação de mulheres na atividade. Na presente pesquisa, foram encontradas duas mulheres na atividade de ostreicultura somente em Ribeirão da Ilha, onde a atividade é mais recente.

A faixa etária variou de 30 a 67 anos, com a maior concentração dos produtores na faixa etária dos 30 a 40 anos (42,9%); em seguida a faixa dos 41 a 50 anos (33,3%), e por último 14,3% está a faixa dos 51 a mais de 60 anos (Tabela 5). Quanto ao estado civil, 64,3% dos entrevistados declararam ser casado. Cunha (2006) em seu estudo no município da Penha – SC encontrou faixa etária dos maricultores

que variou entre 20 a acima de 61 anos, com 30,3% estando entre as faixas etárias de 31 a 40 anos e 41 a 50 anos cada.

Com relação ao nível de escolaridade 57,1% dos entrevistados concluíram o ensino superior, seguido de 21,4% com o ensino médio completo e 7,1% com ensino fundamental (completo e incompleto) e ensino médio incompleto. Dentre aqueles que têm ensino superior as principais formações são nas áreas de Engenharia na Aquicultura e Pesca, Agronomia, Gestão de Negócios e Farmácia. Ao contrário do nível de escolaridade dos produtores de ostras do Litoral Norte da Paraíba, o nível de escolaridade da maioria dos maricultores de Florianópolis é mais elevado, com poucos apresentando nível baixo de escolaridade.

Na categoria “profissão que exerce”, constata-se que 78,6% dos entrevistados responderam que praticam apenas a maricultura, enquanto 21,4% além da maricultura praticam também a pesca. Porém, informaram que a principal fonte de renda provém da maricultura (92,9%).

Com relação à renda média mensal dos maricultores das três regiões estudadas observou-se que a maioria (71,4%) declarou que a renda com a maricultura está em torno de 1 a 5 salários mínimos, enquanto 28,6% declaram que esta renda fica em torno de 5 a 10 salários mínimos, e que esses valores podem variar de acordo com a temporada, sendo que no verão há uma maior procura pelo produto. Da Silva (2018) analisando a maricultura em Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis – SC, encontrou dados semelhantes em relação à renda média dos maricultores (média de 1 a 5 salários mínimos por mês). Santo (2005) estudando o perfil socioeconômico dos produtores de moluscos do Ribeirão da Ilha em Florianópolis – SC, encontrou dados para a renda bruta familiar mensal que girou entre 2 e 15 salários mínimos, e que 31% dos entrevistados admitiu possuir renda entre 10 a 15 salários mínimos e 18% de 5 a 10 salários mínimos.

Com relação ao número de pessoas da família do produtor envolvidas com o cultivo, a maioria (57,1%) informou que não tem ninguém, pois possuem funcionários e esses são contratados com carteira assinada, enquanto 28,6% declararam que tem dois membros da família envolvidos na atividade e 7,1% informaram que possuem 3 (três) pessoas da família ou trabalham sozinhos na atividade. Geralmente os produtores que possuem funcionários com carteira assinada são aqueles produtores familiares que possuem um pouco mais de recursos e são caracterizados por empresas de médio porte, ou seja, que possuem além de funcionários, mecanização

na atividade, com maior concentração em Ribeirão da Ilha; enquanto em Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui, na maioria dos casos a produção ainda é considerada de pequena escala e artesanal, destinada apenas para comerciantes, mercado e compradores locais.

Em pesquisa desenvolvida por Martins (2008), o número de pessoas da família do produtor envolvida com o cultivo de maricultura representou 56,3% com uma ou duas pessoas da família envolvidas diretamente no cultivo, 21,9% com três e quatro membros da família auxiliando na maricultura e 15,5% que atuam sem auxílio de familiares.

Tabela 5 - Diagnóstico socioeconômico dos ostreicultores das localidades de Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha, Florianópolis, Santa Catarina

Variável	Categoria	Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha % (n)
Sexo	Masculino	85,7 (12)
	Feminino	14,3 (2)
Faixa etária	30 a 40 anos	42,9 (6)
	41 a 50 anos	33,3 (4)
	51 a 60 anos	14,3 (2)
	Acima de 60 anos	14,3 (2)
Estado civil	Casado	64,3 (9)
	Solteiro	28,6 (4)
	Divorciado	7,1 (1)
Escolaridade	Ensino fundamental completo	7,1 (1)
	Ensino fundamental incompleto	7,1 (1)
	Ensino médio completo	21,4 (3)
	Ensino médio incompleto	7,1 (1)
	Ensino superior	57,1 (8)
Profissão que exerce	Maricultura	78,6 (11)
	Maricultura e Pesca	21,4 (3)
Principal fonte de renda	Maricultura	92,9 (13)
	Maricultura e Pesca	7,1 (1)

Variável	Categoria	Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha % (n)
Outras fontes de renda da família	Não tem	71,4 (10)
	Esposa assalariada	14,3 (2)
	Seguro-defeso	7,1 (1)
	Aposentadoria	7,1 (1)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

4.1.1 Início da atividade da ostreicultura nas áreas pesquisadas

Com relação ao tempo de cultivo, a maioria dos entrevistados da localidade de Santo Antônio de Lisboa (50%) iniciou o cultivo entre 7 e 35 anos, já na localidade de Sambaqui 100% dos entrevistados relataram que iniciaram a atividade entre 21 e 24 anos, enquanto em Ribeirão da Ilha a maioria dos entrevistados (42,9%) informou que iniciou o cultivo entre 14 e 16 anos (Tabela 6).

Dessa forma, constatou-se que na localidade de Santo Antônio de Lisboa o tempo de cultivo do mais antigo na atividade iniciou há 35 anos, enquanto na localidade de Sambaqui o mais antigo iniciou há 24 anos e na localidade de Ribeirão da Ilha o mais antigo iniciou há 27 anos (Tabela 6).

O tamanho do cultivo de cada produtor variou de acordo com a região estudada, a maioria dos produtores de Santo Antônio de Lisboa (75%) e de Sambaqui (66,7%) possuem menos de 1 (um) hectare de área de cultivo, enquanto em Ribeirão da Ilha 42,9% informaram que têm uma área de cultivo de até 2 (dois) hectares e 42,9% possuem uma área de 4 (quatro) hectares (Tabela 6).

4.1.2 Horas de trabalho na atividade

A respeito da quantidade de horas de trabalho na atividade, a maioria dos entrevistados de Santo Antônio de Lisboa (75%) respondeu que o trabalho com o cultivo de ostras está em torno de 6h diárias (de segunda a sexta), enquanto em Ribeirão da Ilha 100% dos entrevistados afirmaram que trabalham 8h diárias (de

segunda a sexta) e na localidade de Sambaqui a maioria dos entrevistados (66,7%) informou que trabalha em torno de 4 a 10 horas diárias (Tabela 6). A variação do número de horas por dia na atividade depende da adequação dos dias favoráveis para o trabalho, considerando que grande parte do tempo é gasto no conserto e manutenção de lanternas, bem como no manejo e limpeza das ostras e das estruturas de cultivo. Situação diferente foi observada por Martins (2008) ao analisar o diagnóstico da malacocultura em Palhoça – SC, constatando que a maioria dos produtores (43,8%) se dedica ao cultivo entre 8 e 9h por dia e 28, 1% se dedica entre 10 e 11 h por dia. Essa diferença entre a dedicação à atividade pelos ostreicultores da Paraíba reflete a não exclusividade da atividade por parte destes.

4.1.3 Apoio técnico e participação em associação/cursos de capacitação

Com relação ao apoio técnico na atividade, 75% dos entrevistados de Santo Antônio de Lisboa e 100% dos produtores de Sambaqui e Ribeirão da Ilha declararam que já tiveram algum apoio técnico da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) e da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina).

Constatou-se que 100% dos produtores das três regiões de Florianópolis participaram de cursos de capacitação desde o início da implantação dos cultivos, principalmente no que se refere ao manejo e cursos relativos à administração empresarial, contabilidade, manipulação de alimento etc., com apoio da EPAGRI e da UFSC. Embora um produtor da região de Santo Antônio de Lisboa acredite que já houve muita pesquisa na área, considera que já houve muito apoio técnico, mas que atualmente não existe apoio real desses órgãos e relatou que teve alguns cursos sobre como fazer os cultivos, mas no dia-a-dia é bem diferente, aprendendo-se mais com a prática. Contudo, a opinião de outro produtor dessa mesma localidade acredita que essas instituições fazem um bom trabalho de assessoria técnica, acompanhamento, amparo e orientação e que a UFSC fornece as sementes que são necessárias para os cultivos.

Conforme a Tabela 6 constata-se que 100% dos produtores entrevistados de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui não participam de associação de maricultores, enquanto 100% dos produtores de Ribeirão da Ilha participam de uma associação de maricultores chamada AMASI (Associação de Maricultores do Sul da Ilha) e que essa

funciona bem e é operante. Os produtores de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui revelaram que antigamente participavam da Associação dos Maricultores do Norte da Ilha (AMANI), mas essa foi extinta devido à insatisfação dos associados e problemas como relacionamento entre os sócios, além de muita evasão participativa nas assembleias. Acredita-se que o fato da ostreicultura ter iniciado mais tarde em Ribeirão da Ilha em relação às outras duas localidades, os produtores aprenderam com os erros dos primeiros, e que teriam adotado um modelo mais organizado de produção com áreas bem maiores e a participação em associação representa uma maior organização do grupo. Santi (2006) em seu estudo com os maricultores de São Francisco do Sul – SC observou que 100% destes são ligados (associados) às associações e analisou que para ter acesso às áreas de cultivo é exigido dos produtores o vínculo a uma associação de maricultor.

Tabela 6 - Dados sobre início da atividade, horas de trabalho, apoio técnico, cursos de capacitação, participação em associação dos ostreicultores das localidades de Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha, Florianópolis – Santa Catarina

Variável	Categoria	Santo Antônio de Lisboa % (n)	Sambaqui % (n)	Ribeirão da Ilha % (n)
Tempo do cultivo	7 anos	25 (1)	-	-
	14-16 anos	25 (1)	-	42,9 (3)
	18-20 anos	-	-	14,3 (1)
	21-24 anos	-	100 (3)	28,6 (2)
	25-27 anos	-	-	14,3 (1)
	32-35 anos	50 (2)	-	-
Tamanho do cultivo	Menos de 2 ha	75 (3)	66,7 (2)	14,3 (1)
	2 ha	25 (1)	33,3 (1)	42,9 (3)
	4 ha	-	-	42,9 (3)
Horas de trabalho diário na atividade ostreicultora	4 a 10 horas	-	66,7 (2)	-
	6 horas	75 (3)	-	-
	8 horas	25 (1)	33,3 (1)	100 (7)
Apoio técnico (Epagri e UFSC)	Sim	75 (3)	100 (3)	100 (7)
	Não	25 (1)	-	-
Curso de capacitação	Sim	100 (4)	100 (3)	100 (7)
	Não	-	-	-

Variável	Categoria	Santo Antônio de Lisboa % (n)	Sambaqui % (n)	Ribeirão da Ilha % (n)
Participação em associação	Sim Não	- 100 (4)	- 100 (3)	100 (7) -

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

4.2 SISTEMA PRODUTIVO

4.2.1 Estruturas de produção em Santo Antônio de Lisboa

O sistema de produção de ostras praticado em Santo Antônio de Lisboa é o sistema suspenso-fixo (Figura 8 e 9). As estruturas são construídas por canos de PVC preenchidos de concreto, com uma cobertura de madeira (mesas). Nas mesas ficam penduradas as lanternas.

O material empregado para a elaboração dessas estruturas era inicialmente o bambu, porém, devido a esse possuir baixa durabilidade (entre 6 a 8 meses), acabou sendo substituído por canos de PVC com preenchimento de concreto. O custo com os canos de PVC é mais alto, porém é um material que apresenta maior resistência e durabilidade (OLIVEIRA, 2005).

De acordo com Oliveira (2005) esse tipo de sistema é característico de locais com profundidades de até 3 metros, as estruturas são tipo mesa, em que apresenta os pés enterrados em fileiras.

Em Santo Antônio de Lisboa o cultivo de ostras geralmente é realizado em áreas próximas à costa, com profundidades de até 3 metros, possibilitando a utilização de sistemas flutuantes sem haver o risco que os mesmos toquem o substrato (LEGAT, 2015), além de que o local apresenta pouca correnteza. Esse tipo de cultivo em suspensão é utilizado para várias espécies de bivalves, permitindo que esses fiquem constantemente imersos e longe dos predadores de fundo, apresentando um bom crescimento e altas taxas de sobrevivência (AZEREDO *et al.*, 2018).

Figura 8 - Sistema de produção de ostras do tipo suspenso-fixo e cobertura tipo mesa praticado em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Na Espanha são utilizadas estruturas flutuantes do tipo jangadas (que são designadas por bateas), construídas com barrotes de madeira dispostos perpendicularmente uns sobre os outros (AZEREDO *et al.*, 2018). Nos Estados Unidos, a ostreicultura começou a ser praticada no século 18 ou antes disso (BROOKS, 1979) sendo cultivadas as espécies *Crassostrea virginica* (nativa naquele país) e *Crassostrea gigas* (espécie asiática), utilizando o método de imersão contínua, com as ostras cultivadas no substrato. No Japão, a atividade também é praticada há muitos anos, e utilizavam as espécies *C. gigas* e *Crassostrea rivularis*, pelo método de imersão contínua, com semeadura diretamente sobre o fundo em 69% da área (GLUDE, 1976 *apud* NASCIMENTO, 1984). Além desse método também usavam outros tipos de cultivo em imersão contínua, como: cultivo em cordas pendentes (“hangingculture”), método das jangadas (“raftmethod”) e o método dos cavaletes (“rack method”) (FURUKAWA, 1976).

Figura 9 - Detalhe do sistema suspenso - fixo e a cobertura tipo mesa onde ficam penduradas as lanternas



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

4.2.2 Estruturas de produção em Sambaqui e Ribeirão da Ilha

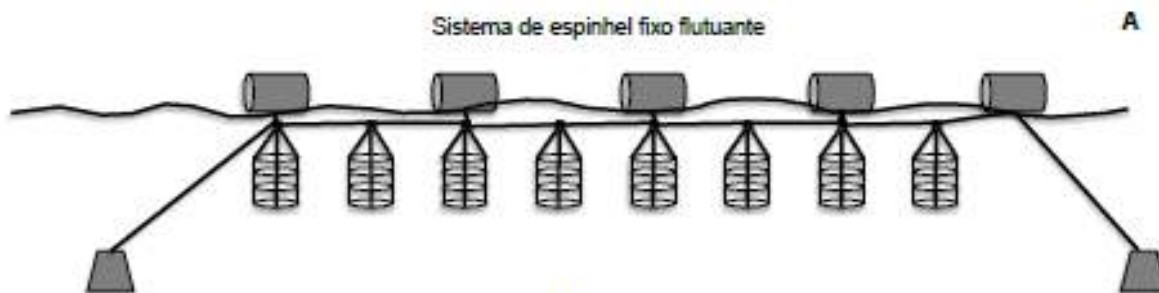
Na localidade de Sambaqui (SC) as estruturas de cultivo são as “lanternas” que ficam submersas dispostas em espinhel (ou *long-line*) fixo flutuante (Figura 10).

Os *long-line* são estruturas em que as ostras são cultivadas em regiões que apresentam correntes mais fortes e maior profundidade, como baías, enseadas e até mesmo mar aberto (PEREIRA, 2012), como citado anteriormente.

Esse tipo de estrutura foi observado tanto nos cultivos em Sambaqui quanto nos cultivos em Ribeirão da Ilha.

De acordo com Pereira (2012), os *long-line* são formados por uma linha principal e amarrados por ancoras, sendo o cabo principal suspenso por flutuadores (geralmente de plásticos). Esse cabo é o que sustenta as lanternas (onde ficam armazenadas as ostras), as quais são presas à linha principal.

Figura 10 - Sistema de espinhel adotado em Sambaqui e em Ribeirão da Ilha



Fonte: Legat, 2015

4.2.3 Etapas de produção do cultivo de ostras

O cultivo das ostras nas três áreas estudadas (Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha) consiste basicamente de três etapas: 1- Berçário para sementes em caixas de assentamento ou lanternas, 2-Berçário de ostras jovens em caixas travesseiros ou lanternas intermediárias e 3- Lanternas definitivas (para ostras adultas). O manejo e o tempo de cultivo de cada etapa serão descritos mais adiante.

As caixas de assentamento ou também chamadas caixas berçários (Figura 11) e as caixas travesseiros (Figura 12) são estruturas flutuantes em formato quadrado que têm como função promover o crescimento mais rápido das sementes e das ostras juvenis e são estruturas feitas de tela, madeira e canos de PVC. Enquanto as lanternas (Figura 13) são locais onde ficam armazenadas as ostras adultas e responsáveis por promover o crescimento final e engorda das ostras.

As caixas de assentamento ou caixas berçários são estruturas adaptadas da França e consistem de duas armações (base e tampa) de madeira, teladas no seu lado externo e fechadas através de parafusos (BASTOS, 2003). Resumindo, a caixa de assentamento ou caixa berçário é a fase inicial do cultivo, a caixa travesseiro ou lanterna é a fase intermediária e as lanternas definitivas é a fase final da produção da ostreicultura.

A primeira fase do cultivo das ostras ocorre com a compra das sementes obtidas do Laboratório de Moluscos Marinhos (LMM) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que abastece o município de Florianópolis e outras regiões de Santa Catarina e são vendidas por milheiro. As sementes são acondicionadas no

interior das caixas de assentamento ou caixas berçário (técnica adotada em Santo Antônio de Lisboa e Ribeirão da Ilha) e lanternas berçários (técnica adotada em Sambaqui), numa média de 10.000 sementes em cada compartimento. A quantidade de sementes colocada nos cultivos vai depender de cada produtor. O período de permanência das sementes nas caixas dura em torno de 30 a 45 dias, com manejo semanal.

À medida que as sementes vão crescendo, vão sendo peneiradas e separadas por tamanho, as maiores são transferidas para caixas travesseiros (técnica utilizada em Santo Antônio de Lisboa) ou para lanternas intermediárias (técnica utilizada em Sambaqui e Ribeirão da Ilha), enquanto as sementes menores continuam nas caixas de assentamento ou lanternas berçários da fase inicial.

Na fase intermediária, as ostras são colocadas nos travesseiros ou lanternas intermediárias numa densidade de 100 ostras por andar, quando atingem o tamanho de aproximadamente 3cm, permanecendo na água por um período de 30 a 45 dias, dependendo da temperatura da água e época do ano, sendo manejadas semanalmente ou a cada 15 dias, onde são realizados vários peneiramentos. As ostras saem dessa fase com um tamanho de aproximadamente 6cm, quando passam para a fase definitiva ou de engorda (lanterna definitiva) e após um período de 30 dias são retiradas para novo peneiramento e seleção. A fase definitiva comporta diversos manejos até a ostra atingir o tamanho comercial.

A fase definitiva (Figura 13) pode ser dividida em 4 etapas: nas quais a densidade de ostras por andar nas lanternas vai diminuindo de acordo com o tamanho e preferência pelo consumidor. De acordo com os entrevistados, existe, por exemplo, a ostra baby (ostra com 6 cm) que é requisitada principalmente por clientes de São Paulo e Rio de Janeiro, que se desenvolve na fase definitiva 1 (a densidade é de 80 ostras por andar); tem também a ostra média (8 a 10cm) que se desenvolve na fase definitiva 2 (são colocadas nas lanternas com densidade de 48 ostras por andar); existe ainda outro tamanho comercial (10 cm) em que a ostra é colocada na lanterna definitiva 3 com densidade menor (36 ostras por andar). Há clientes que optam por ostras grandes (acima de 10 cm) que seria outro tamanho comercial, em que a altura de concha é maior e nessa fase as ostras são colocadas nas lanternas numa densidade de 24 ostras por andar.

Figura 11 - Caixas de assentamento para crescimento das sementes, em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Figura 12 - Caixas travesseiros flutuantes (aceleradores de crescimento), em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Dessa forma, essas densidades dependem de cada produtor, havendo uma pequena variação de um produtor para outro. O objetivo da diminuição das ostras por andar é para que as mesmas tenham espaço suficiente para se alimentarem e crescerem e terem uma forma desejada pelo mercado consumidor: arredondada, tamanho adequado e altura da concha boa.

Figura 13 - Lanternas para engorda das ostras, em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Por último, tem a etapa da embalagem e rotulagem para os produtores que possuem selos de inspeção sanitária (será detalhado mais adiante). Após embalagem e rotulagem, as ostras são processadas e colocado o selo de inspeção. Segundo informação dos ostreicultores que têm o selo de inspeção sanitária, a área de inspeção é uma sala com um galpão isolado, com azulejo, com portas, cortinas, telas nas janelas contra insetos, onde os funcionários trabalham com touca branca, bota branca, roupa higienizada, temperatura de armazenamento controlada, as embalagens devem ser fechadas com rótulo, tabela nutricional e o veículo que faz o transporte até ao restaurante também é refrigerado para estar conforme a legislação.

A colheita das ostras ocorre durante o ano todo. Segundo informações dos entrevistados, geralmente, a partir de 4 a 6 meses já se faz a primeira retirada de ostras para comercialização (retira-se de 5 a 20%), com 7/8 meses tem-se o *grosso* da safra (retira-se de 50 a 60%), todo o lote poderia ser colhido, mas devido à sazonalidade tem que continuar na água para manter viva, ou seja, com 10 meses são ostras de temporada de verão, daí em diante começa-se a perder ostras devido à temperatura elevada da água. Dessa forma, conclui-se que a safra vai de 4 a 12 meses após o plantio das sementes e, como os lotes não crescem uniformes, existem algumas que crescem primeiro e assim sucessivamente. Assim, durante um período de 4 a 8 meses faz uma seleção retirando as adultas e retornando para o mar aquelas que não chegaram ao tamanho comercial. Após, as ostras são levadas até ranchos (Figura 14) ou balsas flutuantes (Figura 15), onde ocorre seu manejo.

Figura 14 - Ranchos para manejo das ostras, armazenamento dos materiais e equipamentos dos cultivos, existentes em Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha – Santa Catarina, Brasil.



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Figura 15 - Balsas flutuantes de apoio para manejo das ostras e das estruturas dos cultivos, em Santo Antônio de Lisboa – Florianópolis, Santa Catarina



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

A maioria dos produtores não faz depuração das ostras. De acordo com os entrevistados, as ostras das regiões estudadas estão aptas para o consumo, pois é feita análise da qualidade da água (coliformes fecais e *Salmonella*) em cada localidade a cada quinze dias pelo Programa de Controle Higiênico Sanitário feito pelo Estado, ou seja, é feita análise de controle microbiológico em amostras de lote. Pelo site é feito o acesso ao CIDASC (Companhia Integrada de Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina) que vê o monitoramento microbiológico da água e nesse é dado o mapa da situação de cada localidade.

A EPAGRI foi o órgão responsável por dar início a esse acompanhamento da qualidade da água e das ostras nos cultivos em Santa Catarina em conjunto com o Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA), através do monitoramento da qualidade da carne dos moluscos e de algas nocivas por meio do programa de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (DOROW, 2013).

4.2.4 Forma de manejo empregada

O manejo consiste basicamente na retirada das ostras dos cultivos, em seguida essas são lavadas com a própria água do mar, peneiradas e selecionadas por tamanho (Figura 16). A limpeza ocorre tanto nas ostras quanto nas lanternas com a retirada dos organismos predadores (caramujo peludo, gastrópodes, pequenos caranguejos, planárias), de parasitas (poliquetas *Polydora* sp.) e competidores (cracas e pequenos mexilhões) que possam prejudicar o seu desenvolvimento. Após a lavagem para retirada dos animais, as lanternas são colocadas no castigo ao sol por até 3 (três) dias para secagem e completa eliminação desses organismos (Figura 17).

Figura 16 - Processo de separação e seleção das ostras, em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Na maioria dos casos em Santo Antônio de Lisboa e em Sambaqui, a limpeza das lanternas ou das ostras é feita de forma manual, sem o uso de equipamentos de alta pressão (lavadoras), que são usados nos cultivos maiores e mais equipados. A

frequência desse manejo varia de acordo com a localidade. A maioria dos ostreicultores realiza o manejo semanalmente ou mensalmente.

Na localidade de Santo Antônio de Lisboa, o manejo das caixas de assentamento é feito semanalmente ou a cada 20 (vinte) dias, dependendo de cada produtor. O manejo dos travesseiros (fase intermediária) é feito a cada 15 (quinze) dias e o manejo das lanternas (fase final) a cada 30 (trinta) dias, podendo chegar a 45 (quarenta e cinco) dias. Inicialmente (caixa de assentamento e travesseiro) é sempre o manejo por peneiramento (sempre com o tanque com água do mar) e na fase final (lanternas) por seleção manual de tamanho.

Figura 17 - Lanternas colocadas ao sol para eliminação de organismos incrustantes, em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Além disso, dois produtores de Santo Antônio de Lisboa fazem o manejo das ostras e das estruturas dos cultivos em balsas flutuantes, enquanto os outros dois fazem o manejo em ranchos, como citado anteriormente. Em Ribeirão da Ilha e Sambaqui também são utilizados ranchos.

Em Ribeirão da Ilha os ostreicultores empregam equipamentos mecanizados de alta pressão como a máquina de lavar ostras¹² (Figura 18).

O manejo ocorre semanalmente e mensalmente dependendo da fase de cultivo: semente (a cada 5 dias), fase intermediária e definitiva (a cada 30 e 45 dias).

De acordo com BNDES (2012), modernizações e atualizações tecnológicas, que ocorrem na maricultura em diversos países, são imprescindíveis para dar impulso ao ramo da ostreicultura.

Figura 18 - Máquina de lavar ostras na localidade de Ribeirão da Ilha, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

¹² Essas máquinas são compradas de forma individual ou por cooperativas de empresas de Santa Catarina (SUPLICY, 2018).

4.3 - Estimativa da produção média

Segundo dados da pesquisa, a estimativa da produção média das ostras em Santo Antônio de Lisboa é de 29.187,5 dúzias de ostras por ano, ou seja, em média cada produtor vende cerca de 350 mil ostras por ano. Em Sambaqui a produção média é de 9.966,7 dúzias de ostras por ano, em média cada produtor vende cerca de 120 mil ostras por ano. Enquanto em Ribeirão da Ilha a produção é de 54.471,4 dúzias por ano, com uma venda de cerca de 650 mil ostras por ano.

Assim, Ribeirão da Ilha foi a localidade em que ocorreu maior produção, com uma estimativa em torno de 54.471,4 mil dúzias, de acordo com os 7 (sete) produtores entrevistados, seguida pela região de Santo Antônio de Lisboa com produção de 29.187,5 mil dúzias entre 4 (quatro) produtores, e com menor participação a região de Sambaqui, com produção estimada em 9.966,7 mil dúzias, com 3 (três) produtores entrevistados.

Vale destacar, a partir dos dados de campo, que o distrito de Ribeirão da Ilha é uma área que começou bem mais tarde em relação às outras, mas que apresenta o maior número de maricultores e onde existem as maiores empresas de cultivo de ostras e mais equipadas, sendo, portanto, a que possui maior capacidade produtiva e com maiores áreas de cultivo, além de que a maioria dos ostreicultores dessa área apresenta formação de nível superior. Nas localidades de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui a produtividade é considerada de pequena escala e artesanal.

Silva (2018), ao pesquisar a maricultura em Santo Antônio de Lisboa, analisou que a representatividade dos trabalhadores equivale apenas a 0,55% do total de todos os trabalhadores envolvidos na atividade no estado e a 2% do total de trabalhadores de Florianópolis, constatando a partir desses dados que a atividade da maricultura em Santo Antônio de Lisboa não possui grande destaque no que se refere a geração de emprego.

De acordo com Côrrea e Muller (2016), o distrito de Ribeirão da Ilha ficou reconhecido por sua gastronomia através da elaboração de pratos diferenciado de ostras, que promoveu interesses de políticas do governo, o qual vem incentivando o seu potencial turístico.

Conforme Silveira (2013) a especialidade dos restaurantes com a carne da ostra foi diretamente influenciada pelo desenvolvimento da maricultura.

Ribeirão da Ilha é o maior produtor de ostras de Florianópolis, impulsionado pelo aumento do consumo e pelos restaurantes da região que tem os moluscos como o principal prato do cardápio e recebe também o apoio de algumas instituições governamentais que exercem papel fundamental na expansão da atividade, dentre elas a EPAGRI, que desenvolve projetos de profissionalização, divulgação e apoio técnico para os ostreicultores; a UFSC, através do Laboratório de Moluscos Marinhos — LMM, único produtor de sementes de ostras do país e responsável pelo fornecimento de sementes aos produtores catarinenses e de outros estados. Assim, órgãos como a Epagri, o LMM e outras instituições governamentais contribuíram significativamente para o desenvolvimento da ostreicultura em Santa Catarina (SILVA, 2007).

4.4 – Comercialização das ostras

A principal forma de comercialização das ostras nas três regiões estudadas é a ostra na concha *in natura*, congelada ou gratinada.

A maioria dos entrevistados vende na forma *in natura*. O único entrevistado que vende a ostra na forma gratinada, congelada e resfriada é o dono do restaurante Freguesia Oyster Bar que fica localizado em Santo Antônio de Lisboa, conforme relato:

Temos 32 pratos de ostras: 23 são congelados, 6 são carne resfriada, e outros 3 são frescos (do dia). Rotulo a data e congelo, tenho 1 ano de prateleira. Meu produto não fica susceptível a roubo, a mudança climática, a um cabo que arrebenta e perde o produto. (Ostreicultor de Santo Antônio de Lisboa, 39 anos).

A fazenda marinha da Freguesia Oyster Bar é a maior produtora de ostras da localidade Santo Antônio de Lisboa.

Os principais consumidores são outros produtores, restaurantes, peixarias, consumidores locais e de outros estados.

Os produtos são comercializados dentro do próprio município de Florianópolis no varejo, porém, em alguns casos, como duas empresas localizadas em Ribeirão da Ilha (empresas maiores), existem clientes de outros estados (Rio de Janeiro, São Paulo, Bahia, Brasília e Espírito Santo) que compram as ostras *in natura*. Nesse último caso, as ostras são embaladas em caixas de isopor com gelo para manutenção da

temperatura, são seladas e colocadas dentro de um saco e enviadas por via aérea. Da retirada do cultivo até a chegada para outros estados são cerca de 10 a 14h.

O preço de comercialização das ostras nas regiões estudadas varia de acordo com cada produtor, com o cliente comprador, com o tamanho das ostras vendidas e com a certificação do produto.

Em Santo Antônio de Lisboa o preço de produção variou de R\$ 5,00 a R\$ 9,00 por dúzia. O menor preço relatado dessa localidade foi declarado por um produtor que vende a ostra no atacado para outros produtores da região pelo preço de R\$ 5,00 a dúzia. Os maiores preços são apresentados para restaurantes. Além desses valores, existe um produtor dono de restaurante que pratica os maiores preços nessa localidade, comercializando as ostras diretamente aos consumidores pelo preço de R\$ 27,00 a dúzia de ostra crua e R\$ 47,00 a dúzia de ostra gratinada, além de um prato que oferece uma sequência de ostras (bafo, crua, gratinada, alho e óleo, strogonoff, risoto, espaguete, pastel, espetinho) com diferentes preparos e pratos diferenciados que custa R\$ 150,00. Esse produtor de Santo Antônio de Lisboa também vende ostras congeladas ao consumidor final no valor de R\$ 12,00 a dúzia, seu produto é certificado e possui Selo de Inspeção Municipal (SIM), além de cobrar um valor de R\$ 250,00 no passeio à Fazenda Marinha de ostras Freguesia, para um grupo de 2 a 4 pessoas, com duração de 45 minutos no mar e mais uma hora de degustação no restaurante, sendo necessário agendar com a agência de turismo.

Em Sambaqui o preço de produção variou de R\$ 4,00 (no atacado) a R\$ 8,00 (no varejo) por dúzia, os maiores valores são destinados aos restaurantes da localidade. Destacando que os produtores dessa localidade não possuem selo de inspeção sanitária.

Os preços de produção praticados em Ribeirão da Ilha variaram de R\$ 5,00 a R\$ 10,00 por dúzia e os maiores preços são oferecidos para os restaurantes locais. Um dos entrevistados dessa localidade, dono de uma empresa, pratica preços que vão de R\$ 12,00 a R\$ 22,00 por dúzia, onde o menor preço é oferecido para o consumidor que compra na porta da empresa e o maior preço é oferecido para outros estados por tamanho da ostra, com o maior tamanho (acima de 10 cm) custando R\$ 22,00. Duas empresas dessa localidade possuem o Selo de Inspeção Federal (SIF) que certifica e garante a origem dos produtos, disponibilizando de técnicos especializados que acompanham todas as etapas de produção (Figura 19 e 20).

A partir dos dados desta pesquisa, observa-se certa concorrência pelo preço entre os produtores da região, devido à existência de informalidade na produção (muitos não têm o Selo de Inspeção Municipal e nem o Selo de Inspeção Federal). Há, portanto, disputa pelo mesmo mercado, o que provoca concorrência desleal, pois os produtores que são certificados e possuem o SIF, são aqueles que pagam impostos, emitem Nota fiscal, possuem mão-de-obra contratada com carteira assinada, ou seja, têm maiores custos de produção.

Conforme Sebrae (2007), a certificação do produto é muito importante por garantir a origem de um alimento e também promover responsabilidade compartilhada na cadeia de produção, de forma que os alimentos inspecionados sanitariamente estejam registrados e documentados.

Figura 19 - Uma das empresas com Selo de Inspeção Federal, Ribeirão da Ilha, Florianópolis-SC



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

Figura 20 - Processo de embalagem das ostras na empresa Ostravagante, em Ribeirão da Ilha, Florianópolis, SC



Fonte: <http://ostravagante1.hospedagemdesites.ws/quemsomos>

De acordo com Silva e colaboradores (2015), a certificação é um sistema de rastreabilidade do produto para atender normas de controle previamente estabelecidas.

De acordo com informações do dono do restaurante em Santo Antônio de Lisboa, até o ano de 2014 60% das ostras produzidas eram vendidas para outros estados e 40% servidas para os clientes do restaurante. Após 2015, ao realizar algumas mudanças, como a troca do nome do restaurante de Freguesia Bar para Freguesia “Oyster” Bar, bem como a construção de um frigorífico para beneficiamento do produto e a venda de um produto legalizado (com certificação do produto), deixou de vender pra fora e começou a vender apenas em Santa Catarina, ou seja, 100% do produto hoje é vendido no próprio estado. Também tem como diferencial a visita dos clientes à fazenda marinha onde são cultivadas as ostras, conforme relato:

Desde outubro de 2015 não vendemos nada pra fora, só aqui. No restaurante é consumida uma média de 2.000 ostras por semana. Somos a única empresa do país que possui todas as etapas da cadeia produtiva da ostra: inspecionamos e certificamos no frigorífico. O processo de inspeção sanitária com veterinário contratado e engenheiro de alimentos. Temos também a visita à fazenda marinha, temos um barco que comporta até 20 pessoas, onde os clientes podem conhecer a forma como são produzidas as ostras. O percurso é de 40 minutos e é finalizado com a degustação de ostras. (Ostreicultor de Santo Antônio de Lisboa, 39 anos).

4.5 - Investimentos na atividade

Ficou evidenciado a partir das respostas que a maioria dos produtores de Florianópolis não faz nenhum tipo de controle ou organização em planilhas sobre os custos e despesas com a atividade, embora muitos considerem que os custos de produção no geral são altos, principalmente aqueles produtores que possuem ostra certificada, por pagarem impostos, terem funcionários com carteira assinada, etc.

4.6 – Melhorias com a atividade

Ao serem questionados se financeiramente a atividade da ostreicultura trouxe melhorias, a maioria diz que sim. Porém, alguns ostreicultores responderam que atualmente o rendimento tem diminuído bastante e que houve aumento com os custos na produção. Isso é bem explícito na fala dos produtores: *“Sim. Agrega valor à pesca, mas sozinha não”* (Ostreicultor de Sambaqui, 42 anos). *“Sim, mas diminuiu bastante o rendimento e aumentou os custos”* (Ostreicultor de Sambaqui, 47 anos). *“Não. Atualmente não compensa, daqui a pouco vou ter que pagar para trabalhar”* (Ostreicultor de Santo Antônio de Lisboa, 67 anos).

O cultivo pra mim não trouxe melhorias. No primeiro momento sim, na primeira década entre 2000 a 2010 sim, mas hoje o consumo diminuiu e os custos aumentaram, ou seja, houve retração de consumo. Os preços baixaram. Há muita informalidade. Todo mundo dividindo o mesmo mercado. Os custos de produção são altos, porque a minha ostra é certificada, então pago imposto, pago carteira assinada. (Relato de Osteicultor de Ribeirão da Ilha, 57 anos).

Para outros ostreicultores a atividade é rentável e tem trazido melhorias significativas:

Sim, minha renda vem só da ostreicultura, foi com ela que adquiri vários bens, aumentei minha produção, tenho minha fazenda marinha, meu frigorífico, um restaurante, uma cafeteria. (Ostreicultor de Santo Antônio de Lisboa, 39 anos).

4.7- Problemas ou dificuldades da ostreicultura

Quando questionados sobre os problemas ou dificuldades enfrentadas com a atividade de ostreicultura, foram citados: dificuldades de relacionamento e conflitos entre os produtores, disputa por espaço no mar por pescadores tradicionais e residentes antigos; problemas com mão-de-obra, ergometria e a pouca mecanização.

A questão do roubo das sementes e das lanternas é muito frequente e se configura como outro problema citado pelos produtores.

Além disso, dois produtores da localidade de Sambaqui citaram que enfrentam problemas com a inspeção municipal, pois não possuem o selo de inspeção, e não existe apoio governamental, conforme demonstra sua fala:

Falha do selo de inspeção dificulta a venda em muitos locais, por exemplo, é difícil vender em supermercados porque exigem o selo. Em restaurantes ainda vendemos, mas não sabemos até quando, porque estão exigindo deles o selo, não de mim, pois proíbem o restaurante de vender. Acho que o governo quer tirar os produtores da área dos cultivos, porque eles não têm condições de cumprir todas essas exigências, de estar adequado à legislação. (Ostreicultor de Sambaqui, 47 anos).

No estudo desenvolvido por Suplicy (2018) no ano de 2014 com 114 produtores de ostras em Florianópolis, o autor mencionou que as principais dificuldades dessa atividade são: a informalidade na cadeia produtiva, o baixo preço, a fiscalização ineficiente e a ausência de inspeção sanitária.

4.8 Conhecimento local e o diálogo com a técnica

4.8.1 Conhecimento local: Problemas/dificuldades da atividade

A semente de ostras vinda do LMM da UFSC é outro problema citado pela maioria dos produtores das três áreas estudadas que reclamam ser de má qualidade.

A questão da maré vermelha também foi citada por dois produtores de Ribeirão da Ilha, quando os mesmos são proibidos de vender as ostras:

Tem o problema da maré vermelha que ficamos proibidos de vender ostras, já passamos 30 dias sem vender ostras. Enfrentamos alguns percalços na análise microbiológica, pois aqui todo o sistema é monitorado pela CIDASC (A., 43 anos, Ribeirão da Ilha).

Apenas um ostreicultor de Santo Antônio de Lisboa citou que o problema é com o saneamento básico da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) que despeja rejeito de esgoto no mar: *“A poluição vem da própria ilha. O mar recebe tudo”*.

Segundo alguns dos produtores de Ribeirão da Ilha a baixa procura pelo produto, bem como a baixa lucratividade são considerados atualmente umas das principais dificuldades que a ostreicultura enfrenta.

4.8.2 Conhecimento local: Morte na produção

Quando questionados se já ocorreu morte na produção, todos os produtores das três áreas estudadas foram unânimes em afirmar que a principal morte nas ostras acontece no período de verão quando há o fenômeno chamado “mortalidade de verão” que é quando há um aumento na temperatura da água, que estimula a desova das ostras, a deixando frágil e estressada, ocasionando a sua morte, conforme relato:

Morte só ocorre quando há mortalidade natural de verão: a água esquenta muito e a ostra desova, fica estressada e frágil, se a temperatura aumenta muito, ela morre. Perdemos até 40% da produção no verão (V., 40 anos, Ribeirão da Ilha).

Morte na produção sempre tem, morre 40% das ostras no verão. Ocorre principalmente pela deficiência no manejo (N., 57 anos, Ribeirão da Ilha).

De acordo com as respostas dos entrevistados, além da desova no período de verão, ocorre a reprodução das ostras, que faz com que a mesma deixe de investir energia com o crescimento:

Ocorre morte na produção no verão quando a temperatura da água aumenta (chega a 20 graus) e isso estimula a reprodução da ostra, aí ela gasta muita energia, que nesse período embora a ostra não esteja grande, mas está na idade reprodutiva, aí em vez dela gastar energia com o crescimento, gasta com a reprodução. Os ovos que ela libera como são muitos, acabam servindo de aumento de bactérias. Acontece a desova, mas não acontece a fecundação, ou seja, ela não se reproduz aqui, por causa do calor, acredito. Então esses ovos acabam servindo para o aumento de bactérias e isso enfraquece a ostra, daí ela fica susceptível a outras doenças também. Tem também o mal do pé (vírus), que é uma calcificação da ostra, cresce dentro da ostra, e as duas valvas não conseguem fechar. Acontece no verão. (N., 47 anos, Sambaqui).

Também foi relatado por alguns produtores que a morte ocorre devido a óleos de barco na água, além das sementes das ostras serem geneticamente ruins:

Morte na produção ocorre devido a óleos dos barcos na água, mas não é frequente e a semente ruim. A UFSC usa a mesma matriz há mais de 20 anos, aí as sementes estão ficando cada dia piores, morrendo muito, a casca está ficando fina, é preciso trocar o lote de reprodutores de sementes a cada cinco anos pelo menos, mas eles não fazem isso. (Q., 67 anos, Santo Antônio de Lisboa).

Também, a acidificação oceânica contribui para a morte na produção de ostras, devido a menor disponibilidade de carbonato de cálcio, provocada pelo aumento das concentrações de CO₂ na atmosfera, que consequentemente diminui o

pH dos oceanos - o carbonato se liga com íons H^+ , ficando menos disponível, afetando o processo de calcificação, trazendo impactos na produção de partes duras dos organismos calcificadores como os moluscos (RICKLEFS, 2010; BARROS, 2011; SODRÉ *et al.*, 2016).

A diminuição do $CaCO_3$ altera o balanço ácido-básico e provoca alterações que acabam afetando a reprodução, fisiologia e distribuição geográfica de populações e até mesmo espécies de organismos marinhos (FABRY *et al.*, 2008).

A questão da maré vermelha também foi outra causa de morte na produção, citada por alguns produtores. Além de que, no período de altas densidades de microalgas, os mesmos ficam proibidos de vender as ostras:

Tem o problema da maré vermelha que ficamos proibidos de vender ostras, já passamos 30 dias sem vender ostras. Enfrentamos alguns percalços na análise microbiológica, pois aqui todo o sistema é monitorado pela CIDASC (Ostreicultor de Ribeirão da Ilha, 43 anos).

Porém, conforme relato de um produtor de Ribeirão da Ilha, este fenômeno não está relacionado com a poluição, pois é natural, conforme relato:

A questão da maré vermelha que tem conhecimento aqui é porque aqui tem muito monitoramento e sabe onde ela tá, mas este é um ato natural que sempre tem aqui, e ocorre em todos os cultivos, mas não ocorre por questão de poluição, pelo contrário, é um fator natural, porque a maré vermelha é uma microalga que é saudável e boa pra alimentação das ostras, se tiver poluição não tem microalga e conseqüentemente nem cultivo de ostra, não teria essa microalga. Se tiver muita microalga no ambiente, essa microalga compete pelo alimento e lança toxina para a microalga vizinha, e essa outra vai lançar para ela também e assim sucessivamente, ou seja, elas vão competir por alimento e uma com a outra e elas vão eliminar toxinas, e a ostra está filtrando essas microalgas com essas toxinas. Então, as microalgas estão brigando entre si por alimento, para se defender uma da outra elas lançam toxinas umas nas outras, enquanto a ostra está comendo isso tudo, aí o estômago da ostra fica concentrado com esse monte de toxinas que no final vai fazer mal pra gente. A ostra tá adorando essa grande quantidade de comida, pra ela tá ótimo, ela cresce muito, e nós quando comemos não comemos só uma ostra, comemos muitas, com muita concentração. O problema da maré vermelha é que, por exemplo, aconteceu que uma microalga das Cordilheiras dos Andes (Chile), quando houve o aquecimento, derreteu, e essas microalgas invadiram os rios, os rios encheram e transbordaram lá na Argentina (Rio do Plata) onde tem muita comida, muita alimentação e elas vieram pela corrente oceânica pra cá, ou seja, veio muito alimento pra cá, um Bloom de microalgas que com certeza tá vindo maré vermelha dali. Aqui nesse período ficou por 30 dias esse Bloom de microalgas porque descongelou as Cordilheiras dos Andes, nada a ver ser daqui, daí aconteceu temperaturas baixíssimas em 100 m de profundidade, isso aflora e vem todo nutriente de baixo do oceano e acontece isso, ou seja, nada a ver com poluição. (Ostreicultor de Ribeirão da Ilha, 40 anos).

Apesar da explicação do ostreicultor estar na maioria correta, em relação à poluição está equivocada, pois o fenômeno da maré vermelha está relacionado muitas vezes à poluição (devido ao excesso de nutrientes, por isso o crescimento exagerado ou florescimento de algas tóxicas) que são prejudiciais à saúde humana, ou seja, quando grande quantidade de nutrientes chega ao ambiente aquático, está associado com problemas de poluição e aumento de temperatura e pode ser por isso que as ostras morrem no verão. Apesar de não ser visível a maré vermelha, essas algas estão presentes (dinoflagelados).

Segundo Bonecker *et al.* (2009), as marés vermelhas são fenômenos causados pela reprodução excessiva de determinadas espécies de microalgas marinhas (florações de algas nocivas), devido às mudanças ambientais que podem ser naturais ou antrópicas. Para Furtado (2011), fatores como dejetos domésticos, resíduos da indústria e da agricultura, a introdução de espécies exóticas e a expansão da aquicultura, têm contribuído para que as florações de algas nocivas aumentem em números significativos, causando problemas econômicos e de saúde pública.

De acordo com Spencer (2002), Vale (2004), Silva (2006) e Barbieri (2009), as marés vermelhas estão associadas ao aumento de nutrientes na água devido às condições ambientais; essas florações, se aumentarem para mais de 2 milhões de células por litro d'água, causam a morte dos animais marinhos em massa ou os tornam inadequados ao consumo humano, já que substâncias tóxicas produzidas pelas algas planctônicas (essencialmente do grupo dos dinoflagelados) são acumuladas nos tecidos desses animais, especialmente de moluscos bivalves.

O período de altas densidades de microalgas na água provoca interdição nas áreas de cultivo de moluscos e os produtores ficam proibidos de vender as ostras, porque essas ficam impróprias para o consumo (G1 SC, 2017).

4.8.3 Conhecimento local: Experimento em Santo Antônio de Lisboa

Um dos produtores da localidade de Santo Antônio de Lisboa, que é dono de um restaurante chamado Freguesia Oyster Bar, informou que seu cultivo passa por cinco etapas: semente (que vem da UFSC), assentamento da semente, travesseiro (chamado acelerador de crescimento), fase de intermediária de lanterna, e a lanterna propriamente dita -que é o crescimento de engorda.

As cinco etapas possuem três malhas diferentes, cada uma com datas de controle específicas. Na fase inicial, as sementes são manejadas de 4 em 4 dias na caixa de malha mais fina para o assentamento; posteriormente de 8 em 8 dias numa malha mais grossa, chegando aos 15 dias na última caixa desse ciclo. Na fase de “travesseiros”, que é o acelerador de crescimento, existem também três malhas e o manejo ocorre a cada 15 dias com data de controle. Na fase de “lanterna” (fase de 45 dias), quando os animais estarão praticamente aptos para o consumo. O processo todo leva de 8 a 12 meses para as ostras atingirem o tamanho comercial. As ostras retardatárias voltam para a lanterna por onde ficam por mais de cerca de 45 dias até atingirem o tamanho para serem vendidas no restaurante.

Esse ostreicultor iniciou um experimento em abril de 2018 com um novo sistema de crescimento da semente com caixas de assentamento no formato redondo, nomeando-as de “drones” (Figura 21). De acordo com esse produtor este equipamento tem a mesma função da caixa quadrada, porém com crescimento mais acelerado das sementes, conforme relato:

Aproveitei a experiência dos equipamentos que tem no Laboratório de Moluscos que são cilindros de fibra que ficam dentro de um tanque onde em baixo tem uma mangueira jogando água e a semente trabalha dentro do sistema. Então configuramos o que chamamos de drone, em que dentro da água as sementes formam uma circunferência em volta, dentro do ambiente de campo no mar ela trabalha de uma forma bem parecida. Neste sistema a semente fica em constante movimento e dessa forma estão sempre se alimentando. O máximo que a semente fica nessa caixa de assentamento (que hoje é o drone) é cerca de 20 dias, na caixa de assentamento quadrada chega a ficar dois meses (Ostreicultor de Santo Antônio de Lisboa, 39 anos).

Segundo esse produtor, o equipamento “drone” foi adaptado da caixa de assentamento do formato quadrado (que já é uma adaptação da França) e com pouco tempo de experimento (dois meses) tem trazido resultados satisfatórios, com melhorias no rendimento das sementes, manejo e mão-de-obra.

Esse equipamento está em fase de testes e adaptações. Essa informação faz parte do conhecimento local, sendo possível observar nesse produtor a capacidade de inovação e empenho em aprimorar o conhecimento científico, além de alcançar certificações que atestam a qualidade do seu produto.

Figura 21 - Caixas de assentamento adaptadas para as sementes no formato redondo (drones), em Santo Antônio de Lisboa – Santa Catarina, Brasil



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

4.9 – Melhora na produção

Quando questionados sobre o que deveria ser feito para melhorar a produção, um ostreicultor de Santo Antônio de Lisboa comenta que seria interessante um trapiche para ter melhor acesso de veículos para carregar e descarregar equipamentos.

A grande maioria dos produtores das três áreas avaliou que um fator importante para melhorar a produção é que a semente vinda do laboratório deveria ser de melhor qualidade: *“a UFSC deveria trocar o estoque de reprodutores de sementes a cada cinco anos e não continuar fazendo com o mesmo lote”*.

Foi citado também que seria importante o apoio dos órgãos públicos para compra de material para pequenos produtores.

Dois produtores de Ribeirão da Ilha citaram que para melhorar a produção seria interessante a compra de maquinário e mecanização da atividade para facilitar a limpeza das ostras e compra de um barco melhor:

Melhorar a mão-de-obra e mecanização, mas não é possível hoje pela desvalorização do mercado. Poderia comprar um barco melhor, mais adequado, e o preço da ostra tem que reagir para podermos pagar a mão-de-obra (Ostreicultor Ribeirão da Ilha, 34 anos).

Um produtor de Sambaqui comenta que uma forma para melhorar a produção é o incentivo a uma legislação para o produtor não precisar de atravessadores:

É preciso uma legislação para incentivar o produtor para que o mesmo não precisar passar o produto para intermediários (hoje estão exigindo inspeção), então se não agregar valor ao produto ele tem que produzir muito para ter um lucro, e como as áreas são pequenas, como ele vai produzir muito, se ele também não tem mecanização? Financiamento também seria bom. (Ostreicultor de Sambaqui, 47 anos).

Uma primeira ostreicultora da localidade Ribeirão da Ilha informou que é necessário para melhorar a atividade o apoio técnico e incentivo à pesquisa na região:

Precisamos de um profissional da EPAGRI que nos dê um respaldo da atividade, porque, por exemplo, o ano que aparece muito caramujo e eles não sabem o porquê disso, acho que seria importante mais estudo, mais pesquisa sobre a área e as condições ambientais. (Ostreicultor de Ribeirão da Ilha, 58 anos).

Uma segunda ostreicultora dessa mesma localidade comentou a necessidade de incentivo de políticas públicas para o setor, além de mais união entre os maricultores para levantar preços, buscar novos mercados, criar novos produtos e melhorar os preços:

Vender a ostra crua não rende dinheiro, rende ela gratinada, miolo de ostra, etc., e assim você agrega valor ao produto, pois o tempo de prateleira da ostra crua é muito curto, o produto beneficiado o tempo é de um ano! Precisa mudar a cultura de como comer ostra (Ostreicultor de Ribeirão da Ilha, 40 anos).

Um terceiro ostreicultor de Ribeirão da Ilha citou que o Estado poderia contribuir com estudos e projetos de processamento da ostra e com marketing.

Suplicy (2018), mencionou a importância da difusão em publicidade referente ao cultivo, consumo, gastronomia, turismo e visitas às fazendas de produção de ostras.

Apenas um produtor de Ribeirão da Ilha faz o processo de depuração das ostras para “*facilitar a logística e fazer o marketing das ostras depuradas e com isso há preferência pelo consumidor*”.

5 - Legislação ambiental e Selo de Inspeção

Como visto anteriormente no tópico sobre Legislação em Santa Catarina, existem parques aquícolas, fazendas marinhas e o município tem o licenciamento ambiental¹³ do parque aquícola. Dentro desses parques atuam vários produtores em lotes.

Além disso, existem as sinalizações das áreas aquícolas que são configuradas de acordo com as dimensões, extensão e localização dos espaços físicos nos quais esteja previsto o tráfego de embarcações, sendo de competência da Marinha do Brasil efetuar a fiscalização da sinalização náutica das áreas aquícolas e dos conjuntos de áreas aquícolas e do MPA ou a instituição por ele delegada, efetuar a instalação e a manutenção da sinalização náutica nas áreas destinadas à maricultura em Santa Catarina (NOVAES, SOUZA, SUPPLY, 2014).

Para concessão da área é feita uma licitação pública pelo Ministério de Pesca e Aquicultura (MPA). Somente é permitido o uso de estruturas de cultivo aprovadas no processo de licenciamento ambiental dos parques aquícolas de Santa Catarina e nas autorizações de uso dos espaços físicos em corpos de água de domínio da União emitidos pelo MPA. Até o momento, todas as solicitações de licenciamento ambiental foram feitas considerando o uso de *long-line* (espinhéis).

As estruturas de cultivo de moluscos (*long-lines*, lanternas ou boias) por estarem sujeitas a exposição ao sol, aos ventos e às marés, quando mal conservadas, podem se romper e parar em praias ou no fundo do mar, enchendo os oceanos de lixo, daí a importância e exigência do órgão ambiental para que os maricultores façam a vistoria e manutenção constante das estruturas de cultivo ou reparem estruturas danificadas (SOUZA e NOVAES, 2016).

De acordo com a legislação ambiental¹⁴, é proibido o uso de materiais que possam promover impacto visual ou dano ambiental, como o uso de garrafas PET, flutuadores de metal e recipientes de produtos tóxicos. Visando a minimização do impacto visual, maricultores devem procurar utilizar flutuadores de formato padronizado em toda a área aquícola, não sendo recomendado o uso de flutuadores nas cores verde, vermelha, amarela e laranja, pois são cores adotadas na sinalização náutica requerida pela Marinha do Brasil. Cores sugeridas para flutuadores são a branca, a preta, a azul e a cinza, que são aquelas já utilizadas em Santa Catarina e em países produtores de moluscos bivalves. Esse padrão poderá ser definido localmente, por prefeituras municipais, em parceria com associações municipais de maricultores ou por comitês municipais de desenvolvimento da maricultura, de desenvolvimento rural ou similares (SOUZA e NOVAES, 2016).

Ainda de acordo com a legislação ambiental é obrigatório delimitar as áreas de cultivo, incluindo o nome do maricultor e o número da área aquícola sob sua responsabilidade.

A localização da fazenda marinha tem que atender a uma série de requisitos, como: não pode colocar os cultivos próximos a regiões de balneabilidade, deve ser afastado 200 m da praia ou a 50 m dos costões, o espaçamento entre um *long-line* e outro é de geralmente 10 m para tráfego de embarcações; além de que entre uma área de cultivo e outra ou entre uma fazenda e outra deve ter uma distância de 50 m (SOUZA e NOVAES, 2016).

Quando os produtores solicitam um lote na água, é pedido análise de água (coliformes fecais), ou seja, a qualidade ambiental é protegida por essa legislação e o produtor tem que provar que aquela área de cultivo possui as condições sanitárias adequadas para cultivar.

Segundo informação dos produtores, a licença ambiental não tem custo, quem fornece é o órgão estadual, mas as áreas onerosas têm um custo que está em torno de dez mil reais por ano em estabelecimentos com mais de dois hectares.

A obtenção do Selo de Inspeção significa que o produto corresponde às normas sanitárias básicas e de higiene como garantia de um produto com qualidade. A obtenção do selo de inspeção municipal (selo utilizado para trabalhar dentro do município, dá maior confiabilidade ao produto, porque tem um veterinário que fiscaliza

¹⁴ IBAMA. Instrução Normativa no 105. Artigo 11º, Item V. Brasília, 2006. 8p.

e tem que adequar às normas do selo) foi adquirida por apenas um ostreicultor de Santo Antônio de Lisboa e por dois produtores de Ribeirão da Ilha. Em Sambaqui foi constatado que nenhum produtor possui selo de inspeção sanitária.

6. Aspectos comparativos da ostreicultura na Paraíba e em Florianópolis

6.1 – Perfil socioeconômico

No que se refere ao gênero, verificou-se que a maioria dos produtores de ambos os estados são do sexo masculino, com pouca participação feminina na atividade (Tabela 7).

Com relação à faixa etária, 50% dos ostreicultores da Paraíba (PN e PM) e mais da metade dos produtores de Florianópolis (SAL e Sambaqui) estão na faixa entre 30 e 50 anos de idade. Já a maioria dos produtores de RI (42,9%) correspondem a uma faixa etária entre 30 e 40 anos de idade.

O estado civil da maioria (mais de 50%) dos produtores da Paraíba, Sambaqui e RI são casados, enquanto 50% de SAL são solteiros.

Quanto à escolaridade, observou-se que a maioria dos produtores de PN (62,5%) possuem ensino fundamental completo, 50% dos produtores de PM possuem ensino médio, 50% dos produtores de SAL possuem ensino superior, em RI a maioria (71,4%) possuem ensino superior, já em Sambaqui variou entre ensino fundamental completo, ensino médio completo e ensino superior com 33,3% para cada.

Sobre a profissão que exercem, 50% dos produtores de PN, PM e SAL, mais da metade dos produtores de Sambaqui (66,7%) e 100% dos RI, praticam a ostreicultura.

A ostreicultura é considerada a principal fonte de renda para a maioria dos produtores de ambos os estados pesquisados.

A respeito do início da atividade da ostreicultura em PN, a metade dos produtores responderam que iniciaram entre 6 e 7 anos, enquanto 75% dos produtores de PM iniciaram entre 10 e 12 anos. Metade dos entrevistados de SAL informaram que a atividade de ostreicultura teve início entre 32 e 35 anos. Todos os produtores de Sambaqui informaram que a atividade iniciou entre 21 e 24 anos. Já a maioria (42,9%) dos produtores de RI informaram que iniciou entre 14 e 16 anos.

A quantidade de horas de trabalho na atividade variou entre os estados: metade dos produtores de PN e 100% de PM, exercem a atividade entre 3 e 5h. Já em SAL a maioria (75%) trabalham 6 horas por dia. Em Sambaqui a maioria (66,7%) responderam que trabalham entre 4 e 10h por dia e RI todos trabalham 8h por dia.

Tabela 7 - Aspectos do perfil socioeconômico e parte do sistema produtivo da Paraíba e de Santa Catarina

Variável	Categoria	Porto Novo (PN)	Porto de Marcação (PM)	Santo Antônio de Lisboa (SAL)	Sambaqui (Samb)	Ribeirão da Ilha (RI)
Sexo	Feminino	25%	0	0	0	28,60%
	Masculino	75%	100%	100%	100%	71,40%
Faixa etária	Menos de 30 anos	0	25%	0	0	0
	30 a 40 anos	25%	50%	75%	0	42,90%
	41 a 50 anos	50%	0	0	66,70%	28,60%
	51 a 60 anos	12,50%	25%	0	0	28,60%
	Acima de 60 anos	12,50%	0	25%	33,30%	0
Estado civil	Casado	87,50%	100%	25%	100%	71,40%
	Solteiro	0	0	50%	0	28,60%
	Divorciado	0	0	25%	0	0
	Viúva	12,50%	0	0	0	0
Escolaridade	Analfabeto	25%	0	0	0	0
	Ensino fundamental completo	62,50%	25%	0	33,30%	0
	Ensino fundamental incompleto	0	25%	0	0	14,30%
	Ensino médio completo	12,50%	50%	25%	33,30%	14,30%
	Ensino médio incompleto	0	0	25%	0	0
	Ensino superior	0	0	50%	33,30%	71,40%
Profissão que exerce	Ostreicultura	50%	50%	50%	66,70%	100%
	Ostreicultura e Pesca	25%		50%	33,30%	
	Ostreicultura e agricultura	25%	50%			
Fonte de renda	Ostreicultura	100%	100%	100%	66,70%	100%
	Ostreicultura e pesca				33,30%	
	Agricultura e outros					
Início do cultivo	3-4 anos	25%	25%			
	6-7 anos	50%	-	25%		

Variável	Categoria	Porto Novo (PN)	Porto de Marcação (PM)	Santo Antônio de Lisboa (SAL)	Sambaqui (Samb)	Ribeirão da Ilha (RI)
	9-10 anos	25%	-			
	10-12 anos		75%			
	14-16 anos			25%	-	42,90%
	18-20 anos			-	-	14,30%
	21-24 anos			-	100%	28,60%
	25-27 anos			-	-	14,30%
	32-35 anos			50%	-	-
Horas de trabalho diário na atividade ostreicultora	2-3 horas	37,50%	-			
	3-5 horas	50%	100%			
	6 horas			75%		
	4-10 horas				66,70%	
	8 horas	12,50%	-	25%	33,30%	100%

6.2- Categorias de sistema de produção

Seguindo metodologia adaptada de Pereira (2012), foi elaborada uma tabela comparativa das diferentes categorias de sistema de produção para o estado da Paraíba e de Santa Catarina, conforme pesquisa de campo (Tabela 8).

A primeira categoria (ostreiculturas em Porto Novo e Porto de Marcação-PB) caracteriza-se por apresentar uma forma mais artesanal de produção, com poucas estruturas (mesas ou travesseiros), feitas com madeira extraída do mangue. Nesse tipo de categoria as ostras são coletadas por meio de mergulho, diretamente dos bancos naturais para engorda, não existe a captação de sementes por coletores artificiais e nem laboratórios para a compra das sementes, os produtores que pertencem a essa categoria nunca trabalharam com sementes provenientes de laboratório. Os melhores períodos para o crescimento das ostras ocorrem de setembro a novembro e março/abril, porque há uma melhor salinidade e oxigenação da água do estuário (devido à entrada da água do rio), sendo, portanto, os melhores meses para comercialização das ostras. Já os períodos de maio a agosto ocorrem as chuvas que atrapalham o crescimento das ostras, além de que, de dezembro a final de fevereiro há uma diminuição no crescimento das ostras devido às elevadas salinidade e temperatura da água, sendo considerado, portanto, período de menor

venda. Todos os produtores do Litoral Norte da Paraíba encontram-se nessa categoria.

A segunda categoria (Ostreicultura em Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui) apresenta uma produção maior se comparada à da primeira categoria, há utilização de lanternas e o sistema é do tipo mesa ou *long-line*. Nessa categoria o manejo das ostras ocorre com uma frequência maior desde o manejo da semente (ocorre semanalmente). Não há dependência dos bancos naturais, porque as sementes são obtidas exclusivamente de laboratório. Há certa orientação técnica nos cultivos por parte de órgãos municipais e estaduais. Apenas um produtor possui máquina de lavar ostras para a limpeza e possui o Selo de Inspeção Sanitária Municipal (SIM). A retirada das ostras para venda ocorre ao longo do ano. Esse tipo de categoria inclui os pequenos produtores de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui, em Florianópolis - SC.

A terceira categoria (Ostreicultura em Ribeirão da Ilha) apresenta uma produtividade bem maior se comparado às anteriores, com maior área de produção e mais produtores atuando na atividade. Alguns produtores possuem máquinas de lavar ostras, conforme o tamanho de sua produção. O ciclo do manejo das ostras é bem rígido, ocorrendo semanalmente, quinzenalmente ou a cada 45 dias (desde a semente até a forma adulta). Geralmente os produtores desta categoria apresentam uma grande quantidade de *long-lines* com muitas lanternas. A mão de obra é contratada com carteira assinada, exclusiva e especializada. A produção ocorre exclusivamente através de sementes provenientes de laboratório, independente dos bancos naturais. Esse tipo de categoria inclui os produtores da comunidade de Ribeirão da Ilha, em Santa Catarina (Figura 22).

Tabela 8 - Diferenças entre os sistemas produtivos pesquisados na Paraíba e em Florianópolis, Santa Catarina

Ostreicultura	Categorias	Dependência dos Bancos Naturais	Sistema de produção, Produtividade e manejo	Mão de Obra, Tempo no manejo e Leis/Normas
Paraíba (Porto Novo e Marcação)	1	Coleta das ostras de fundo (através de mergulho) dos bancos naturais.	Sistema fixo do tipo mesa ou travesseiro suspenso, com baixa produtividade e manejo manual	Familiar; moderado tempo de dedicação ao cultivo e apenas em Porto de Marcação possui licença simplificada para operar
Santa Catarina (Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui)	2	As sementes de ostras são obtidas de laboratório.	Uso de <i>long-line</i> , com mesa fixa, produtividade média e manejo manual	Familiar e apenas um ostreicultor apresenta mão de obra contratada; tempo de dedicação ao cultivo exclusivo, todos tem licença ambiental para operar e apenas um possui Selo de inspeção municipal
Santa Catarina (Ribeirão da Ilha)	3	As sementes de ostras são obtidas de laboratório.	Uso de <i>long-line</i> suspenso, com alta produtividade e uso de maquinário específico para atividade	Maioria possui mão de obra especializada e tecnicada; tempo de dedicação ao cultivo exclusivo, todos tem licença ambiental para operar e dois ostreicultores possuem Selo de inspeção federal

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Pereira (2012).

Figura 22 - Três diferentes categorias de cultivo: A e B (PB) - Primeira categoria, caracterizado por um sistema artesanal de produção, com poucas estruturas de produção: A - mostrando o sistema do tipo mesa suspensa com as ostras colocadas por cima da estrutura e B - sistema de travesseiro suspenso, em que ambos as ostras são coletadas por mergulho diretamente dos bancos naturais; C (SC) - Segunda categoria, com maior estrutura de produção, com uso de lanternas e sementes obtidas de laboratório; D (SC) – Terceira categoria com maior produção se comparada às anteriores, área maior, mais produtores na atividade, mão de obra contratada, exclusiva e especializada, em alguns casos os produtores utilizam máquinas de lavar ostras para o manejo



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2018.

7. CONCLUSÃO

A atividade de ostreicultura na Paraíba apresenta-se de forma familiar e o sistema de produção é artesanal, com uso de estruturas de madeira e outros materiais de baixo custo. Verificou-se também que há predominância masculina na atividade, com idade média dos ostreicultores variando entre 36 e 45 anos e um baixo nível de escolaridade.

O sistema de cultivo adotado na Paraíba é o de engorda de ostras nativas em sistema fixo de dois tipos: do tipo mesa ou do tipo suspenso, sendo realizados no

manguezal, em que as ostras são retiradas direto dos bancos naturais com tamanho de aproximadamente 5 cm. O manejo das ostras ocorre geralmente a cada dois meses, não sendo rígida a frequência e não existe um sistema de depuração das ostras. Observou-se que há uma grande dependência de atravessadores para a venda das ostras na Paraíba, devido à uma falta de logística o que limita a comercialização do produto e falta também um local para beneficiamento e processamento das ostras, o que acaba comprometendo o seu aspecto sanitário.

No que se refere à participação em cursos técnicos, os ostreicultores de Porto Novo nunca receberam nenhum apoio técnico da atividade, enquanto os ostreicultores de Porto de Marcação tiveram apoio tímido do SEBRAE e participaram do projeto Cooperar com recursos financeiros para a atividade, mas que se encontra parado. Além disso, nenhuma das comunidades da Paraíba participam de uma associação.

A falta de apoio técnico limita o conhecimento desses produtores e o crescimento da atividade na região. Ainda, a ausência de participação em associação ou cooperativa limita-os de conseguirem empréstimos, consulta técnica, assessoria, realização de projetos, facilitação de licenças, etc. Ou seja, a inexistência de uma gestão participativa interfere que a ostra da Paraíba ganhe mercado.

Quanto à legalização da atividade na Paraíba, observou-se que a atividade não é legalizada, porém em Porto de Marcação os ostreicultores possuem uma licença simplificada, mas que atualmente se encontra inválida.

A atividade de ostreicultura na Paraíba apresenta algumas dificuldades, tais como: baixa lucratividade, exploração excessiva devido à retirada de ostras jovens dos bancos naturais, falta de assistência técnica e apoio governamental, roubo.

No que se refere à ostreicultura em Santa Catarina esta apresenta-se de duas formas: familiar e empresarial. Na Baía Norte a produção é de pequena escala e artesanal e a maioria dos produtores não possui selo de inspeção sanitária. Na Baía Sul, a maioria dos produtores é de empresas de médio porte que vendem ostras com selo de inspeção municipal ou federal para o município e para outros estados.

Com relação aos produtores de Santa Catarina, verificou-se que há predominância masculina na atividade, a idade dos produtores variou entre 30 e 40 anos e a maioria possui ensino superior.

O bom nível de escolaridade demonstra perspectivas favoráveis para a atividade, pois permite que os produtores possam se engajar em políticas para desenvolvimento do setor, participem de projetos, cooperativas e associações.

As ostras em SC são cultivadas no mar, sendo com espécies exóticas e existem dois sistemas de cultivo: do tipo suspenso-fixo e do tipo *long-line* com uso de lanternas. A semente das ostras é obtida de laboratório e o manejo ocorre com frequência rigorosa.

Os produtores da Baía Norte não são organizados em associação, enquanto os da Baía Sul são organizados. Grande parte dos produtores recebeu apoio técnico e cursos de capacitação por órgãos, como Epagri e UFSC. Todos os cultivos analisados em SC possuem licença ambiental para operar.

Os principais gargalos da atividade em SC, segundo os ostreicultores, são: semente de má qualidade, custo de produção alto, informalidade no selo de inspeção, falta de incentivo do governo, maré vermelha e interdição dos cultivos, baixa no mercado e disputa por espaço no mar.

Assim, faz-se necessário a atuação do poder público no sentido de melhorar a situação da ostreicultura principalmente na Paraíba, mas também em Santa Catarina, fornecendo apoio em assistência técnica, logística, desenvolvimento de pesquisas, aumento na fiscalização das áreas de cultivo por parte dos órgãos ambientais, melhoraria no saneamento básico, melhoraria no manejo da semente ou troca do lote de reprodutores, melhoraria nas práticas de cultivo e linhas de crédito com juros mais baixos.

8. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, B. C. D. **Mapeamento geoambiental e avaliação dos impactos ambientais como subsídios para o planejamento e gestão socioambiental do estuário do Rio Mamanguape/PB.** 2013, 92f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2013.

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. A ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. **Interciencia**, v. 27, n. 3, p. 110-117. 2002.

ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A.K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape. **Interciencia**, v. 28, n. 1. p. 36-43, 2003. ISSN: 0378-1844

ANDRADE, G. J. P. O. Maricultura em Santa Catarina: a cadeia produtiva gerada pelo esforço coordenado de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico. **Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v. 13, n. 24, p.204-217, 2016. ISSN 1807-0221. DOI: 10.5007/1807-0221.2016v13n24p204

ARANA, L. A. V. **Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros:** Estudo de caso sobre o potencial e os Riscos do cultivo de moluscos marinhos na Baía De Florianópolis, Santa Catarina. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

AZEREDO, F. F.; GONÇALVES, J. F.; HINZMANN, M.; VAZ-PIRES, P. **Manual de boas práticas na ostreicultura em Portugal.** 2018. 139p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Mariana_Hinzmann2/publication/323749135_Manual_de_boas_praticas_na_ostreicultura_em_Portugal/links/5b1142f14585150a0a5ec62c/Manual-de-boas-praticas-na-ostreicultura-em-Portugal.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2018.

BARBIERI, E. **O perigo das biotoxinas marinhas.** As biotoxinas marinhas são causadoras de uma forma de intoxicação associada ao consumo de frutos do mar, principalmente moluscos e crustáceos. 2009. Disponível em:<http://www.pesca.sp.gov.br/texto_tecnico_Barbieri.pdf>. Acesso em: 13 jun 2018.

BARBIERI, E.; MARQUEZ, H. L. A.; CAMPOLIM, M. B.; SALVARANI, P. I. Avaliação dos Impactos ambientais e socioeconômicos da aquicultura na região estuarina-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v. 14, n.3, p.385-398, 2014. DOI:10.5894/rgci486

BARROS, P. A. A. **Análise do Efeito da Acidificação dos Oceanos no Desenvolvimento Larvar de *Crassostrea gigas*.** 2011. 112f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011.

BASTOS, D. S. **Novo sistema de berçário para aumentar a eficiência e rendimento no cultivo de sementes de *Crassostrea gigas***. 2003. 45f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2003.

BEZERRIL, G. Trabalho no mangue: os saberes e a busca por valorização das marisqueiras de Fortim-Ceará. **Cadernos do Leme**, v.4, n.1, p.5-33, 2012.

BNDES. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades**. BNDES Setorial, 2012. v.35, p.421-463.

BONECKER, A. C. T.; BONECKER, S. L. C.; BASSANI, C. Plâncton Marinho. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Org.). **Biologia Marinha**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. Cap. 9. p. 213-240.

BOICKO, A.L.; HOTZA, D.; SAN'ANNA, F.S.P. **Utilização das conchas da ostra *Crassostrea gigas* como carga para produtos de policloreto de vinila (pvc)**. 2004. Disponível em: <<http://www.projetoconchas.ufsc.br/pub/index.pub.php?s=relatorios>>. Acesso em julho 2018.

BONIFÁCIO, P. H. O. **Polidorídeos (Polychaeta: Spionidae) em *Crassostrea rhizophorae* (Mollusca: bivalvia) de cinco rios da costa pernambucana**. 2009. 47f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE, 2009.

BORGHETTI, J.R., SILVA, U.A.T. Principais sistemas produtivos empregados comercialmente. In: Ostrensky, A., Borghetti, J.R., Soto, D. (Eds.), **Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil**. Curitiba, 2007, p. 97-117.

BORGHETTI, J. R.; SILVA, U. A. T. Principais Sistemas produtivos empregados comercialmente. In: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. (Eds.). **Aquicultura no Brasil: O Desafio é Crescer**. Brasília: FAO, 2008. p. 73-94.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 17**, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <http://www.portaldamaricultura.com.br/downloads/doc_download/9-in-seap-172005>. Acesso em: 07 jan. 2019.

BRANDINI, F. P.; SILVA, A. S.; PROENÇA, L. A. Oceanografia e Maricultura. In: VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (Eds.). **Aquicultura no Brasil: Bases para o desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq e Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

BROOKS, W. K. Abstract of observation upon artificial fertilization of oyster eggs and embryology of American oyster. **American Journal of Science**, v.18, p.425-427. 1979.

BURLANDY, L. A construção da política de segurança alimentar e nutricional no Brasil: estratégias e desafios para a promoção da intersetorialidade no âmbito federal de governo. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.14, n.3, p. 851-860, 2009. DOI: 10.1590/S1413-81232009000300020

CAMPOS, O. T. L. A. **Ostreicultura no Município de Curuçá: Uma Alternativa para o Desenvolvimento Local?** 2011. 72f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

CARDOSO, T. M.; GUIMARÃES, G. C. **Etnomapeamento dos Potiguaras da Paraíba**. Brasília: FUNAI/CGMT/DGETNO/DGAM, Série Experiências Indígenas, n.2, 2012.

CASTILHO-WESTPHAL, G. G.; DAL PONT, G.; HORODESKY, A.; OSTRENSKY, A. Comunidades ribeirinhas extrativistas e a exploração de bancos de ostras do mangue *Crassostrea sp.*, na Baía de Guaratuba - Paraná, Litoral Sul do Brasil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.30, n.5, Supplement 2, p. 912-923, 2014. ISSN 1981-3163

CASTILHO-WESTPHAL, G. G.; SILVA, D. P.; GIROTTO, M. V. F.; HORODESKY, A.; HUNGRIA, D. B.; SOUZA, M. L.; CHAMMAS, M. A. **Manual de ostreicultura com espécies nativas da região nordeste do Brasil: sanidade e profilaxia**. Brasília: SEBRAE, 2016. 169p.

CAVALCANTI, A.B. **Caracterização e contribuição para a ostreicultura familiar no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2013.

CHIERIGHINIA, D.; BRIDIB, R.; DA ROCHAC, A. A.; LAPAD, K. R. Possibilidades do **Uso das Conchas de Moluscos**. 3rd International Workshop/Advances in Cleaner Production. "Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world". São Paulo – Brazil. 2011.

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

CORREIA, A. A. **Estudo sobre a dinâmica de depuração de ostras de cultivo (*Crassostrea gigas*) artificialmente contaminadas com *Salmonella entérica* sorovar *Typhimurium***. 2006. 113f. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CÔRREA, A. J.; MULLER, S.G. A influência da ostra na origem, formação e manutenção da via gastronômica do Ribeirão da Ilha – rota das ostras – Florianópolis-SC. **Revista de História e Geografia Ágora**. Santa Cruz do Sul, v.18, n.01, p.119-130, jan./jun. 2016. DOI: 10.17058/agora.v18i1.7377

CRUZ, M. C. S.; COSTA, S. F. F.; FERREIRA, R. C.; NASCIMENTO, R. L.; PINTO, T. K. O. Avaliação do impacto de um cultivo de ostras sobre o ambiente bentônico. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.41, n.2, p.207-218, 2015.

CUNHA, J. A. **Diagnóstico da malacocultura no município de Penha – Santa Catarina**. 2006. 85f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/121943/Economia295529.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12jun. 2018.

DIAS, T.; ROSA, R.; DAMASCENO, L. Aspectos socioeconômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). **Gaia Scientia**, v.1, n.1, p. 25-35, 2007.

DOI, S. A. **Estudo da qualidade microbiológica da água e das ostras *Crassostrea sp.* nas áreas aquícolas do município de Cananéia, SP**. 2012. 67f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Pesca). Instituto de Pesca. 2012.

DOROW, R. **Coordenação e governança: um estudo de caso na cadeia de malacocultura da grande Florianópolis**. 2013. 236f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

FABRY, V. J.; SEIBEL, B. A.; FEELY, R. A.; ORR, J. C. Impacts of ocean acidification on marine fauna and ecosystem processes. **Ices Journal of Marine Science**. v.65, Issue 3, p.414-432, 2008. DOI: 10.1093/icesjms/fsn048

FAO. **The state of world fisheries and aquaculture**. Rome: editorial Group-FAO. 2003.

FAO. Fisheries Department. **State of world aquaculture 2006**. FAO Fisheries Technical Paper. No. 500. Rome, FAO. 2006. 134p.

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

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016**. Contribución a La seguridad alimentaria y La nutrición para todos. Roma, 2016. 224 pp.

FOLKE, C. KAUTSKY, N. **The role of ecosystems for a sustainable development of aquaculture**. *Ambio*, n.18, 1989. p. 234-243.

FREITAS, R. R.; COSTA, K. G.; SILVESTRI, F. Maricultura e Meio Ambiente: tecnologias, impactos e sustentabilidade. **Rev. Bras.de Agroecologia**. v.4, n.3, p.107-113, 2009. ISSN: 1980-9735.

FURTADO, L. F. Causas e consequências do aumento das florações de algas nocivas no litoral brasileiro. **Revista Ceciliana**. v.3, n.2., p.25-26, 2011. ISSN 2175-7224

G1 SC. **Toxina provoca interdição no cultivo de moluscos em SC e consumo e venda são proibidos**. 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/secretaria-interdita-cultivo-de-moluscos-em-todo-o-litoral-de-sc-consumo-esta-proibido.ghtml>>. Acesso em 20 de out. 2018.

HAWS, M.; CRAWFORD, B.; PORTELLA, M. C.; ELLIS, S.; JIDDAWI, N.; MMOCHI, A.; GAXIOLA-CAMACHO, E.; RODRIGUEZ- DOMINGUEZ, G.; RODRIGUEZ, G.;

FRANCIS, J. Aquaculture research and development as an entry-point and contributor to natural resources and coastal management. **Coastal Management**, v38, n.3, p.238-261, 2010.

HOSHINO, P. **Avaliação e comparação de projetos comunitários de ostreicultura localizados no nordeste Paraense**. 2009. 99f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aquática e Pesca) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2009.

JACOMEL, B.; CAMPOS, L. M. S. Produção sustentável e controlada de ostras: ações em Santa Catarina (Brasil) rumo aos padrões internacionais de comercialização. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.14, n.3, p.501-515 2014. DOI: 10.5894/rgci503.

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

LOPES, G. R.; GOMES, C. H. A. de M.; TURECK, C. R.; MELO, C. M. R. de. Growth of *Crassostrea gasar* cultured in marine and estuary environments in Brazilian waters. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.7, p.975-982, jul. 2013. DOI: 10.1590/S0100-204X2013000800024

MACEDO, A. R. G.; SILVA, F. L.; RIBEIRO, S. C. A.; TORRES, M. F.; SILVA, F. N. L., MEDEIROS, L. R. Perfil da ostreicultura na comunidade de Santo Antônio DO Urindeua, Salinópolis, Nordeste do Pará/Brasil, **Revista Observatório de La Economía Latinoamericana**, 2016. ISSN: 1696-8352. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/aquicultura.html>>. Acesso em: 20/07/18.

MACHADO, I. C.; FAGUNDES, L.; HENRIQUES, M. B. Perfil socioeconômico e produtivo dos extrativistas da ostra de mangue *Crassostrea spp.* em Cananéia, São Paulo, Brasil. **Informações Econômicas**, v.40, n.7, jul. 2010.

MAFRA, T. V. **Caracterização da atividade de ostreicultura no município de Guaratuba – Paraná – Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Oceanografia) - Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná, 2007.

MANESCHY M. C. **Pescadores nos manguezais: estratégias técnicas e relações sociais de produção na captura de caranguejo**. Em Furtado LG, Leitão W, Fiúza A (Eds.) Povos das Águas: Realidade e Perspectivas na Amazônia. MCT/CNPq. Belém. Brasil, 1993.pp19-62.

MANZONI, G. **Ostras: aspectos bioecológicos e técnicas de cultivo**. Universidade Vale do Itajaí, Itajaí, 2001. 30p.

MARCELINO, R. L.; SASSI, R.; CORDEIRO, T. A.; COSTA, C. F. Uma abordagem socioeconômica e socioambiental dos pescadores artesanais e outros usuários ribeirinhos do estuário do Rio Paraíba do Norte, Estado da Paraíba, Brasil. **Tropical Oceanography**, Recife, v.33, n.2, p.179-192, 2005.

MARTINS, J. **Diagnóstico da malacocultura no município de Palhoça – Santa Catarina**. 2008. 113f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2008.

MIOTTO, L.A. **Coliformes termotolerantes e *enterococcus sp* em ostras e águas salinas utilizadas para cultivo de moluscos bivalves da Baía Sul da Ilha de Santa Catarina-Brasil**. 2009. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Alimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2009.

MIRALDO, M. C. **Análise da sustentabilidade ambiental de um cultivo de ostras em um estuário tropical**. 2015. 40f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2015.

MONTE GRADVOHL, P. G. M. **Avaliação técnico-financeira de um cultivo da ostra-do-mangue *Crassostrea brasiliana* (LAMARCK, 1818) na comunidade de Graciosa, município de Taperoá, Bahia**. 2014. 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

MOREIRA, J. F.; ANDRADE, M. O. **Atividade Carcinicultura na APA Barra do Rio Mamanguape - PB**. In: Gestão de Áreas Protegidas: Processos e Casos Particulares (Org. Ronilson José da Paz, Talden Farias), João Pessoa/PB: Ed. Universitária/UFPB). 300p, 152-155p, 2008.

MOSCHEN, F. V. A. **Análise tecnológica e socioeconômica do cultivo de moluscos bivalves em sistema familiar na Baía da Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ**. 2007. 113f. Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2007.

NASCIMENTO, I. A. O cultivo das ostras no contexto geral da aquicultura: problemas e perspectivas da ostreicultura no Brasil. In: Seminário Brasileiro sobre Conservação e Utilização, 1., 1984, Recife. **Relatório...** Recife: CIRM/ UFRPE, 1984. p. 59-70.

NASCIMENTO, I. Manguezal e Carcinicultura: o conflito da e compatibilidade. **Diálogos & Ciência** – Revista da Rede de Ensino FTC, v.4, n.10, p. 1-15, 2007.

NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; ALVES, R. N. Abordagem etnoecológica da coleta de moluscos no litoral Paraibano. Recife: **Tropical Oceanography**, v.32, n.1, p.53-68, 2004.

NISHIDA, A. K.; NORDI, N.; ALVES, R. R. D. N. Aspectos socioeconômicos dos catadores de moluscos do litoral paraibano, Nordeste do Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.1, p. 207-215, 2008.

NORDI, N. Os **Catadores de Caranguejo-uçá (*Ucidescordatus*) da Região de Várzea Nova (PB)**: Uma Abordagem Ecológica e Social. 1992. 107f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 1992.

NOVAES, A.L.T.; SOUZA, R.V.; SUPPLY, F.M. **Moluscos bivalves: diretrizes para ocupação de áreas aquícolas em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2014. 32p. (Epagri. Boletim Didático, Nº 111).

OSTINI, S.E; POLI, C.R. A situação do cultivo de moluscos no Brasil. *In*: HERNANDEZ, R.A. (ed.). **Cultivo de moluscos na América Latina**. Bogotá: CIID, 1990. p. 311-325

OSTRENSKY, A.; BORGUETTI, J. R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil – O desafio é crescer**. Brasília, 2008, 276 p.

OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. A. P. Principais problemas enfrentados atualmente pela aquicultura brasileira. *In*: OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. (Eds.). **Aquicultura no Brasil: O Desafio é Crescer**. p. 135-158. SEAP/FAO, 2008.

PEREIRA, A. M. L.; GILMAR, S. C. F.; LEGAT, A. P. **Biorremediação de Ostras na Aquicultura**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPAMN-2009/09/21759/1/biorremediacao_ostra.pdf>. Acesso em janeiro de 2018.

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.22, p.37-50, jul./dez. 2010. Editora UFPR.

PEREIRA, L. A. **Indicadores de sustentabilidade para a maricultura de pequena escala: conceitos, metodologia e usos**. 2012. 168f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2012.

PEREIRA, L.; A.; ROCHA, R. M. A maricultura e as bases econômicas, social e ambiental que determinam seu desenvolvimento e sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo. v. XVIII, n. 3. p. 41-54. jul.- set. 2015. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC622V1832015

POLI, C.R. **Análise dos Produtores de Molusco de Santa Catarina- UFSC**. Convênio University of Victoria/Canada. p. 29. 1993.

POLI, C. R., ARANA, L. V., POLI, C., POLLI, A., ANDREATTA, E., BELTRAME, E. Qualidade da água em aquicultura. POLI, CR; POLLI, ATB; ANDREATTA, ER; BELTRAME, E. *In*: **Aquicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis: Multitarefa, p. 45-72, 2004.

RAMOS, S. V. C. **Avaliação da concentração de metais traço em ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae* Guilding, 1828), sururu (*Mytella charruana* D'Orbigny, 1846) e sedimentos superficiais no estuário do Rio Formoso, Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

RANA, K. J. Trends in global production 1894-1995. Review of the state of world aquaculture. **FAO Fisheries Circular**, v.886, n.1, p. 3-6, 1997.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

ROCHA, M. S. P.; MOURÃO, J. S.; SOUTO, W. M.S.; BARBOZA, R.R.D.; ALVES, R. R. N. O uso dos recursos pesqueiros no estuário do Rio Mamanguape, Estado Da Paraíba, Brasil. **Interciência**, vol.33, n.12, 2008, p. 903-909.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento – Crescer sem Destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

SANTANA NETO, P. L.; AQUINO, E. C. M.; SILVA, J. A.; AMORIM, M. L. P.; JÚNIOR, A. E. O.; JÚNIOR, V. H. Envenenamento fatal por baiacu (Tetrodontidae): relato de um caso em criança. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.43, n.1, p.92-94, jan-fev, 2010.

SANTO, T. G. **O papel da maricultura na socioeconomia da comunidade de produtores de moluscos associada e cooperada do Ribeirão da Ilha, Florianópolis – Santa Catarina**: problemática e perspectivas. 2005. 42f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2005.

SANTOS, E. C. A.; ARAÚJO, L. E.; MARCELINO, A. S. Análise climática da Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina grande, v.19, n.1, p. 9-14. 2015.

SANTOS, G.P.C. **Diagnóstico da qualidade da água no estuário e afluentes do rio Mamanguape, nas nascentes inseridas na APA da Barra de Mamanguape e seu entorno imediato**. Relatório técnico de análise de qualidade da água do estuário do rio Mamanguape e seus afluentes com localização georreferenciada dos pontos amostrais. Ministério do Meio Ambiente – MMA. PROJETO PNUD BRA/07/G32, 2015.

SANTOS, A. A.; GIUSTINA, E. G. D. **Síntese Informativa da Maricultura 2017**. Epagri, 2017. Disponível em: <http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_epagri/Cedap/Estatistica-Sintese/Sintese-informativa-da-maricultura-2017.pdf>. Acesso em: janeiro de 2018.

SANTOS, S. S., EVANGELISTA-BARRETO, N. S., BARRETO, L. M. Cadeia produtiva de ostras no Baixo Sul da Bahia: um olhar socioeconômico, de saúde pública, ambiental e produtivo. **Acta Fish. Aquat.**, v.5, n.1, p.10-21, 2017.

SEBRAE. **Pesquisa de Mercado**: APL da Ostra. (2007). 65p.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como montar um negócio para criação de ostras**. 2010. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/setor/aquicultura-e-pesca>. Acesso em: 12/02/2017.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Ostreicultura-Manual de Boas Práticas**: Qualidade e Segurança para Bons Negócios. Programa AquiNordeste. Projeto de Integração e Fortalecimento da Cadeia Produtiva da Aquicultura da Região Nordeste do Brasil. Relatório Final. Brasília, 2015. 54p.

SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Rio Grande do Norte passa a reproduzir ostras nativas em laboratório**. 2016. Disponível em: <http://www.rn.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/RN/rio-grande-do-norte-passa-a-reproduzir-ostras-nativas-em-laboratório>, 6a3315f046a35510VgnVCM1000004c00210aRCRD. Acesso em 03/08/18.

SILVA, C. R. **Florações de Microalgas Nocivas**: estudos das causas e consequências. Disponível em: <http://www.unitau.br/cursos/posgraduacao/especializacao/biociencias/biologiamarinha-1/arquivos/Silva2006.pdf>. Acesso em 13Jun de 2018.

SILVA, D. **Resíduo sólido da malacocultura**: caracterização e potencialidade de utilização de conchas de ostras e mexilhão. 2007. 135f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007.

SILVA, M.C., OLIVEIRA, A.S.; NUNES, G.Q. Caracterização socioeconômica da pesca artesanal no município de Conceição do Araguaia, Estado do Pará. **Amazônia: Ciênc. Desenv.**, v.2, n.4, p.37-51, 2007.

SILVA, G. **Projeto de viabilidade para uma fazenda marinha de cultivo de ostras do pacífico na cidade de Florianópolis/SC**. 2007. 105f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVA, E. L. P. **Da casa ao mangue: abordagem sócio ecológica do processo de trabalho das marisqueiras do estuário do Rio Paraíba-PB**. 2011. 201f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2011.

SILVA, H. J. H. **O desenvolvimento recente da maricultura no Paraná**: políticas públicas e perspectivas de sustentabilidade. 2014. 241f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba - PR, 2014.

SILVA, D. P.; CASTILHO-WESTPHALL, G. G.; GIROTTO, M. V. F.; SOUZA, M. L.; CHAMMAS, M. A. **Rastreabilidade na ostreicultura**: conceitos, fundamentos e casos de Sucesso. Brasília: Sebrae, 2015. 239 p.

SILVA, K. **Maricultura no município de Florianópolis**: estudo de caso em Santo Antônio de Lisboa. 2018. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Curso de da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis - SC, 2018.

SILVEIRA, M. **Processo de Cessão de Uso de Áreas da União para Maricultura em Santa Catarina**. Relatório apresentado à disciplina AQI5240 do Estágio Supervisionado II. Curso de Graduação em Engenharia de Aquicultura. Florianópolis, 2012. 46p.

SILVEIRA, M. F. O campo do patrimônio cultural nas sociedades complexas: estudo de caso na localidade do Ribeirão da Ilha – Florianópolis-SC. **X Jornada de Sociologia**, Buenos Aires, 2013.

SIQUEIRA, T. V. Aquicultura: a nova fronteira para aumentar a produção mundial de alimentos de forma sustentável. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**. jul.-dez. 2017. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8142/1/BRU_n17_Aquicultura.pdf>. Acesso em: 24/07/17.

SODRÉ, C. F. L.; DA SILVA, Y. J. A.; MONTEIRO, I. P. Acidificação dos Oceanos: fenômeno, consequências e necessidade de uma Governança Ambiental Global. **Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB**. v.1, n.4, jan/julho 2016. Periodicidade semestral. Disponível em: <www.undb.edu.br/ceds/revistadoceds>. Acesso em: 14 jan de 2018.

SOUZA, R.V.; PETCOV, H.F.D. **Comércio legal de moluscos bivalves**. Florianópolis, SC; Epagri, 2013. 58p. (Epagri, Boletim Didático, nº 95). ISSN 1414-5219.

SOUZA, J. M. **Estado da arte da produção de ostras cultivadas na Baía de Santiago do Iguape, Baía de Todos os Santos e Baixo Sul da Bahia**: perspectivas para a sustentabilidade da atividade. 2014. 100f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, 2014.

SOUZA, R.V. de; RUPP, G.S.; CAMPOS, C.J.A. de; LEE, R. **Moluscos bivalves**: medidas de controle microbiológico para atender às exigências da União Europeia. Florianópolis: Epagri, 2014, 48p.

SPENCER, B. E. **Molluscan Shellfish farming**. 274p. London: Blachwell Publishing.

SOUZA, K. M.; ARFELLI, C.A.; GRAÇA-LOPES, R. Perfil socioeconômico dos Pescadores de camarão – sete barbas (*Xiphopenaeuskroyeri*) da praia do Perequê, Guarujá (SP). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.35, n.4, p.647-655, 2009.

SOUZA, G. A. S. **Projeto COOPERAR: levantamento histórico da política de combate à pobreza rural no Estado da Paraíba em parceria com o Banco Mundial**. 2015. 91f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Tecnologia em Gestão Pública) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2015.

SUPLICY, F. A capacidade de suporte nos cultivos de moluscos. **Panorama da Aquicultura**. v.10, n.57, p.21-24. 2000.

SUPLICY, F. M. **Plano Estratégico para Desenvolvimento Sustentável da Maricultura Catarinense (2018- 2028)**. Florianópolis: Epagri, 2018. 89p.

TROMBETA, T. D; SALGUEIRO, R.R.; TROMBETA, R. D. **Cultivo de ostra nativa**. Projeto pescando com redes. 1ª Ed. ISBN 978-85-99827-10-9 Brasília, DF: IABS, 2010.

TURECK, C. R.; OLIVEIRA, T.N.de. Sustentabilidade ambiental e maricultura. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Joinville, v.4, n.2, p.22- 26, 2003.

VALE, P. Biotoxinas marinhas. 2004. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v.99, n.549, p.3-18.

VALENTI, W.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETT, J. R. **Aquicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Ed. CNPq/ Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, p.399., 2000.

VALENTI, W. C. Aquicultura Sustentável. **Anais do 12º Congresso de Zootecnia de Vila Real**. Anais... Vila Real, Portugal: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos, 2002.

VIANNA, L.F.N.; BONETTI, J.; POLETTE, M. Gestão costeira integrada: análise da compatibilidade entre os instrumentos de uma política pública para o desenvolvimento da maricultura e um plano de gerenciamento costeiro no Brasil. **Revista Gestão Costeira Integrada**, v.12, n.3, p.357-372, 2012. DOI: 10.5894/rgci335.

VIEIRA, J. G. **A Impureza do sangue e o perigo da mistura**: uma etnografia do grupo indígena Potiguara da Paraíba. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

VIEIRA, C. B. **Estudo da Perkinsiose em ostras *Crassostrea gasar* cultivadas no Estuário do Rio Mamanguape (PB)**. 2014. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2014.

VINATEA, L. A. A. **Modos de apropriação e gestão patrimonial de recursos costeiros**: estudo de caso sobre o potencial e os riscos do cultivo de moluscos marinhos na Baía de Florianópolis. 2000. 241f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) -Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

CAPÍTULO 2

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL E ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA E DAS OSTRAS NO ESTUÁRIO DO RIO MAMANGUAPE, LITORAL NORTE DA PARAÍBA

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da exploração dos recursos marinhos a nível mundial como resultado da prática de pesca extrativista, desrespeitando os ciclos naturais de reprodução e reposição dos estoques das espécies aquáticas, a produção da pesca encontra-se atualmente em dramático declínio (SIDONIO *et al.*, 2012; ANDRADE, 2016). Diante disso, surge a aquicultura como alternativa à produção de alimentos com elevado valor nutricional (ANDRADE, 2016).

A aquicultura é uma atividade em que os organismos aquáticos são criados em ambiente controlado, deve haver um manejo na produção e um proprietário (VALENTI, 2002).

Segundo Accioly e colaboradores (2012), a maricultura (cultivo de organismos marinhos que inclui ostras, algas, crustáceos, peixes, etc.) vem sendo apontada como importante alternativa ao setor pesqueiro marinho, quando se pensa em perda de sustentabilidade pelas comunidades costeiras relativas à perda de território e à redução da produtividade pesqueira.

A produção global de moluscos bivalves cultivados tem experimentado um aumento substancial desde os anos 90 de aproximadamente 6,8% ao ano. Tendo-se uma diferença de produção de 6,5 milhões de toneladas entre os anos de 1995 a 2005 (PAWIRO, 2010).

Dentre os principais países produtores de moluscos bivalves destacam-se os países do continente asiático, China, Japão e Coreia do Sul, assim como alguns países europeus, como França, Itália e Espanha. Nas Américas, destacam-se Estados Unidos, Canadá, México e o Chile como o maior produtor da América do Sul (FAO, 2014). A China é de longe o maior exportador de bivalves, exportando quase três vezes mais que o Chile, o segundo maior exportador, em 2016 (FAO, 2018).

No ano de 2004 a produção de ostras no Brasil representou 1% da produção da aquicultura nacional. As espécies *Crassostrea rhizophorae* - espécie nativa e ostra

do Pacífico, *Crassostrea gigas*, totalizaram uma produção de 2.682 toneladas, com uma receita de US\$ 5,4 milhões. O estado de Santa Catarina, destacou-se com 95,3% da produção nacional, através do cultivo de ostras, mexilhões e vieiras (OSTRENSKY *et al.*, 2008).

De acordo com o boletim da EPAGRI 2016, a produção de moluscos em Santa Catarina no ano de 2016 foi de 15.381 toneladas. Desse total, a produção de ostras foi de 2.821 toneladas (18,3%), a de mexilhões foi de 12.534 toneladas (81,5%), e a de vieiras de 27 toneladas (0,2%). A maior contribuição com relação à produção de ostras deve-se à espécie de ostra japonesa, *C. gigas*, proveniente do Pacífico (CAMPOS, 2011).

Os cultivos de moluscos estão concentrados no estado de Santa Catarina que, conforme o Ministério da Pesca e Aquicultura, responde pela maior parte da produção nacional. Tal fato está atribuído à existência de um pacote tecnológico elaborado para esta espécie e ao apoio de instituições de pesquisa e extensão no estado (LEGAT, 2015).

A espécie de ostra *C. gigas* tornou-se o bivalve mais cultivado em diversos países devido à sua tolerância a condições ambientais diversas e ao seu rápido crescimento (FAO 2014).

A espécie de ostra *C. gasar* atinge maior tamanho que *C. rhizophorae* (CHRISTO, 2006) e seu cultivo vem sendo desenvolvido com relativo sucesso nos Estados do Paraná (BALDAN e BENDHACK, 2009) e São Paulo (GALVÃO *et al.*, 2009), considerada entre as espécies potenciais para a ostreicultura.

A ostreicultura (cultivo de ostras) tem crescido muito no país nos últimos tempos e isso está relacionado com o aumento do consumo de moluscos bivalves. Porém, junto a esta tendência, têm aumentado os surtos de doenças associadas a esse consumo em todos os continentes (MIOTTO, 2009). As ostras, por serem filtradoras são consideradas organismos bioacumuladores, podendo armazenar em seus tecidos patógenos presentes no ambiente, sendo de risco à saúde humana (BRANDÃO, 2015).

O Estado da Paraíba apresenta características favoráveis para a ostreicultura, devido ao clima adequado, vasta área costeira e regiões estuarinas. Dentre as regiões estuarinas destacam-se o Estuário do Rio Mamanguape, localizado no Litoral Norte do Estado da Paraíba, distando cerca de 80 Km da cidade de João Pessoa. Nesse

estuário, a ostreicultura representa relevância socioeconômica para as comunidades próximas aos manguezais (NISHIDA, 2000; CARDOSO e GUIMARAES, 2012).

Apesar da área do Estuário do Rio Mamanguape (onde estão localizados os cultivos familiares de ostras) já ter sido objeto de estudo de diferentes pesquisas (CUNHA *et al.*, 1992; ALVES e NISHIDA, 2003; NISHIDA *et al.*, 2004; ROCHA *et al.*, 2008; ZANETTI, 2010; ALBUQUERQUE, 2013; CAVALCANTI, 2013; VIEIRA, 2014; RIUL, 2015; ARAÚJO *et al.*, 2017), apenas o trabalho de Cavalcanti (2013) estudou os cultivos de ostras em Marcação e Tramataia, levando em consideração a cadeia produtiva da ostra e poucos estudos foram realizados quanto à qualidade sanitária, apenas o trabalho realizado por Vieira (2014) que tratou do estudo de doenças (perkinsiose) nas ostras *C. gasar* cultivadas neste estuário e os estudos conduzidos por Zanetti (2010) na APA da Barra do Rio Mamanguape o qual retrata sobre a quantificação dos teores de Cr, Pb e Ni no sedimento e vísceras de ostras.

As ostras representam grande importância social e econômica para a região do Litoral Norte da Paraíba, tanto pelo cultivo quanto pelo extrativismo, sendo, portanto, necessário estudar a qualidade da água onde ocorrem os cultivos e o controle de organismos patogênicos microbianos, como forma de garantir o alimento com qualidade sanitária satisfatória (CARDOSO e GUIMARAES, 2012; FREITAS *et al.*, 2017).

Do ponto de vista da saúde pública e ambiental, torna-se importante conhecer os níveis de contaminação por coliformes fecais (termotolerantes) na água e de *Salmonella* spp. na carne das ostras destinada ao consumo humano, para evitar riscos para as populações que ingerem esses organismos crus, bem como realizar o manejo adequado dessa espécie.

Apesar da ostreicultura ainda estar em fase de desenvolvimento e ser uma realidade ainda recente na Paraíba, é necessário atentar para os possíveis riscos relacionados com a saúde pública quanto ao consumo de ostras contaminadas, de forma a corrigir a produção, em caso de necessidade.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a qualidade do ambiente aquático em dois sistemas de cultivo, localizados no Estuário do Rio Mamanguape, Litoral Norte da Paraíba, bem como comparar as concentrações de nutrientes na água com as estabelecidas pela Legislação vigente no país para organismos aquáticos e avaliar se a qualidade de água é adequada para o cultivo das ostras. Também avaliou-se as densidades de coliformes fecais (termotolerantes) na água e os níveis de *Salmonella*

spp. nos tecidos das ostras *Crassostrea sp.*, a fim de verificar a qualidade sanitária do produto e o grau de interferência na saúde dos consumidores e compará-los com os níveis estabelecidos pela Legislação vigente no país.

A hipótese deste capítulo é que a qualidade ambiental no Estuário do Rio Mamanguape é adequada para o cultivo das ostras.

2. METODOLOGIA

2.1 - ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida em cultivos familiares de ostras nas localidades de Porto Novo, Aldeia Jaraguá, Município de Rio Tinto, localizado nas coordenadas médias (06° 47' 48,8" S e 35° 01' 37,2" W) e Porto de Marcação, aldeia Três Rios, pertencente ao Município de Marcação, localizado nas coordenadas médias (06° 47' 08" S e 34° 59' 41,8" W), estes cultivos estão localizados no Estuário do rio Mamanguape no extremo leste do Estado da Paraíba (ver Figura 1, capítulo 1).

2.2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 - Parâmetros ambientais (análise da qualidade da água)

Foram feitas coletas de amostras de água no Estuário do Rio Mamanguape mensalmente durante o período de um ano (setembro de 2017 a agosto de 2018), em dois locais de coleta distantes um do outro em 1,5 km, em que o primeiro ponto está localizado na localidade de Porto Novo (Aldeia Jaraguá, município de Rio Tinto - PB) que fica mais à montante do estuário e o segundo ponto está localizado na localidade de Marcação (Aldeia Três Rios, município de Marcação - PB) que fica mais próximo do mar (Figura 01). Os pontos de amostragem foram posicionados com o auxílio de um aparelho de posicionamento via satélite (GPS) portátil modelo Garmin Etrex Legend. Foram realizadas coletas com a maré enchendo e secando para conhecer as duas situações do estuário.

Em cada ponto coletaram-se amostras de água subsuperficial (profundidade de 20 cm), que foram armazenadas em frascos de polietileno (capacidade de 500 mL) e refrigeradas dentro de isopor com gelo até a sua filtragem no Laboratório de Ecologia

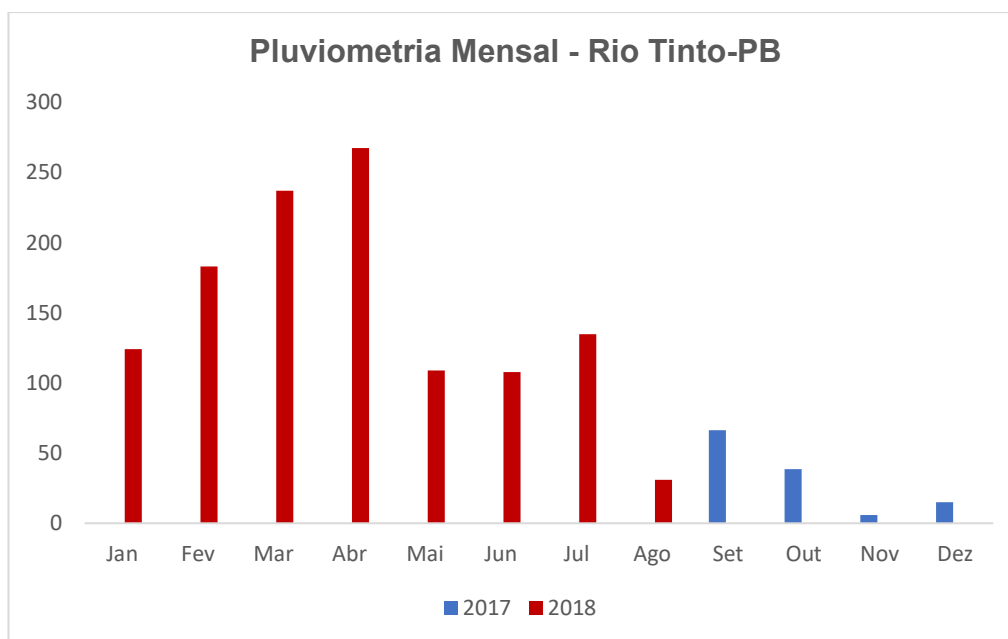
Aquática/UFPB para a fixação da clorofila-a em filtros GF-C WHATMAN de 47 mm de diâmetro para posterior análise dos parâmetros químicos (nitrito, nitrato, amônia e alcalinidade) e foi mantida água sem ser filtrada para análise do fósforo total no Laboratório de Ecologia Aquática, Universidade Federal da Paraíba.

As coletas das amostras de água foram realizadas em triplicata, mensalmente, em cada localidade citada acima, nos pontos de cultivo de ostras, de acordo com a metodologia recomendada pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Waster water* (CLESCERI *et al.*, 1998. A metodologia da amônia pelo método do fenol; nitrato pelo método da coluna de redução de cádmio; nitrito pelo método colorimétrico e fósforo total pelo método do persulfato.

Analisou-se *in loco* a temperatura, pH, salinidade e oxigênio dissolvido. Para medição da temperatura e do pH da água utilizou-se de um phmetro portátil da Marca Quimis Modelo Q400HM. Para a medida da salinidade foi utilizado um refratômetro portátil Modelo EEQ9043. Para a medição do oxigênio dissolvido utilizou-se um oxímetro portátil da Marca Phtek Modelo EQ758P.

Informações sobre o índice pluviométrico foram obtidas no site da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), através do acumulado mensal (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Dados pluviométricos mensais em Rio Tinto-PB



Fonte: AESA, 2018.

2.2.2 - Coliformes termotolerantes em amostras de água

A coleta da amostra microbiológica da água foi feita de forma manual, com uso de garrafas de vidro de 100 ml, autoclavadas previamente a uma temperatura de 121°C por 15 minutos. A garrafa foi imersa a aproximadamente 15 cm abaixo da superfície da água, ao contrário da correnteza, para permitir a saída de ar e consequente enchimento.

Após a coleta da água, as garrafas foram armazenadas em caixas térmicas e transportadas, sob refrigeração, permanecendo até quatro horas após a coleta para posteriores análises microbiológicas (coliformes termotolerantes), sendo realizadas pelo órgão ambiental do Estado da Paraíba (SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba).

A determinação de coliformes termotolerantes foi feita pela metodologia de membrana filtrante, onde com auxílio de bomba a vácuo, filtrou-se 100 mL de amostra. A contagem foi feita por Unidades formadoras de Colônia (UFC).

Removeu-se assepticamente a membrana do equipamento de filtração, com auxílio de uma pinça e colocou-se sobre a superfície da placa contendo o Agar. Após, incubou-se a placa a ser analisada, invertendo-a.

Esta técnica é recomendada pelo *Standard of Methods for the Examination of Water and Waster water* (CLESCERI *et al.*, 1998), referência internacional em análises em águas.

2.3 - Presença ou ausência de *Salmonella* spp. em amostras de ostras

Para as análises de *Salmonella* sp em ostras, foram coletadas 10 unidades de ostras a cada mês, durante 12 meses. As coletas foram realizadas entre os meses de setembro de 2017 e agosto de 2018. As amostras foram transportadas ao Laboratório de Microbiologia do Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, em caixas térmicas contendo gelo potável, e as análises eram realizadas em até quatro horas.

Para a aferição de *Salmonella* sp. utilizou-se da técnica de plaqueamento para identificação de presença e ausência, meio de cultura Agar *Salmonella*, tendo como referenciais de legalidade, a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, RDC nº12 /2001.

A técnica consistiu em pesar 25g de ostra “*in natura*”, homogeneizá-la em 225 ml de água peptonada tamponada a 1% em liquidificador, diluídas em frações de 10^1 a 10^3 , em triplicata. Após a diluição foram inoculados 1 ml das amostras em placas de Petri contendo o meio de cultura Ágar *Salmonella* e após esse procedimento incubadas em estufa fechada à 35°C por 24 horas. Em seguida procederam-se às análises bioquímicas de confirmação.

A confirmação bioquímica foi feita nas colônias supostamente classificadas como *Salmonella sp.* encontradas nos meios sólidos. Testes utilizando o ágar Ferro Lisina (LIA) e ágar Ferro Tríple Açúcar (TSI) foram utilizados como triagem inicial, a partir das quais fez-se uma série de provas bioquímicas adicionais, como utilização do citrato, urease, agar SIM, entre outros. Se os testes forem indicativos de *Salmonella sp.*, então é realizada a confirmação sorológica, através da técnica de aglutinação com soro polivalente anti-O.

Para enumeração de *Salmonella spp.* uma alíquota de 0,1mL da primeira diluição feita a partir da solução inicial foi semeada pelo método de inoculação em superfície em placas de Agar, com incubação a 37°C por 24h. Colônias suspeitas de *Salmonella* foram enumeradas e submetidas às provas bioquímicas descritas anteriormente e à reação com soro polivalente anti-O para *Salmonella*.

2.4 – Análises estatísticas

Para saber se houve diferença das variáveis ambientais (Amônia, Nitrito, Nitrato, Fósforo, Clorofila-a, pH, Salinidade, Temperatura, OD, Alcalinidade) entre os dois locais de cultivo, aplicou-se um teste-t através do modelo de regressão de mínimos quadrados generalizados (GLS – General Least Squares Regression), o qual leva em consideração a correlação temporal entre as amostras. Nesse caso, não foi aplicado uma RM-ANOVA devido à baixa quantidade de amostras por mês das variáveis dependentes.

O modelo GLS é uma técnica para detectar efeitos de preditores quando existe algum grau de correlação entre os resíduos. Neste estudo, as amostragens a cada mês foram consideradas como fator de autocorrelação temporal. A significância da autocorrelação temporal foi averiguada através do intervalo de confiança da estimação do coeficiente de correlação. Uma correlação significativa representa um

certo grau de autocorrelação temporal, ou seja, uma variação mensal importante, e que é excluída do resultado do modelo, para calcular apenas o efeito das variáveis preditoras independente da autocorrelação temporal. Quando a autocorrelação não é significativa, o modelo é novamente gerado retirando-se o termo da autocorrelação, o qual se torna igual a uma ANOVA ou GLM. Este procedimento foi realizado através do pacote *nlme* com as funções '*gls*' e '*intervals*' disponíveis no R versão 3.4.3.

Os dados foram previamente testados quanto à normalidade e, quando necessário, logaritimizamos para reduzir a variância.

Para saber se houve diferença dos dados de coliformes termotolerantes entre os dois locais de cultivo, aplicou-se um teste-t através do modelo de regressão de mínimos quadrados generalizados (GLS – General Least Squares Regression), o qual leva em consideração a correlação temporal entre as amostras. Neste caso, não foram aplicados uma RM-ANOVA devido à baixa quantidade de amostras por mês das variáveis dependentes.

3. RESULTADOS

3.1 - Variáveis ambientais

Os resultados das variáveis ambientais (Figura 23 e 24) foram avaliados conforme os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Os valores encontrados foram conferidos quanto aos limites estabelecidos por esta resolução para água salobra (salinidade superior a 0,5 psu e inferior a 30 psu) de Classe 1, destinadas, entre outras, a recreação, proteção das comunidades aquáticas, pesca e aquicultura, abastecimento público e irrigação de hortaliças.

3.1.1 – Temperatura e salinidade da água

Nos pontos de cultivo em Porto Novo e em Marcação, a temperatura da água apresentou padrão semelhante e manteve-se constante até janeiro/18, após isso apresentou variações (Figura 23h). Observa-se que houve uma tendência de aumento da temperatura até janeiro/18 em ambos os locais de cultivo, embora com pouca variação entre eles, após este período houve oscilações, variando de 22,6 a 27,6 em Porto Novo e de 21,9 a 27,5 em Marcação.

Os valores de salinidade oscilaram entre os dois locais ao longo do experimento (Figura 23e). Em Marcação a salinidade variou de 10 a 26 psu e em Porto Novo variou entre 10 a 23 psu.

Os menores valores de salinidade registrados em ambas as localidades estudadas (meses de fev/18, abr/18 e jul/18) demonstram uma maior influência da água doce, destacando que entre os meses acima foram registrados índices pluviométricos médios de 183,1 mm (no mês de fevereiro/18), 267,5 mm (no mês de abril/18) e 138,2 mm (no mês de julho/18) no município de Rio Tinto (Figura 23).

3.1.2 – Oxigênio dissolvido – OD

Como se observa na Figura 23g, o OD da água em Porto Novo variou de 3,49 mg.L⁻¹ (fev/18) a 7,00 mg.L⁻¹ (dez/17), enquanto em Porto de Marcação, o OD variou de 3,26 mg.L⁻¹(fev/18) a 6,05 mg.L⁻¹(jun/18). Os valores de OD em ambas as localidades esteve abaixo do recomendado pela Resolução CONAMA 357/05 para água salobra de Classe 1 ($\geq 5,0$ mg/L) entre os meses de fevereiro e março de 2018. Destacando que nestes meses a água foi coletada na maré alta e foi registrado elevado índice pluviométrico na região.

Não foram observadas diferenças estatísticas significativas nos períodos estudados em 12 meses ($t=-1.183$, $df=21.19$, $p=0.2498$).

3.1.3 – pH

No que se refere aos dados do pH da água (23f), observa-se que houve pouca variação dos valores do pH em ambos os locais de cultivo. Em Porto Novo o pH variou de 6,77 a 7,55 e em Marcação o pH variou de 6,91 a 7,70.

Com relação aos resultados do pH, em ambas as localidades esteve dentro da faixa estabelecida pela Resolução CONAMA 357/05 para água salobra classe 1 (6,5 a 8,5).

3.1.5 – Nutrientes dissolvidos: Amônia, Nitrito, Nitrato e Fósforo Total

De acordo com Cavalcanti (2003), na água dos estuários os nutrientes dissolvidos podem se apresentar sob as formas nitrogenadas (NH_3^{3+} , NO_2^{2-} , NO_3^{3-}) e

junto com os fosfatos e a luz são considerados fatores limitantes para a produção fitoplanctônica. As concentrações destes nutrientes são influenciados por fatores bióticos e abióticos (TUNDISI e TUNDISI, 2008).

3.1.5.1 – Concentrações de amônia

Analisando os dados da Figura 23a, observa-se que os resultados de amônia em Porto Novo variaram de 0,008 a 0,842 mg.L⁻¹ e em Marcação variaram de 0,011 a 0,516 mg.L⁻¹.

De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, os resultados encontrados de amônia para o presente estudo encontram-se dentro da faixa recomendada para águas salobras (limite de até 0,40 mg.L⁻¹), com exceção dos meses de abril e maio de 2018, em ambas as localidades. Nestes meses a água foi coletada na maré alta.

A amônia é um composto tóxico e deve ser evitada em elevadas concentrações em um ecossistema, principalmente se usado para aquicultura.

3.1.5.2 – Concentrações de nitrito

Os resultados de nitrito (Figura 23b) em Porto Novo variaram de 0 a 0,079 mg.L⁻¹ e em Marcação de 0 a 0,081 mg.L⁻¹.

De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, os resultados encontrados para o presente estudo encontram-se na sua maioria dentro do permitido pela legislação para águas salobras (até 0,07 mg.L⁻¹) em ambas as localidades, passando um pouco do permitido apenas no mês de março/18 em Porto Novo e nos meses de março e abril/18 em Marcação, coincidindo com o período de coleta na maré alta.

Este composto também é tóxico e não deve ser elevado em regiões de criação de animais aquáticos, porque pode levar à mortalidade.

3.1.5.3 – Concentrações de nitrato

Os valores de nitrato (Figura 23c) em Porto Novo variaram de 0 a 0,234 mg.L⁻¹ e em Marcação variou de 0 a 0,250 mg.L⁻¹.

De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, os resultados encontrados para este parâmetro no presente estudo estiveram dentro da faixa recomendada para águas salobras (até 0,40 mg.L⁻¹), em ambas as localidades.

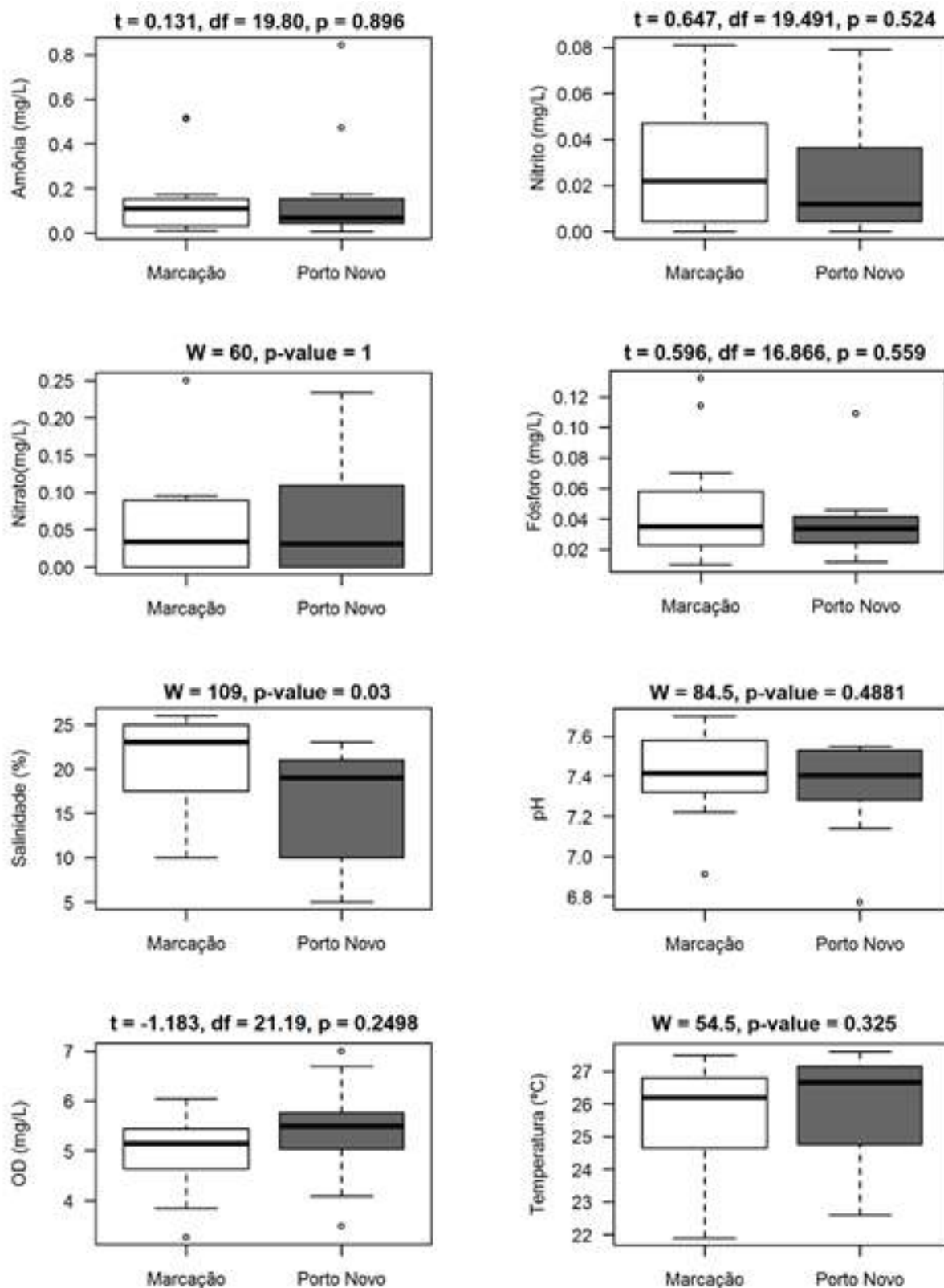
O nitrato não é tóxico, e quando em concentrações elevadas aumenta a produção primária.

3.1.5.4 – Concentrações de fósforo total

Os resultados de fósforo total em Porto Novo variaram de 0,012 a 0,109 mg.L⁻¹ e em Porto de Marcação de 0,010 a 0,186 mg.L⁻¹(Figura 23d).

Os resultados obtidos de fósforo total para ambas as localidades encontram-se em geral dentro do valor recomendado pela Resolução CONAMA 357/05 (0,124 mg/L) para águas salobras de Classe 1, com exceção dos meses de setembro/17 e janeiro/18 no ponto de Marcação. A água foi coletada nestes meses na maré baixa.

Figura 23 - Variáveis ambientais analisadas no cultivo de ostras em Porto Novo e Marcação ao longo de 12 meses (setembro/17 a agosto/18)



Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Figura 24 - Valores médios ($\pm$ desvio) das variáveis ambientais em Porto Novo e Marcação, estuário do Rio Mamanguape, ao longo do tempo

Local	Data	Amônia	Nitrito	Nitrato	Fosforo	Chla	pH	Salinidade	Temp.	OD	Alcalinidade	Salmonella	Termotolerantes
Marcação	set_17	0.036 (0.024)	0.005 (0.001)	0.000 (0.000)	0.186 (0.457)	4.78 (1.66)	7.37	23.00	24.10	5.07	92.35 (10.88)	ausente	4.00 (1.41)
Marcação	out_17	0.123 (0.047)	0.022 (0.003)	0.036 (0.003)	0.114 (0.052)	3.72 (0.97)	7.28	25.00	25.20	5.14	99.39 (3.89)	presente	86.67 (49.21)
Marcação	nov_17	0.110 (0.114)	0.000 (0.000)	0.095 (0.149)	0.046 (0.055)	4.46 (3.24)	7.63	26.00	26.20	5.43	108.55 (7.41)	presente	10.00 (14.14)
Marcação	dez_17	-	-	-	-	6.57 (5.15)	7.36	25	26.7	4.29	121.20 (13.43)	ausente	356.67 (483.3)
Marcação	jan_18	0.011 (0.011)	0.003 (0.001)	0.000 (0.000)	0.132 (0.059)	5.19 (2.28)	7.43	24.00	26.90	5.16	124.20 (4.74)	ausente	37.67 (29.27)
Marcação	fev_18	0.030 (0.01)	0.041 (0.004)	0.034 (0.033)	0.012 (0.009)	3.92 (1.89)	6.91	10.00	26.20	3.26	75.53 (7.96)	presente	121.33 (62.83)
Marcação	mar_18	0.025 (0.03)	0.081 (0.006)	0.000 (0.127)	0.035 (0.028)	3.45 (2.82)	7.56	23.00	27.50	3.84	83.68 (30.03)	presente	140.56 (36.10)
Marcação	abr_18	0.516 (0.25)	0.080 (0.015)	0.087 (0.071)	0.041 (0.011)	2.73 (3.23)	7.51	12.00	26.10	5.28	77.37 (12.77)	presente	205.33 (82.05)
Marcação	mai_18	0.511 (0.48)	0.050 (0.002)	0.030 (0.089)	0.032 (0.017)	0.61 (0.37)	7.22	20.00	26.30	5.68	93.08 (2.11)	presente	75.67 (18.27)
Marcação	jun_18	0.174 (0.25)	0.044 (0.001)	0.091 (0.129)	0.010 (0.018)	3.51 (6.27)	7.70	20.00	23.70	6.05	107.02 (17.49)	ausente	27.89 (7.17)
Marcação	jul_18	0.057 (0.03)	0.014 (0.005)	0.000 (0.000)	0.014 (0.011)	1.45 (1.16)	7.40	15.00	21.90	5.44	97.27 (2.52)	ausente	266.89 (77.00)
Marcação	ago_18	0.132 (0.12)	0.004 (0.001)	0.250 (0.397)	0.033 (0.010)	6.23 (2.90)	7.600	25.00	27.00	5.00	63.67 (8.57)	ausente	97.333 (33.48)
Porto_Novo	set_17	0.008 (0.15)	0.005 (0.001)	0.000 (0.000)	0.012 (0.005)	7.44 (4.95)	7.14	12.00	24.50	5.89	69.97 (4.46)	ausente	59.00 (78.49)
Porto_Novo	out_17	0.133 (0.36)	0.020 (0.002)	0.031 (0.007)	0.109 (0.091)	3.96 (1.69)	7.29	18.00	25.00	5.63	67.27 (26.96)	presente	90.00 (32.66)
Porto_Novo	nov_17	0.042 (0.40)	0.000 (0.001)	0.000 (0.000)	0.014 (0.012)	7.48 (2.21)	7.55	20.00	26.60	6.70	84.24 (16.06)	presente	13.33 (12.47)
Porto_Novo	dez_17	-	-	-	-	7.66 (2.36)	7.31	21	27.1	7	99.67 (17.42)	ausente	123.33 (85.76)
Porto_Novo	jan_18	0.016 (0.01)	0.003 (0.001)	0.000 (0.000)	0.036 (0.008)	6.71 (2.74)	7.37	23.00	27.00	5.29	115.47 (5.68)	ausente	85.33 (9.84)
Porto_Novo	fev_18	0.045 (0.01)	0.036 (0.004)	0.156 (0.221)	0.034 (0.065)	1.22 (0.80)	6.77	10	26.7	3.49	71.45 (5.19)	presente	110 (46.92)
Porto_Novo	mar_18	0.054 (0.09)	0.079 (0.011)	0.000 (0.173)	0.034 (0.006)	4.28 (1.20)	7.55	22.00	27.60	4.09	88.87 (4.48)	presente	63.33 (22.63)

Local	Data	Amônia	Nitrito	Nitrato	Fosforo	Chla	pH	Salinidade	Temp.	OD	Alcalinidade	Salmonella	Termotolerantes
Porto_Novo	abr_18	0.472 (0.23)	0.055 (0.013)	0.063 (0.062)	0.046 (0.010)	3.21 (3.63)	7.53	10.00	27.20	4.93	74.60 (6.57)	presente	211.00 (40.80)
Porto_Novo	mai_18	0.842 (1.05)	0.008 (0.003)	0.052 (0.050)	0.042 (0.024)	0.92 (0.74)	7.44	5.00	26.50	5.62	70.79 (6.17)	presente	158.56 (32.38)
Porto_Novo	jun_18	0.074 (0.02)	0.037 (0.006)	0.017 (0.020)	0.031 (0.029)	0.89 (1.38)	7.48	20.00	23.90	5.15	104.66 (2.36)	ausente	117.44 (52.56)
Porto_Novo	jul_18	0.069 (0.03)	0.012 (0.003)	0.234 (0.444)	0.018 (0.018)	1.45 (1.34)	7.27	10.00	22.60	5.38	72.01 (2.98)	ausente	253.11 (22.72)
Porto_Novo	ago_18	0.177 (0.05)	0.004 (0.001)	0.233 (0.073)	0.041 (0.006)	6.73 (0.77)	7.530	21.00	27.50	5.60	57.32 (7.33)	ausente	82.33 (3.39)

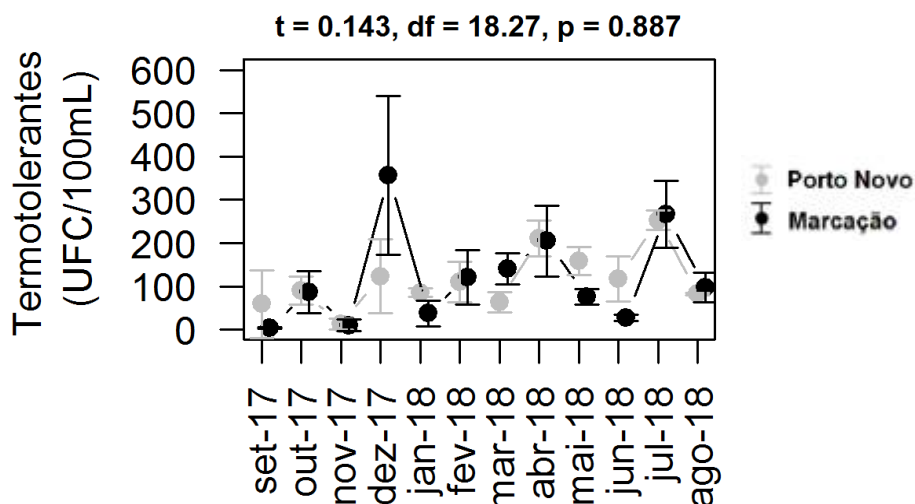
Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.2 – Coliformes termotolerantes

Em Porto Novo a contagem de coliformes termotolerantes nas amostras de água nos cultivos de ostras variou de 13,33 a 253,11 UFC/100 mL, nos meses de novembro/17 e julho/18, respectivamente. Enquanto em Marcação, a contagem de coliformes termotolerantes nas amostras de água nos cultivos de ostras variou de 4 a 356,67 UFC/100 mL, nos meses de setembro e dezembro/17, respectivamente (Gráfico 2, Tabela 9).

A partir do Gráfico 2 observa-se que não houve diferenças significativas em relação aos pontos de amostragem para coliformes termotolerantes ($p = 0,887$).

Gráfico 2 - Coliformes termotolerantes no cultivo de ostras em Porto Novo e Marcação ao longo de 12 meses. Padrão da legislação Resolução CONAMA 357/05: 43/100 ml



Fonte: dados da pesquisa, 2018.

A partir dos resultados obtidos, de uma forma geral, observa-se que os valores para coliformes termotolerantes em ambas as localidades pesquisadas se encontram acima da faixa permitida pela legislação vigente para águas salobras (Referência: 43/100 mL), indicando que a água dos cultivos de ostras está com contaminação microbiológica acima do permitido.

Segundo a Resolução CONAMA 357/05, a densidade de coliformes termotolerantes de um mínimo de 15 amostras não poderá ser mais de 43 por 100 mL, sendo que 90% deve ser menor que 88 por 100 mL.

Tabela 9 - Análise de Coliformes termotolerantes na água dos cultivos de ostras em Porto Novo e Marcação, Estuário do Rio Mamanguape, no período de setembro/17 a agosto/18, com a média e (desvio padrão).

Local	Meses	Coliformes termotolerantes (UFC/100mL)
Marcação	set_17	4,00 (1.41)
Marcação	out_17	86,67 (49.21)
Marcação	nov_17	1000 (14.14)
Marcação	dez_17	356,67 (483.3)
Marcação	jan_18	37,67 (29.27)
Marcação	fev_18	121,33 (62.83)
Marcação	mar_18	140,56 (36.10)
Marcação	abr_18	205,33 (82.05)
Marcação	mai_18	75,67 (18.27)
Marcação	jun_18	27,89 (7.17)
Marcação	jul_18	266,89 (77.00)
Marcação	ago_18	97,33 (33.48)
Porto Novo	set_17	59,00 (78.49)
Porto Novo	out_17	90,00 (32.66)
Porto Novo	nov_17	13,33 (12.47)
Porto Novo	dez_17	123,33 (85.76)
Porto Novo	jan_18	85,33 (9.84)
Porto Novo	fev_18	110 (46.92)
Porto Novo	mar_18	63,33 (22.63)
Porto Novo	abr_18	211,00 (40.80)
Porto Novo	mai_18	158,56 (32.38)
Porto Novo	jun_18	117,44 (52.56)
Porto Novo	jul_18	253,11 (22.72)
Porto Novo	ago_18	82,33 (3.39)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

3.3 – *Salmonella* sp.

Com relação aos dados de *Salmonella* sp. foi observada a presença desta bactéria em amostras de ostras tanto nos cultivos em Porto Novo quanto nos cultivos

em Marcação nos meses de outubro, novembro/17, fevereiro, março, abril e maio/18 (Tabela 10).

Tabela 10 - Análise de *Salmonella* sp. nas ostras provenientes dos cultivos em Porto Novo e Marcação, estuário do Rio Mamanguape, no período de setembro/17 a agosto/18

Local	Meses	Salmonella
Marcação	Set/17	ausente
Marcação	Out/17	presente
Marcação	Nov/17	presente
Marcação	Dez/17	ausente
Marcação	Jan/18	ausente
Marcação	Fev/18	presente
Marcação	Mar/18	presente
Marcação	Abr/18	presente
Marcação	Mai/18	presente
Marcação	Jun/18	ausente
Marcação	Jul/18	ausente
Marcação	Ago/18	ausente
Porto Novo	Set/17	ausente
Porto Novo	Out/17	presente
Porto Novo	Nov/17	presente
Porto Novo	Dez/17	ausente
Porto Novo	Jan/18	ausente
Porto Novo	Fev/18	presente
Porto Novo	Mar/18	presente
Porto Novo	Abr/18	presente
Porto Novo	Mai/18	presente
Porto Novo	Jun/18	ausente
Porto Novo	Jul/18	ausente
Porto Novo	Ago/18	ausente

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

No Brasil, A Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), através da Resolução RDC nº 12, 2001, estabelece a ausência de *Salmonella* sp em amostras de 25 g de moluscos bivalves “*in natura*”.

4. DISCUSSÃO

O consumo de pescado contaminado pode acumular de 20 a 105 vezes poluentes orgânicos e inorgânicos quando comparado ao meio ambiente contaminado, ocasionando sério risco a saúde humana (GUIMARÃES *et al.*, 1982; BARROS e BARBIERI, 2012; BALLESTEROS, 2016).

O monitoramento da água destinada a aquicultura é importante para evitar a contaminação destes animais aquáticos, principalmente os moluscos bivalves, por estes possuírem uma característica filtradora e terem uma grande capacidade de bioacumulação de patógenos (FREITAS, 2017).

Segundo Ramos *et al.* (2010) e Mignani *et al.* (2013), fatores abióticos (como pH, salinidade, marés, pluviosidade, entre outros) em um determinado ambiente influenciam a qualidade ambiental e microbiológica da água e ainda na sobrevivência, adaptação e fisiologia dos organismos para esse ambiente.

Cotter *et al.* (2010) mencionaram o efeito da temperatura no metabolismo e sobrevivência das ostras. Isso não parece ser um fator ambiental importante na região nordeste em virtude da baixa amplitude térmica anual da região.

Apesar de não terem sido acompanhadas as taxas de mortalidade, não pareceram ocorrer em apenas um período do ano que pudesse ter temperaturas acima do tolerado pelos animais. Segundo relato dos ostreicultores, mortalidade ocorre mais no período chuvoso relacionada com a chegada de mais água doce, que pode diminuir a salinidade para níveis não suportáveis, no entanto, se fosse essa a razão, a mortalidade seria mais elevada.

Outro fator que pode estar associado ao período chuvoso é o fato da chuva carrear para o rio agrotóxicos usados no plantio de cana de açúcar e isso afetar as ostras.

Santos (2015) ao diagnosticar a qualidade da água ao longo do Estuário do Rio Mamanguape, desde a nascente da APA até o seu entorno, no período de baixa-mar em maré de sizígia, encontrou valores de temperatura e salinidade semelhantes aos da presente pesquisa nos mesmos locais de amostragem.

De acordo com o autor acima, os estuários apresentam variações diurnas e sazonais de salinidade que são influenciadas pelas variações das marés, influxo de

água doce provenientes dos rios, afluentes e pela drenagem terrestre ocasionada pelas chuvas, fatores que associados à sua morfologia, determinam a sua distribuição.

Em trabalhos realizados por Oliveira (2014) em cultivos de ostras nativas na região de Ponta Grossa-PR, foi verificado temperaturas maiores do que os valores analisados nesta pesquisa, o que ocasionou a perda dos indivíduos cultivados.

De acordo com Sipaúba-Tavares (1998), a temperatura influencia na sazonalidade e distribuição dos organismos aquáticos refletindo na sua distribuição e produção, podendo afetar o desenvolvimento das ostras.

Dentro dos fatores ambientais, Ramos (2004) e Paixão *et al* (2013) ressaltaram a influência das marés nas variações da salinidade no cultivo de ostras. Sendo este fator limitante no desenvolvimento de moluscos (HORODESKY, 2016). Esse parâmetro pode modificar diretamente, durante a fase larval, os processos fisiológicos, como tempo de vida planctônica, a capacidade de alimentação e seleção de locais de fixação.

De acordo com Areias (2012), as sementes das ostras *Crassostrea sp.* precisam de boas condições para assentar, como por exemplo, a salinidade da água deve estar em torno de 20 psu e a temperatura da água em torno de 27°C. Enquanto as ostras adultas se desenvolvem melhor em salinidades acima de 20. Em salinidade muito baixa as ostras crescem pouco e exibem grande mortalidade.

O desenvolvimento e distribuição da espécie *C. brasiliiana* em Cananéia-SP foi afetada pela salinidade, tendo tolerado variações de 8-34 e sendo ótimo entre 15-25 (Galvão *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2001). Considerando os limites de tolerância desta espécie de ostra para a salinidade, verifica-se que os cultivos de Porto Novo estão mais sujeitos a estresse ambiental, visto que a salinidade nesse local alcançou cerca de 5 psu.

Apesar dos cultivos estarem em regiões estuarinas onde é elevado o consumo de OD por ação dos decompositores, as concentrações de OD encontrados no presente estudo são bem semelhantes aos obtidos por Paixão *et al.* (2013), que registraram concentrações de OD entre 3,62 e 5,95 mg.L⁻¹. A temperatura e a salinidade são parâmetros que exercem influência na solubilidade do OD, portanto, quanto maior a temperatura e mais elevada a salinidade, menores serão as concentrações de OD (VINATEA *et al.*, 2011; MONTANHINI-NETO e OSTRENSKY, 2012).

A Resolução CONAMA nº. 357/2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos hídricos, não menciona valores minimamente aceitáveis de OD em estuários, no entanto, informa que, para corpos de água salobras ($> 0,5\% < 30\%$ de salinidade) de classes 1, 2 e 3, a concentração mínima de OD deve ser de 5, 4 e 3 mg. L⁻¹, respectivamente. Para águas salinas (salinidade $> 30\%$) de classes 1, 2, e 3 a concentração de OD aceita é de 6, 5 e 4 mg. L⁻¹, respectivamente (CONAMA, 2005).

Considerando os limites de oxigênio dissolvido estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para água salobra de Classe 1 ($\geq 5,0$ mg.L⁻¹), observa-se que os valores obtidos com a pesquisa estiveram dentro da faixa estabelecida pela resolução ao longo do período de estudo, com exceção dos meses dezembro/17 (4,29 mg.L⁻¹), fevereiro e março/18 (3,26 mg.L⁻¹, 3,84 mg.L⁻¹ respectivamente) em Marcação e nos meses de fevereiro, março e abril/18 (3,49 mg.L⁻¹, 4,09 mg.L⁻¹ e 4,93 mg.L⁻¹, respectivamente) em Porto Novo, que apresentaram valores abaixo do permitido pela legislação.

A concentração de oxigênio dissolvido na ostreicultura apresenta valores críticos quando atinge 1,5 mg.L⁻¹ (isso ocorre quando há morte e decomposição do fitoplâncton) e valores favoráveis para o desenvolvimento entre 2 a 5 mg. L⁻¹, abaixo desses valores há uma diminuição no crescimento dos organismos (BOYD e WATTEN, 1989; GOMEZ *et al.* 1995). Os valores apresentados na pesquisa mostraram que esta variável não é limitante ao cultivo no estuário.

O pH da água é um importante parâmetro ambiental sendo influenciado pelas marés, descargas dos rios, temperatura e matéria orgânica (SASSI e WATANABE, 1980).

Segundo Esteves (1998), o pH atua no transporte iônico através da membrana celular dos organismos aquáticos com o seu meio.

Todos os resultados obtidos do pH nesta pesquisa estiveram dentro da faixa estabelecida pela Resolução CONAMA 357/05 para água salobra classe 1 que estabelece pH entre 6,5 a 8,5. Em Porto Novo o pH variou de 6,77 a 7,55 e em Marcação o pH variou de 6,91 a 7,70.

Para Gomez et al. (1995), o crescimento das ostras não é influenciado pelas pequenas variações de pH, já Vinatea (1997) considera variações de 4-11 como valores limites inferior e superior de sobrevivência.

Nos ambientes naturais aquáticos as concentrações de amônia total provêm das formas iônicas ($\text{NH}^3 + \text{NH}^{4+}$) e altas concentrações desses compostos são

incrementadas por receberem compostos nitrogenados de águas com contaminação de esgoto, resíduos industriais e agrotóxicos. A relação entre NH_3 e NH_4^+ é afetada principalmente pelo pH, além da temperatura e a salinidade. O monitoramento deste parâmetro e sua tolerância nos organismos vivos nos sistemas de produção aquáticos é importante para sua viabilidade (BARBIERI, 2010).

Concentrações elevadas de amônia revelam poluição recente e estão relacionadas com a decomposição de matéria orgânica, e geralmente associadas a lançamento de esgotos. De acordo com a Resolução CONAMA 357/05, os resultados encontrados para a presente pesquisa encontram-se dentro dos padrões normais pela legislação para águas salobras (limite de até $0,40 \text{ mg.L}^{-1}$), em ambas as localidades, com exceção dos meses de abril e maio de 2018. A amônia é um composto tóxico e deve ser evitada em elevadas concentrações em um ecossistema, principalmente se usado para aquicultura.

Porém, Mello (2018) ressaltou que em ambientes naturais ou em ETEs (Estação de Tratamento de Esgoto), o nitrogênio amoniacal pode se apresentar nas formas ionizada (NH_4^+) e não ionizada (NH_3 - gás amônia), sendo esta última mais reportada, pois, nesta configuração, o nitrogênio é tóxico para vários organismos aquáticos. Este fato irá depender das condições químicas da água, como por exemplo, quanto menor a concentração de oxigênio maior será a conversão de NH_4^+ em NH_3 (gás amônia). As duas formas podem coexistir no mesmo ambiente, pois as reações químicas são reversíveis, podendo haver a predominância temporária de um conforme as condições ambientais de pH, temperatura, entre outras variáveis, por exemplo.

Assim, apesar das concentrações do nitrogênio amoniacal terem se apresentado elevadas na presente pesquisa nos meses de abril e maio para ambas as localidades estudadas, a partir do mencionado por Mello (2018), observa-se que a forma encontrada de nitrogênio amoniacal é a ionizada (não tóxica para os organismos), pois nesses meses, o oxigênio dissolvido apresentou-se acima de 4 mg/L , tanto nos cultivos em Porto Novo quanto em Marcação.

Os valores de nitrito encontrados na presente pesquisa encontram-se dentro dos padrões permitidos pela legislação, em ambas as localidades, com exceção do mês de março/18 em Porto Novo e nos meses de março e abril/18 em Marcação (Padrão Nitrito Resolução CONAMA 357/05: até $0,07 \text{ mg.L}^{-1}$). Este composto também é tóxico e não deve ser elevado em regiões de criação de animais aquáticos, porque pode levar à mortalidade.

Cavalcanti (2013) relatou em seu estudo que na APA do estuário do Rio Mamanguape está concentrado o esgoto sanitário de algumas cidades da região, assim também dejetos das plantações de cana de açúcar e de criadores de camarão, estes detritos na sua decomposição podem liberar amônia e afetar a qualidade do meio ambiente.

Levantamentos realizados na região pelo ICMBio (2014) sinalizaram inadequado destino do esgoto nas localidades de Rio Tinto e Marcação, sendo estas atendidas por este serviço apenas com 12,6% e 0,1% das residências, respectivamente (RODRIGUES *et al.*, 2008).

Não foi observado, durante as visitas de campo, o lançamento de esgotos domésticos no Estuário do Rio Mamanguape, porém, as áreas estudadas não dispõem de rede de esgotos e sistemas de tratamento. Os moradores da região utilizam fossas nas suas residências que em função da filtração e escoamento para o lençol freático podem contaminar os corpos de água, principalmente nas áreas rurais (ALBUQUERQUE, 2013).

De acordo com Sassi e Watanabe (1980), os estuários estão entre os ecossistemas mais ricos em nutrientes em relação às águas costeiras, caracterizando-se como ambientes de alta produção. O incremento dos nutrientes pode ser advinda da pluviosidade na região, de ecossistemas adjacentes, assim também pela nitrificação. Porém, reduções em sua quantidade no meio são ocasionados por fitoplâncton e por a baixa concentração e diluição desse elemento (ESTEVES, 2011).

De acordo com Esteves (1998), as principais formas de nitrogênio encontrado nos sistemas aquáticos são: nitrito, amônia, íon amônio, nitrato, óxido nitroso, nitrogênio molecular, nitrogênio orgânico dissolvido, nitrogênio orgânico particulado.

Animais filtradores, como ostras e mexilhões, quando cultivados em ambientes contaminados aumentam a probabilidade de ter patógenos em seus tecidos, podendo ocasionar doenças e epidemias gastrointestinais, sendo portanto importante o monitoramento e manejo nos cultivos para eliminação desta contaminação, garantindo animais saudáveis e sem risco a saúde pública (CORRÊA *et al.*, 2007; MARTINEZ e OLIVEIRA, 2010; DOI *et al.*, 2014).

No trabalho conduzido por Moresco *et al.* (2012), os autores encontraram relação da salinidade com a quantidade de coliformes, em que quanto maior a salinidade menor a quantidade de coliformes encontrados. De forma semelhante, no trabalho realizado por Freitas (2017) em águas estuarinas foi verificado uma tendência

negativa para a redução da contaminação por coliformes fecais e termotolerantes de acordo com o aumento da salinidade da água. No entanto, nesta pesquisa isso não foi verificado, as elevadas contaminações estavam em maiores salinidades, principalmente em Porto de Marcação.

Segundo Ferreira (2015), o aumento da contaminação microbiológica geralmente está acompanhado pelo aumento da precipitação e uma diminuição da temperatura e salinidade da água. Fato que corrobora com a presente pesquisa para alguns meses em que foi acompanhado o monitoramento da qualidade da água.

Em relação aos dados obtidos de coliformes termotolerantes na água dos cultivos em Porto Novo e em Marcação, observou-se que não houve diferenças significativas entre os pontos de coleta ($p = 0,887$). Apesar de não ter havido diferença significativa, deve haver uma fonte de poluição que aumentou o número de coliformes entre Porto Novo e Porto de Marcação, em determinados períodos do ano, que pode estar relacionado a contaminação recente e devido as chuvas que ocorreu na maior parte dos meses em que houve esse aumento de coliformes.

Em Porto Novo a contagem de coliformes termotolerantes apresentou valores de até 253,11 UFC/100 mL e em Porto de Marcação, a contagem de coliformes termotolerantes apresentou valores de até 356,67 UFC/100 mL, estando ambos acima dos valores permitidos pela legislação CONAMA 357/2005, indicando que as áreas estão impróprias para o cultivo de ostras. Valores próximos à presente pesquisa foram encontrados por Freitas *et al.* (2017), em que a população de coliformes termotolerantes nas águas destinadas ao cultivo de ostra da Baía do Iguape, Bahia, variou de $<1,8$ a 350 NMP.100 mL⁻¹.

Silveira (2012) em sua pesquisa com a qualidade microbiológica da água (coliformes termotolerantes) e das ostras (análise de *Salmonella sp.*) em área de cultivo de moluscos bivalves no Estuário do Rio Graciosa, Taperoá, Bahia, encontrou nas amostras de água no ponto onde tem os cultivos de ostras valores de coliformes que variaram de 180.000 a 160.000 NMP/100 mL e a média geométrica encontrada nesse ponto foi de 655 CT/100 mL. Esses valores bem mais elevados demonstram que o Estuário do Rio Graciosa apresenta ainda mais problemas com poluição que o do Rio Mamanguape.

Com relação aos dados de *Salmonella sp.* foi observada a presença desta bactéria em amostras de ostras tanto nos cultivos em Porto Novo quanto nos cultivos em Marcação nos meses de outubro, novembro/17, fevereiro, março, abril e maio/18

(ou seja, 6 meses). Na pesquisa de Silveira (2012), realizada no estuário do Rio Graciosa, Taperoá, Bahia, foi observada presença de *Salmonella* sp. em 25% nas amostras de ostras, corroborando com a presente pesquisa em relação aos coliformes termotolerantes e presença de *Salmonella*.

Silveira (2012) acredita que a elevada carga microbiana encontrada nas ostras em sua pesquisa demonstra contaminação do meio por águas residuais de esgotos domiciliares. Na região estudada tem-se o mesmo problema, o que pode ser um fator determinante na ostreicultura local.

Os coliformes fecais, *Escherichia coli*, são eliminados quando em contato com a água do mar, devido à pouca tolerância a salinidade. A proporção entre estes dois fatores é inversa e quando o primeiro (coliformes) aumenta, é devido à recente descarga de detritos fecais (HAGLER, 1998).

Dentre os parâmetros ambientais que podem afetar a qualidade microbiológica da água, exercendo influência na sobrevivência dos microorganismos estuarinos e nas adaptações fisiológicas, são: pH, salinidade, variação de maré e índice pluviométrico (RAMOS *et al.*, 2010).

Siqueira (2008) estudou a qualidade da água e das ostras nativas do gênero *Crassostrea* cultivadas no estuário do Rio Vaza Barris (SE) e os valores de coliformes termotolerantes na água variaram de 0 a 23 NMP/100 mL, diferente do presente estudo cuja maioria das amostras de água coletadas no estuário do Rio Mamanguape em ambas as localidades obteve-se valores acima de 23 UFC/100 mL.

Resultados diferentes do presente estudo foram obtidos por Ramos (2007) ao analisar ostras *Crassostrea gigas* na Baía Sul de Santa Catarina, em que de 180 amostras analisadas encontrou ausência total de *Salmonella* sp., demonstrando a melhor qualidade ambiental no local, o que se reflete em ostras não contaminadas. No entanto, nessa localidade os cultivos são em regiões marinha, o que pode limitar a presença de *Salmonella*.

Silva *et al.* (2003) ao avaliar a qualidade da água e das ostras de mangue (*Crassostrea rhizophorae*) no estuário do Rio Cocó, Fortaleza (CE), usando coliformes termotolerantes e *Salmonella* como indicadores de poluição fecal, constataram coliformes entre < 1.800 e > 1.600 NMP/g em 57% das amostras e presença de *Salmonella*. Esses valores também são superiores aos registrados nesta pesquisa.

Doi *et al.* (2015), ao analisar a microbiologia da água de várias localidades onde são produzidas ostras *Crassostrea* sp. no estuário de Cananéia - SP,

encontraram na água uma média de coliformes termotolerantes de 24,67 NMP 100 mL⁻¹, porém em algumas localidades encontraram densidades mais elevadas de coliformes, de 125,18 NMP 100 mL⁻¹ e 116,84 NMP 100 mL⁻¹, em Pier e Mosquiteiro, respectivamente. Os valores encontrados por Doi *et al.* (2015) corroboram com a presente pesquisa em alguns meses nos locais estudados.

Ballesteros *et al.* (2016), ao avaliarem a qualidade das águas nas adjacências de bancos naturais (Itapitangui e Mandira, Cananéia-SP) e nas ostras, através da determinação de coliformes termotolerantes e contaminação de *Crassostrea sp* por *Salmonella sp.*, constataram nas amostras de água média da densidade de coliformes termotolerantes em Mandira de 458 NMP.mL⁻¹ e também presença de *Salmonella*.

Para Doi *et al.* (2015), os valores elevados de coliformes podem estar relacionados com a descarga de efluentes domésticos provenientes da urbanização.

Os valores de coliformes termotolerantes e de *Salmonella* em alguns locais referenciados e incluindo nesta pesquisa, demonstram que a ostreicultura ainda é um sistema de produção animal que coloca em risco as populações que consomem ostras, principalmente as que são ingeridas cruas. Daí a importância de que se faça um processo de depuração antes da venda ao público.

Segundo Martinez-Manzanares *et al.* (1991), quantificações das enterobactérias: coliformes totais, fecais e *E. coli*, são usadas como parâmetro sanitário das águas para uso na ostreicultura.

Kolm *et al.* (2002) observaram valores altos de coliformes totais e baixos de *E. coli* em águas das regiões internas da Baía de Antonina - PR e concluíram que muitos destes organismos podem ser autóctones.

Segundo Vieira (2004), a ingestão de bactérias como a *E. coli* pode causar pelo menos seis tipos de infecções intestinais que podem atacar desde crianças com idade inferior a 6 meses até adultos. Dentre os sintomas pode-se citar: diarreia aguda, diarreia aquosa, diarreia severa, diarreia profusa, dores abdominais, vômitos, febre, náuseas, desidratação, sangue nas fezes, dor de cabeça, dores musculares. Essas infecções podem durar de 6 horas até 14 dias. Além disto, altos valores de *E. coli* podem ser indicadores de possíveis contaminações de outros microrganismos patogênicos humanos de veiculação hídrica.

Dessa forma, para haver um cultivo de ostras na região de Porto de Marcação e Porto Novo, deve haver investimento em saneamento básico, para diminuir as densidades de microorganismos e os riscos à saúde pelo seu consumo.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a maioria dos parâmetros de qualidade de água da ostreicultura no estuário do Rio Mamanguape estiveram dentro da faixa permitida pela Resolução CONAMA 357/05, com exceção de: Amônia, nos meses de abril e maio de 2018, em ambas as localidades; Nitrito apenas no mês de março em Porto Novo e nos meses de março e abril em Marcação; Fósforo total nos meses de setembro e janeiro em Marcação.

Com relação aos dados de OD, este esteve dentro do permitido pela legislação, com exceção dos meses de fevereiro e março, coincidindo a maioria dos meses em que a coleta ocorreu no período de elevada precipitação na região.

O pH e a temperatura da água em ambos os cultivos estiveram dentro dos padrões para organismos aquáticos durante todo período de monitoramento.

Os menores valores de salinidade em ambas as localidades (meses de fevereiro, abril e julho) demonstram uma maior influência da água doce, devido aos elevados índices pluviométricos registrados na região.

Com relação às densidades de coliformes termotolerantes, verificou-se que estes apresentaram-se elevados na maioria dos meses e foi detectado presença de *Salmonella* em pelo menos metade do período de amostragem, demonstrando que a água dos cultivos se encontra contaminadas e inadequadas para o cultivo de ostras.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto às análises microbiológicas analisadas em termos de coliformes termotolerantes, observa-se que a maioria dos meses a água se apresentou inadequada para ambos os pontos de amostragem.

Dessa forma, é necessário manter um programa de monitoramento dos padrões microbiológicos da água, para se detectar aumento de contaminação no caso desta ocorrer, assim como fomentar medidas de saneamento básico, que poderá ser com fossas ecológicas que tratam águas cinzas e negras a baixo custo e eficientemente através de sistemas produtivos, como os tanques de evapotranspiração e círculo de bananeiras.

Em relação às análises de *Salmonella* sp. observou-se que dos doze meses de coleta em cada localidade, em seis houve presença e em seis houve ausência desta bactéria.

Os elevados valores de coliformes termotolerantes na água e presença de *Salmonella* durante metade do período de amostragem (6 meses presença de *Salmonella* e 6 meses ausência) em ambas as localidades, demonstra que a área do Estuário do Rio Mamanguape não é segura ao cultivo de ostras. Porém, uma solução para esse problema nos cultivos de ostras seria a instalação de um sistema de depuração ou tratamento térmico para eliminar parte dos microorganismos indesejáveis.

7. REFERÊNCIAS

ACCIOLY, M. C.; OLIVEIRA, N. L.; NEVES, N. M. S.; CALASAN, F.; REGO, J. Construção Participativa de Projeto de Desenvolvimento Territorial: A Experiência do Projeto Semeie Ostras. **Revista NAU Social** - v.2, n.3, p.58-62. Nov. 2011/Abr. 2012.

ALBUQUERQUE, B. C. D. **Mapeamento geoambiental e avaliação dos impactos ambientais como subsídios para o planejamento e gestão socioambiental do estuário do Rio Mamanguape/PB.** 2013. 93f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. 2013.

ALVES, R.N.; NISHIDA, A.K. Aspectos socioeconômicos e formas de percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape. **Interciência**, v.28, n.1.p.36-43, 2003.

ALVES, R.N.; NISHIDA, A.K.; HERNÁNDEZ, M.I.M. Environmental perception of gatherers of the crab 'caranguejo-uçá' (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v.1, n.10, p. 1-8, 2005.

ARAÚJO, W. A.; TEMOTEO, J. A. G.; ANDRADE, M. O.; TREVIZAN, S. D. P. Desenvolvimento local, turismo e populações tradicionais: elementos conceituais e apontamentos para reflexão. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 18, n.4, p.5-18, out./dez. 2017.

ANDRADE, G. J. P. O. Maricultura em Santa Catarina: a cadeia produtiva gerada pelo esforço coordenado de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico. **Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v.13, n.24, p.204-217, 2016. ISSN 1807-0221.

ANDREWS, J.D. Pelecypoda: Ostreidae. In: GIESE, A.C.; PIERSE, J.S. Ed. **Reproduction of Marine Invertebrates**. New York, Academic Press. 1979. p.293-341.

AREIAS, D.L.L. **Efeito da salinidade e temperatura no assentamento da ostra *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) e indução da desova da ostra *Crassostrea gigas* (Thundberg, 1795).** Dissertação (Mestrado em Recursos biológicos e Aquáticos) – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2012.

BALDAN, A. P.; BENDHACK, F. Maricultura Sustentável no Litoral do Paraná, Brasil: atualidades e perspectivas. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambien.**, Curitiba, v.7, n.4, p.491-497, out./dez. 2009.

BALLESTEROS, E. R.; ANDRADE, V. C.; BARBIERI, E.; PINTO, A. B.; OLIVEIRA, R. S.; OLIVEIRA, A. J. F. C. Qualidade microbiológica de ostras (*Crassostrea sp*) e de águas coletadas em cultivos e em bancos naturais de Cananéia (SP). **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.42, n.1, p.134-144, 2016.

BARROS, D.; BARBIERI, E. Análise da ocorrência de metais: Ni, Zn, Cu, Pb e Cd em ostras (*Crassostrea brasiliiana*) e sedimentos coletados no Estuário de Cananéia, SP (Brasil). **O Mundo da Saúde**. v.36, n.4, p.635-642, 2012.

BARBIERI E. Acute Toxicity Of Ammonia In White Shrimp (*Litopenaeus Schmitti*) (Burkenroad, 1936, Crustacea) At Different Salinity Levels. **Aquaculture**. v.306, Issue 1-4, p. 329-333, 2010.

BORGHETTI, J.R., DA SILVA, U.A.T. Principais sistemas produtivos empregados comercialmente, In: Ostrensky, A., Borghetti, J.R., Soto, D. (Eds.). **Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil**. Curitiba, p. 97-117, 2007.

BRANDÃO, M. A. R. **Avaliação da qualidade microbiológica da ostra *Crassostrea rhizophorae* provenientes do Litoral Sul da Bahia**. 2015. 44f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, BA, 2015.

BRASIL, 2013. Ministério da Pesca e Aquicultura. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura 2011**. Brasília, 2013. 60p.

BOYD, C.E.; WATTEN, B.J. Aeration systems in aquaculture. **Aquatic Sciences**, v.1, n.3, p.425-472, 1989.

CAMPOS, O. T. L. **A Ostreicultura no Município de Curuçá: Uma Alternativa para o Desenvolvimento Local?** 2011. 72f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

CARDOSO, T. M.; GUIMARÃES, G. C. **Etnomapeamento dos Potiguaras da Paraíba**. Brasília: FUNAI/CGMT/ CGETNO/CGGAM. 107p. 2012.

CAVALCANTI, L. B. **Variações das condições hidrológicas e da clorofila a associadas ao cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Bonne, 1931), na região estuarina do Rio Paraíba do Norte (Paraíba-Brasil)**. 2003.146f. Tese (Doutorado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2003.

CAVALCANTI, A.B. **Caracterização e contribuição para a ostreicultura familiar no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB. 2013.

CHRISTO, S. W. **Biologia reprodutiva e ecologia de ostras do gênero *Crassostrea sacco*, 1897 na Baía de Guaratuba (Paraná – Brasil): um subsídio ao cultivo**. 2006. 146f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

CLESCERI, L. S.; GREENBERG, A. E.; EATON, A. D. **Standard methods for the examination of water and waste water**. 20^a Ed. Washington (DC): American Public Health Association, 1998.

CONAMA. 2005. Resolução n.357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

CORRÊA, A.A.; ALBARNAZ, J.D.; MORESCO, V.; POLI, C.R.; TEIXEIRA, A.L.; SIMÕES, C.M.O.; BARARDI, C.R.M. Depuration dynamics of oysters (*Crassostrea gigas*) artificially contaminated by *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. **Marine Environmental Research**, v.63, n.5, p. 479-489. 2007.

COTTER, E.; MALHAM, S. K.; O'KEEFFE, S.; LYNCH, S. A.; LATCHFORD, J. W.; KING, J. W.; BEAUMONT, A. R.; CULLOTY, S. C. Summer mortality of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas*, in the Irish Sea: The influence of growth, biochemistry and gametogenesis. **Aquaculture**, v.303, Issue 1-4, p.8-21, 2010.

CUNHA, L. H. O; MADRUGA, A. M.; DIEGUES, A. C. **Reserva extrativista para regiões de Mangue: uma proposta preliminar para o estuário de Mamanguape (Paraíba)**. Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas úmidas no Brasil. 1^a Ed. São Paulo, SP: USP, 1992. 74p.

DOI, S. A., OLIVEIRA, A. J. F. C.; BARBIERI, E. Determinação de coliformes na água e no tecido mole das ostras extraídas em Cananéia, São Paulo, Brasil. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.20, n.1, p.111-118, jan/mar, 2015.

DOI, S.A.; BARBIERI, E.; MARQUES, H.L.A. Densidade colimétrica das áreas de extrativismo de ostras em relação aos fatores ambientais em Cananeia (SP). **Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.19, n.1, p.165-171, 2014.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência. Rio de Janeiro: 2^a Ed.,1998.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: 3^o Ed. Interciência. 826 p., 2011.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges**, 2014. Rome, 2014. 223p.

FAO. 2018. **The State of World Fisheries and Aquaculture. Meeting the sustainable development goals**, 2018. Rome, 2018. 226p.

FREITAS, F.; NEIVA, G. S.; CRUZ, E. S.; SANTANA, J. M.; DA SILVA, I. M. M.; MENDONÇA, F. S. Qualidade microbiológica e fatores ambientais de áreas estuarinas da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape (Bahia) destinadas ao cultivo de ostras nativas. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.22 n.4, p.723-729, jul/ago, 2017,

GALVÃO, M.S.N.; PEREIRA, O.M.; MACHADO, I.C.; HENRIQUES, M.B. Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) em manguezal. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, v.27, n.2, p.163-174, 2001.

GALVÃO, M.S.N.; PEREIRA, OM.; MACHADO, I.C.; PIMENTEL, C. M. M.; HENRIQUE, M.B. Desempenho da criação da ostra do mangue *Crassostrea* sp. a partir da fase juvenil em sistema suspenso, no estuário de Cananéia e no omã de Ubatuba (SP, Brasil). **B. Inst. Pesca**, v. 35, n.3 p. 401-411. 2009.

GIESE, A. C.; PEARSE, J.S. Introduction: General Principles. In: GIESE, A. C. & PEARSE, J.S. (ed). **Reproduction of marine invertebrates**. New York, Academic Press, v.1, p.1-49.1974.

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

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

HAGLER, A. N.; HAGLER, L. C. S. M. Indicadores Microbiológicos de qualidade sanitária. In: ROITMAN, I.; TRAVASSOS, L. R.; AZEVEDO, J. L. (Ed.). **Tratado de microbiologia**. São Paulo: Manole, v.1, p.88-96, 1998.

HORODESKY, A. **Influência da salinidade da água sobre o cultivo de ostras nativas**. 2016. Disponível em: <<https://gia.org.br/portal/influencia-da-salinidade-da-agua-sobre-o-cultivo-de-ostras-nativas/>>. Acesso em: 16 jun 2016.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. APA da Barra do Rio Mamanguape. ARIE de Manguezais da Foz do Rio Mamanguape. Plano de manejo. Por CURY, K.; VEREZA, R.; FERNANDES, R.; FELIZOLA, E.; KINAIP, R.; VICARONE, T.; SOUZA, G.M. Projeto Manguezais do Brasil - PROJETO PNUD BRA/07/G32. Brasília, 2014.

LEGAT, J. F. A. **Reprodução e cultivo da ostra *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757), nos estados do Maranhão e Santa Catarina**. 2015.120f.Tese (Doutorado em Aquicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015.

MARTINEZ, D. I.; OLIVEIRA, A. J. F. C. Faecal bacteria in *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Bivalvia) for biomonitoring coastal waters and seafood quality. **Brazilian Journal of Oceanography**, v.58, p.29-35, 2010.

MARTINEZ-MANZANARES, E.; MORIÑIGO, M.A.; CORNAX, R.; EGEA F.; BORREGO J.J. Relation between classical indicators and several pathogenic microorganisms involved in shellfish-borne diseases. **Journal of Food Protection**, Dês Moines, v.54, n.9, p.711-717, 1991.

MELLO, S.C. **Uso De Macrófitas aquáticas fitorremediadoras como incremento ao tratamento de esgoto e o potencial de sua biomassa na produção de biogás**.

2018. 114f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba. 2018.

MIGNANI, L.; BARBIERI, E.; Marques, H.L.A.; OLIVEIRA, A.J.F.C. 2013. Coliform density in oyster culture waters and its relationship with environmental factors. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.48, n.8, p.833-840.

MIOTTO, L. A. **Coliformes termotolerantes e *Enterococcus sp* em ostras e águas salinas utilizadas para cultivo de moluscos bivalves da Baía Sul da Ilha de Santa Catarina-Brasil**. 2009. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2009. p. 104.

MONTANHINI N., R. **Influência de variáveis ambientais sobre o desenvolvimento de ostras *Crassostrea* (Sacco, 1897) na Baía de Guaratuba, Brasil**. 2011. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinária) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

MORESCO, V.; VIANCELLI, A.; NASCIMENTO, M.A.; SOUZA, D.S.M.; RAMOS, A.P.D.; GARCIA, L.A.T.; SIMÕES, C.M.O.; BARARDI, C.R.M. Microbiological and physico chemical analysis of the coastal waters of southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, v.64, n.1, p.40-48, 2012.

MONTANHINI NETO, R.; OSTRENSKY, A. Revisão: Uso de modelos matemáticos para avaliação da influência de variáveis ambientais sobre o desenvolvimento de ostras no Brasil. **Pubvet**, v.6, n.4, p.1283-1288, 2012.

NISHIDA, A.K. **Catadores de moluscos do litoral Paraibano. Estratégias de subsistência e formas de percepção da natureza**. 2000, 143f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - UFSCar, São Carlos. 2000.

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.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J. R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. 276p.

OLIVEIRA, N.L. **Avaliação do crescimento da ostra nativa *Crassostrea* (Sacco, 1897) cultivada em estruturas de sistemas fixos nas localidades de Ponta Grossa (município de Vera Cruz) e Iguape (município de Cachoeira), Região do Recôncavo, na Baía de Todos os Santos, Bahia**. 2014. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz Das Almas – BA, 2014.

OSTRENSKY, A.; BORGHETTI, J.R.; SOTO, D. **Aquicultura no Brasil: o desafio é crescer**. Brasília: SEAP, 2008. p.159-182.

PAIXÃO, L.; FERREIRA, M. A.; NUNES, Z.; SIZO-FONSECA, F.; ROCHA, R. Effects of salinity and rainfall on the reproductive biology of the mangrove oyster (*Crassostrea*

gasar): Implications for the collection of broodstock oysters. **Aquaculture**, v.380–383, p. 6–12, 2013.

PAWIRO, S. Bivalves: global production and trade trends. In: **Safe Management of Shellfish and Harvest Waters**. p.12-19, 2010.

PEREIRA, O. M.; MACHADO, I. C.; HENRIQUES, M. B.; GALVÃO, M. S. N.; YAMANAKA, N. Crescimento da ostra *Crassostrea brasiliiana* semeada sobre tabuleiro em diferentes densidades na região estuarina-lagunar de Cananéia-SP (25°S, 48°W). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.27, n.1, p.85-95. 2001.

POLI, A.T.B; GÁLVEZ, A.O.; OLIVEIRA, J.de M. Produtividade aquática em aquicultura. In: POLI, C.R.; POLI, A.T.B.; ANDREATTA, E.R.; BELTRAME, E. (Eds). **Aquicultura: experiências brasileiras**. Florianópolis, Multitarefa, 2004. p.73-91.

RAMOS, R. J. **Monitoramento bacteriológico de águas do mar e de ostras (*Crassostrea gigas*) em áreas de cultivo na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina**. 2007. 116f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007.

RAMOS, R.J.; PEREIRA, M.A.; MIOTTO, L.A.; FARIA, L.F.B.; SILVEIRAJUNIOR, N.; VIEIRA, C.R.W. Microrganismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em ostras (*Crassostrea gigas*) e águas salinas de fazendas marinhas localizadas na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.1, p.29-37, 2010.

RAMOS, R.S.; CASTRO, A.C.L. Monitoramento das variáveis físico-químicas no cultivo de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) no estuário de Paquatua Alcântara/MA, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia – UFMA**, v.17, n.1, p.29-42, 2004.

RIUL, M. **Pegar e fazer: a dinâmica da produção e dos usos de artefatos artesanais na região da Barra do Rio Mamanguape-PB e reflexões sobre design e produção do mundo artificial**. 2015. 299f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

ROCHA, M. S. P.; MOURÃO, J. S.; SOUTO, W. M. S.; BARBOZA, R. R. D.; ALVES R.R.N. Uso dos recursos pesqueiros no Estuário do Rio Mamanguape, Estado da Paraíba, Brasil. **Interciência**, v.33, n.12, p.903-909, 2008.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. A.; QUEIROZ, J. F.; FRIGHETTO, R. T. S.; ANTUNES, L. R.; NEVES, M. C. M.; FREITAS, G. L.; RODOVALHO, R. B. **Gestão ambiental territorial na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape (PB)**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, 1ª edição eletrônica, p. 1-91. 2008.

RODRIGUES, A.S.L.; MALAFAIA, G. Degradação dos recursos hídricos e saúde humana: uma atualização. **Revista Saúde e Ambiente**, v.10, n.1, p. 13-23, 2009.

RUIZ, C., ABAD, M., SEDANO, F., GARCIA-MARTIN, L.O., SÁNCHEZ-LÓPEZ, J.L. Influence of seasonal environmental changes on the gamete production and biochemical composition of *Crassostrea gigas* (Thunberg) in suspended culture in El Grove, Galicia, Spain. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** v.155, Issue 2, 249-262, 1992.

SANTOS, E. C. A.; ARAÚJO, L. E.; MARCELINO, A. S. Análise climática da Bacia Hidrográfica do Rio Mamanguape. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina grande, v.19, n.1, p.9-14, 2015.

SANTOS, G.P.C. **Diagnóstico da qualidade da água no estuário e afluentes do rio Mamanguape, nas nascentes inseridas na APA da Barra de Mamanguape e seu entorno imediato.** Relatório técnico de análise de qualidade da água do estuário do rio Mamanguape e seus afluentes com localização georreferenciada dos pontos amostrais. Ministério do Meio Ambiente – MMA. PROJETO PNUD BRA/07/G32, 2015.

SASSI, R.; WATANABE, T. Subprojeto: Levantamento das condições físicas e químicas. In: Universidade Federal da Paraíba. **Projeto Estuário: Estudos ecológicos no estuário do rio Paraíba do Norte.** Paraíba. Brasil. João Pessoa: UFPB/NEPREMAR. Relatório Técnico Final, p.8-71, 1980.

SIDONIO, L.; CAVALCANTI, I.; CAPANEMA, L.; MORCH, R.; MAGALHÃES, G.; LIMA, J.; BURNS, V.; ALVES JÚNIOR, A.J.; MUNGIOLI, R. **Panorama da aquicultura no Brasil: desafios e oportunidades.** BNDES Setorial, v.35, p.421-463, 2012.

SILVA, A. I. M.; VIEIRA, R. H. S. F.; MENEZES, F. G. R.; FONTELES-FILHO, A.; TORRES, R.C.O; SANTANNA, E. S. Bactérias de origem fecal contaminantes de ostra *Crassostrea rhizophorae*, oriundas do estuário do Rio Cocó, Estado do Ceará, Brasil. **Braz. J. Microbiol.**, v.35, n.1-2, p.126-130, jan./jun. 2003.

SILVEIRA, C. S. **Qualidade microbiológica da água e ostras em uma área de cultivo de moluscos bivalves no estuário do Rio Graciosa, Taperóa, Bahia.** 2012. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal de Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2012.

SIQUEIRA, K. L. F. **Avaliação do sistema de cultivo de ostra do gênero *Crassostrea* (SACCO, 1897) no estuário do rio Vaza-Barris (Sergipe).** 2008.77f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) - Universidade Tiradentes, Aracaju, 2008.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Limnologia dos sistemas de cultivo. In: VALENTI, W. C. (Ed.). **Carcinicultura de água doce: Tecnologia para produção de camarões.** Brasília: IBAMA/FAPESP, Cap. 3, p.47-75, 1998.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de Textos. 631p., 2008.

VALENTI, W. C. Aquicultura sustentável. In: **Congresso de Zootecnia**, 12º, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. 2002. Anais. p.111-118. 2002.

VIEIRA, R. H. S. F.; SILVA, A. I. M.; SOUSA, O. V.; HOFER, E.; VIEIRA, G. H. F.; SAKER-SAMPAIO, S.; LIMA, E. A. Análise experimental sobre a viabilidade de *Escherichia coli* em água do mar. **Arquivos de Ciências do Mar**, v.34, p.43-48, 2004.

VIEIRA, C. B. **Estudo da Perkinsiose em ostras *Crassostrea sp.* cultivadas no Estuário do Rio Mamanguape (PB)**. 2014. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, 2014.

VINATEA, L.; MUEDAS, W.; ARANTES, R. The impact of oxygen consumption by the shrimp *Litopenaeus vannamei* according to body weight, temperature, salinity and stocking density on pond aeration: a simulation. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.33, n. 2, p.125-132, 2011.

VOLETY, A. K. Effects of salinity, heavy metals and pesticides on health and physiology of oysters in the Caloosahatchee Estuary, Florida. **Ecotoxicology**, p.579-590, 2008.

ZANETTI, D. P. **A *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) é uma boa espécie indicadora da qualidade ambiental?** Estudo de caso da área de proteção ambiental do Rio Mamanguape-PB. 2010. 50f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

Capítulo 3

AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DA OSTREICULTURA NO LITORAL DA PARAÍBA E DE SANTA CATARINA EM MARICULTURA DE PEQUENA ESCALA

1. INTRODUÇÃO

A atividade de ostreicultura é considerada atualmente uma forma alternativa à pesca, por fornecer renda, emprego e nutrientes de qualidade, além de ser um meio para comunidades tradicionais se fixarem em seus locais de origem. Portanto, essa atividade promove o desenvolvimento social local, o que torna necessário criar políticas sustentáveis por parte do governo de cada país para a atividade (BARBIERI *et al.*, 2014).

Pereira (2012) pontuou que a aquicultura traz a ideia de que a criação de organismos aquáticos deve ter um proprietário, definindo-a como uma atividade fornecedora de remuneração, lucro e segurança alimentar.

Valenti (2008), define a aquicultura sustentável como uma atividade que estabelece uma relação de harmonia entre os ecossistemas e as populações locais, quando analisada a sustentabilidade das dimensões econômicas, sociais e ambientais.

Para alcançar a sustentabilidade na aquicultura é importante a adoção de ações concretas, como a eficácia das instalações dos cultivos, o uso dos recursos naturais e a mão-de-obra (TURECK e OLIVEIRA, 2003).

A ostreicultura pode trazer alguns impactos que podem ser positivos e negativos. Assim, compreender os impactos da aquicultura é fundamental para a avaliação da sustentabilidade da atividade, analisados por meio de indicadores de sustentabilidade.

Uma das ferramentas importantes para mensurar a sustentabilidade é a aplicação de sistemas de indicadores (VAN BELLEN, 2006). A principal função dos indicadores de sustentabilidade é informar a condição das dimensões sociais, economias, ambientais, culturais e institucionais do desenvolvimento sustentável na sociedade através de parâmetros que representem essa realidade (SANTOS, 2004; CARVALHO *et al.*, 2011).

Reis (2016), Carvalho e Barcellos (2009) sugerem que o conceito de sustentabilidade através do uso de indicadores tornará factível a tomada de decisão pelo poder público por meio do subsídio técnico-científico, sendo possível criar políticas públicas e ações que possam corrigir ou atenuar impactos socioambientais, por serem ferramentas importantes para o uso no planejamento e monitoramento.

Diante do exposto, objetiva-se analisar a sustentabilidade dos cultivos familiares de ostras, propondo a criação e aplicação de um índice de sustentabilidade, no Litoral Norte da Paraíba e no Litoral Norte e Sul de Florianópolis, Santa Catarina, que proporcione a análise da atividade e a comparação entre diferentes empreendimentos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Áreas de Estudo

A área de estudo compreende os cultivos de ostras localizados nas comunidades de Porto Novo (município de Rio Tinto), Porto de Marcação (município de Marcação), ambos localizados no Litoral Norte da Paraíba, e nas comunidades de Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha, esses últimos localizados no município de Florianópolis, Santa Catarina.

2.2 Metodologia

Para a determinação dos indicadores de sustentabilidade da ostreicultura da presente pesquisa utilizou-se a metodologia baseada no modelo proposto por Pereira (2012).

A seleção para a escolha dos indicadores da presente pesquisa partiu do pressuposto das características locais das áreas de estudo e foram definidas mediante comparação entre o estudo de Pereira (2012) e a ponderação de indicadores das dimensões ambiental, social e econômica, considerando os mais apropriados para avaliar a sustentabilidade da ostreicultura familiar. Além disso, o estudo de Pereira (2012) comparou a sustentabilidade da maricultura familiar de dois estados (Paraná e Santa Catarina), da mesma forma que neste estudo foram comparados dois estados (Paraíba e Santa Catarina).

Contudo, sentiu-se a necessidade de fazer algumas adaptações quanto aos indicadores utilizados por Pereira (2012) devido à falta de correlação com os resultados encontrados na ostreicultura familiar da Paraíba, sendo excluídos alguns e incluídos outros.

Para além disso, foi proposto no presente estudo a criação de um índice de sustentabilidade para a ostreicultura (Fórmula 1), para facilitar a avaliação e a comparação entre empreendimentos de ostreicultura distintos, de forma a ter uma visão mais concreta em um único valor, ao invés de comparar diversos indicadores em separado.

Foram selecionados na pesquisa 16 indicadores, destes 7 foram na dimensão ambiental, 4 na dimensão econômica e 5 na dimensão social (Tabela 11).

Os indicadores ambientais analisados na presente pesquisa foram: Fósforo Total, Amônia, Nitrito, Nitrato, Contaminação microbiológica (coliformes termotolerantes) na água, Espécie cultivada e Produção de sementes.

Os indicadores econômicos foram: Renda com a ostreicultura; monitoramento e manejo; produção anual de ostras e escoamento da produção.

Os indicadores sociais foram: Cursos técnicos, Participação em associação, Instituições que apoiam a atividade, Cumprimento de leis e normas e escolaridade.

Tabela 11 - Indicadores ambientais, econômicos e sociais escolhidos para avaliar a sustentabilidade da ostreicultura. Adaptado de Pereira (2012).

Indicadores Ambientais	Indicadores Econômicos	Indicadores Sociais
Fósforo Total	Renda com a ostreicultura	Cursos Técnicos
Amônia	Monitoramento e Manejo	Participação em associação
Nitrito	Produção anual de ostras/ostreicultor	Instituições que apoiam a atividade
Nitrato	Escoamento da Produção	Cumprimento de leis e normas
Contaminação Microbiológica (coliformes termotolerantes)	-	Escolaridade
Espécie	-	-
Produção de sementes	-	-

Fonte: dados da pesquisa, 2018

2.3 Gradiente dos Indicadores

Diferente da proposta de Pereira (2012) os indicadores da presente pesquisa foram pontuados de 1 a 7 e não de 1 a 4, para facilitar a separação dos valores e tornar mais claro o índice.

Para os valores de Fósforo total utilizou-se a Resolução CONAMA 357/2005, considerando o valor máximo permitido para águas salobras ou salinas, uma vez que os cultivos são feitos em áreas distintas (área marinha e estuário) como limite mínimo (ruim) e o valor entre 0,030 e 0,040 mg.L⁻¹ como valor máximo (Muito Bom), visto ser considerado o valor a partir do qual o ambiente aquático é considerado eutrofizado. Segundo Toledo Jr. *et al.* (1983), ambientes com valores de Fósforo total de 0,028 mg.L⁻¹ são considerados mesotróficos e com valores de 0,055 são considerados eutrofizados, assim utilizaram-se valores intermediários entre 0,030 e 0,040 como limite máximo para Muito Bom, visto não serem as águas consideradas eutrofizadas com esses valores, o que será um aspecto positivo em um cultivo aquático.

Para avaliar as densidades de coliformes termotolerantes não se considerou a Resolução CONAMA, por apresentar valores diferentes do enquadramento dos ecossistemas analisados, apresentando valores máximos de 43 UFC/100mL (águas salobras) e 2.500/UFC 100 mL (águas salinas), respectivamente. Considerando que o risco de contaminação por coliformes independe do tipo de ambiente, visto que as ostras são filtradoras e muitas pessoas as consomem cruas, optou-se por selecionar um valor máximo de coliformes que caracterize uma boa qualidade de água, considerando a balneabilidade. Como os valores máximos da Organização Mundial de Saúde (OMS) para a balneabilidade são de 60 UFC 100mL, semelhantes aos valores máximos permitidos pela Resolução CONAMA para águas salobras, que é de 43 UFC 100mL, considerou-se esse como o valor máximo para a água considerada BOA.

Nos indicadores ambientais foi acrescentado o critério a respeito da espécie usada no cultivo, nativa ou exótica, e se as sementes são produzidas em laboratórios ou extraídas do ambiente. Como esses indicadores só permitem duas situações, sim ou não, foram considerados apenas os extremos como Muito Bom e Ruim (considerando que a semente produzida em laboratório foi considerada como classificação Muito Boa).

Para o indicador social “Participação em Associação”, quando a comunidade de ostreicultores possui associação, mas inoperante, considerou-se que ela pode ser acionada para obtenção de benefícios, sendo atribuída nota 3 com classificação Regular para esse indicador (Tabela 13 e 16).

No indicador Cumprimento de lei e normas, considerou-se que a existência de apenas um ostreicultor tivesse Selo de Inspeção Municipal, não seria justo atribuir a mesma pontuação de licenciamento a sua localidade, sendo assim acrescentou-se um ponto. No caso de mais de um produtor possuir o selo, atribuiu-se a pontuação máxima de 7.

Nos indicadores sociais foi acrescentado o critério da escolaridade, atribuída a classificação conforme a Tabela 13.

Para o indicador de sustentabilidade econômica de produção anual de ostras, foram estipulados limites abaixo do valor mínimo apresentado (visto que o valor mínimo resultava em cerca de um salário mínimo, considerou-se esse valor como Regular) e, apesar de em Sambaqui o número de produção de ostras ter sido um valor inferior ao limite máximo da classe Regular, porém próximo da classificação Boa, foi considerado nesta última classe, em virtude do número ser muito mais aproximado da classe seguinte, que dos outros valores obtidos nessa classe pelos outros ostreicultores.

Para o cálculo dos índices de cada dimensão, são somados os valores obtidos em cada indicador e dividido pelo número de indicadores como, exemplificado a seguir para o índice econômico:

$$\text{Fórmula 1} \quad \text{IE} = \frac{\text{R} + \text{MM} + \text{CP} + \text{E}}{4}$$

Em que:

IE = Índice Econômico

R – Renda por ostreicultor por mês

MM - monitoramento e manejo

CP - Capacidade de produção

E – Escoamento

O mesmo foi realizado com o cálculo dos Índices ambiental e econômico.

Para a determinação do Índice de Sustentabilidade para a Ostreicultura (ISost.) foi utilizada a fórmula 2:

Fórmula 2
$$ISost = \frac{IA + IS + IE}{3}$$

Em que:

ISOst = Índice de Sustentabilidade para a Ostreicultura

IA = Índice Ambiental

IS = Índice Social

IE = Índice Econômico

O Índice de Sustentabilidade para a Ostreicultura foi definido com base no Quadro 2.

Quadro 2 - Índice de Sustentabilidade da Ostreicultura com cores para diferenciação da classificação

Escala	Grau de ISOst
1,0 a 1,9	Ruim
2,0 a 3,9	Regular
4,0 a 5,9	Bom
6,0 a 7,0	Muito Bom

Cada indicador será descrito em particular (conforme relevância do seu uso) para uma melhor compreensão dos aspectos relacionados com a sustentabilidade.

Para a aplicação dos indicadores mencionados, o presente trabalho foi realizado em etapas analíticas (análises em laboratório) e descritivas (coleta de dados primários através de entrevistas semiestruturadas, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental de dados secundários, legislação quanto a especificações da qualidade da água em cultivo de organismos aquáticos).

Para as entrevistas foi aplicado um questionário semiestruturado, segundo metodologia adaptada por Mafrá (2007) e Santos *et al.* (2017), com um total de 26 produtores de ostras: sendo 8 da comunidade de Porto Novo-PB, 4 da comunidade de Porto de Marcação-PB, 4 da comunidade de Santo Antônio de Lisboa-SC, 3 da comunidade de Sambaqui - SC e 7 de Ribeirão da Ilha - SC, após aprovação da pesquisa no Comitê de Ética (Parecer nº 2.481.280, de 02 de fevereiro de 2018) (Anexo A).

Foram realizadas coletas de água no Estuário do Rio Mamanguape mensalmente no período de um ano (setembro de 2017 a agosto de 2018), em dois locais: Porto Novo (município de Rio Tinto - PB) e Porto de Marcação (município de Marcação - PB).

A escolha dos pontos de coleta para amostragem de qualidade da água teve como critério a identificação dos locais de cultivo de ostras que podem estar sujeitos a impactos ambientais, como descarga de esgotos domésticos, influência de plantios de cana, desmatamento etc.

Em cada ponto coletaram-se amostras de água subsuperficial (profundidade de 20 cm), que foram armazenadas em frascos de polietileno (capacidade de 500 mL) e refrigeradas dentro de isopor com gelo até a sua filtragem no Laboratório de Ecologia Aquática/ Universidade Federal da Paraíba, em filtros de celulose de 0,45µm (WHATMAN GF-C) de 47 mm de diâmetro para posterior análise dos parâmetros de monitoramento de qualidade da água (químicos: nitrito, nitrato, amônia) e água sem ser filtrada para análise do fósforo total.

As coletas das amostras de água foram realizadas em triplicata, mensalmente, em cada localidade citada anteriormente, nos pontos de cultivos de ostras, de acordo com a metodologia recomendada pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Waster water* (CLESCERI *et al.*, 1998). A de análise das concentrações de amônia foi feita pelo método do fenol; nitrato pelo método da coluna de redução de cádmio; nitrito pelo método colorimétrico e fósforo total pelo método do persulfato.

A determinação de coliformes termotolerantes foi feita pela metodologia de membrana filtrante e a contagem feita por Unidades formadoras de Colônia (UFC) por 100 mL de amostra e todas foram realizadas pelo órgão ambiental do Estado da Paraíba (SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba).

Com relação à qualidade da água nas localidades de Florianópolis-SC, foram coletados dados secundários por meio de artigos científicos, como as pesquisas realizadas por Alves *et al.* (2010); Parizotto (2009) e Ramos *et al.* (2010).

2.4 Análise dos dados

Para a análise dos indicadores foi utilizada a metodologia adaptada de Pereira (2012). Os indicadores foram mensurados e usados para calcular o índice de sustentabilidade para a ostreicultura (Quadro 2). Os dados foram quantificados, sendo estabelecida uma escala de 1 a 7, em que:

Muito bom (6 a 7): quando o resultado do indicador evidencia grau de sustentabilidade desejável.

Bom (4 a 5,9): quando indicador se encontra dentro de uma faixa em que a variação é aceitável, necessitando de pouca intervenção humana para manter o nível de sustentabilidade.

Regular (2 a 3,9): quando indicador se apresenta fora da variação aceitável de sustentabilidade, necessitando de intervenção humana.

Ruim (1 a 1,9): quando o indicador evidencia grau de sustentabilidade indesejável, o que pode tornar a atividade inviável.

Nas tabelas 12, 13 e 14 estão descritos os valores dos indicadores ambientais, sociais e econômicos como foram utilizados nesta pesquisa.

Tabela 12 - Classificação dos indicadores para a dimensão da sustentabilidade ambiental

Indicadores	Categorias			
	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
Fósforo Total (mg.L ⁻¹) ¹	< 0,039 (águas salobras)	Entre 0,079 e 0,040 (águas salobras)	Entre 0,123 e 0,080 (águas salobras)	>0,124 (águas salobras)
	≤0,030 e 0,049 (águas salinas) ¹	Entre 0,050 e 0,069 (águas salinas)	Entre 0,070 e 0,093 (águas salinas)	≥0,093 (águas salinas)
Amônia	<0,100 (águas salobras)	Entre 0,249 e 0,100 (águas salobras)	Entre 0,399 e 0,250 (águas salobras)	>0,400(águas salobras)
	< 0,100 (águas salinas) ¹	Entre 0,100 e 0,399 (águas salinas)	Entre 0,400 e 0,699(águas salinas)	>0,700 (águas salinas)
Nitrito (mg.L ⁻¹) ¹	<0,020 (águas salobras)	Entre 0,049 e 0,020 (águas salobras)	Entre 0,069 e 0,050 (águas salobras)	>0,070 (águas salobras)
	<0,040 (águas salinas) ¹	Entre 0,040 e 0,119 (águas salinas)	Entre 0,120 e 0,199 (águas salinas)	>0,200 (águas salinas)

	Categorias			
Nitrato (mg.L ⁻¹) ¹	<0,100 (águas salobras)	Entre 0,249 e 0,100 (águas salobras)	Entre 0,399 e 0,250 (águas salobras)	>0,400 (águas salobras)
	<0,100 (águas salinas) ¹	Entre 0,100 e 0,399 (águas salinas)	Entre 0,400 e 0,699 (águas salinas)	>0,700 (águas salinas)
Contaminação Microbiológica (coliformes termotolerantes) ² (UFC/100mL)	< 30	Entre 30 e 60	Entre 61 e 200	> 200
Espécie nativa	Sim	-	-	Não
Produção de sementes	Sim	-	-	Não

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Pereira (2012)

Tabela 13 - Classificação dos indicadores para a dimensão da sustentabilidade social

	Categorias			
Indicadores	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
Cursos Técnicos	> 3 cursos técnicos realizados pelos ostreicultores	Entre 2 e 3 cursos técnicos realizados pelos ostreicultores	Apenas 1 curso técnico realizado pelos ostreicultores	Nenhum curso técnico realizado pelos ostreicultores
Participação em associação	Todos os ostreicultores participam de associação	Mais de 50% participam de associação	Menos de 50% participam de associação	Nenhum dos ostreicultores participam de associação
Instituições que apoiam a atividade	> 3 instituições diferentes	Entre 3 e 1 instituições diferentes	Apenas 1 instituição	Nenhuma instituição
Cumprimento de leis e normas	Os produtores possuem todas as licenças para operação e algum tipo de certificação	Os produtores possuem todas as licenças para operação	Os produtores estão em processo de licenciamento e/ou tinha uma licença, mas atualmente inválida	Os produtores operam, mas sem nenhum tipo de licença para operação
Escolaridade	Ensino superior incompleto a completo	Ensino médio incompleto a completo	Ensino fundamental incompleto a completo	Sem escolaridade

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Pereira (2012).

Tabela 14 - Classificação dos indicadores para a dimensão da sustentabilidade econômica

	Categorias			
Indicadores	Muito Bom	Bom	Regular	Ruim
Renda com a ostreicultura (R\$)	Maior que 5 Salários Mínimos	Entre 3 e 5 Salários Mínimos	Entre 1 e 3 Salários Mínimos	Menor ou igual a 1 Salário Mínimo
Monitoramento e Manejo	Há um programa de monitoramento e o manejo é feito no mínimo uma vez por semana	Há um programa de monitoramento e o manejo é feito num período inferior a 3 meses	Não há um programa de monitoramento e o manejo é feito num período inferior a 3 meses	Não há um programa de monitoramento e o manejo é feito num período superior a 3 meses
Produção anual de ostras/ostreicultor	Acima de 20.001	Entre 10.001 e 20.000	Entre 2.001 e 10.000	<2.000
Escoamento da Produção	Não há atravessadores e há vários acessos do consumidor final ao cultivo	Não há atravessadores e há poucos acessos do consumidor final ao cultivo	<50% da produção escoada por atravessadores e há poucos acessos do consumidor final ao cultivo	>50% da produção escoada por atravessadores e há poucos acessos do consumidor final ao cultivo

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Pereira (2012).

3 RESULTADOS

3.1- Análise dos indicadores

Serão apresentados nas tabelas a seguir os resultados dos 16 indicadores da ostreicultura familiar nas diferentes comunidades pesquisadas no litoral da Paraíba e de Santa Catarina.

Com relação aos resultados dos indicadores ambientais (Tabela 15, Quadro 3 e 4), verificou-se que todas as comunidades pesquisadas apresentaram índices de sustentabilidade classificados como Bom, embora as comunidades de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui tenham obtido uma pontuação maior dos índices de sustentabilidade comparado com as demais comunidades. A diminuição da pontuação nessas comunidades foi devido aos cultivos utilizarem espécies exóticas e a média do fósforo total apresentar-se na categoria Regular, caindo a pontuação desse indicador.

Já Ribeirão da Ilha, Porto Novo e Porto de Marcação foram classificados como Regular para o indicador “Coliformes termotolerantes”, devido os maiores valores encontrados na água dos cultivos. Além disso, os cultivos na Paraíba, apesar de utilizarem espécies nativas, são retirados diretamente dos bancos naturais, o que

pode causar impactos no ambiente e no estoque populacional, baixando o índice de sustentabilidade da ostreicultura.

Tabela 15 - Dados da pesquisa de campo com os resultados da avaliação dos indicadores ambientais de sustentabilidade da ostreicultura nas áreas estudadas

Paraíba			Santa Catarina		
Indicadores	Porto Novo	Porto Marcação	Santo Antônio Lisboa	Sambaqui	Ribeirão Ilha
Fósforo total ¹ (mg/L)	Média: 0,035 B = 5	Média: 0,055 B = 5	Média: 0,080 Re = 3	Média: 0,080 Re = 3	Média: 0,070 Re = 3
Amônia ¹ (mg/L)	Média: 0,161 B = 5	Média: 0,143 B = 5	Média: 0,032 MB = 7	Média: 0,032 MB = 7	Média: 0,136 B = 5
Nitrito ¹ (mg/L)	Média: 0,022 B = 5	Média: 0,029 B = 5	Média: 0,004 MB = 7	Média: 0,004 MB = 7	Média: 0,015 MB = 7
Nitrato ¹ (mg/L)	Média: 0,065 MB = 7	Média: 0,052 MB = 7	Média: 0,080 MB = 7	Média: 0,080 MB = 7	Média: 0,060 MB = 7
Coliformes termotolerantes ² (UFC/100mL)	Média: 113,9 Re = 3	Média: 119,1 Re = 3	Média: 14,5 MB = 7	Média: 14,5 MB = 7	Média: ~1.700 Re = 3
Espécie nativa	Sim MB = 7	Sim MB = 7	Não Ru = 1	Não Ru = 1	Não Ru = 1
Produção de Sementes	Não Ru = 1	Não Ru = 1	Sim MB = 7	Sim MB = 7	Sim MB = 7
Pontuação total	33	33	39	39	33
Índice ambiental	4,7	4,7	5,6	5,6	4,7

Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Pereira (2012).

¹Fósforo, Nitrito, Nitrato e Amônia em Santa Catarina: Baía Sul: Alves et al. (2010); Baía Norte: Parizotto, 2009.

²Coliformes em Santa Catarina: Parizotto, 2009; Ramos et al. (2010).

Em Santa Catarina existe o órgão CIDASC (Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina), que faz o trabalho de monitoramento para o controle da qualidade ambiental das ostras nos sítios de criação a cada 15 dias. No entanto, muitas vezes são encontrados valores elevados de coliformes nas áreas de cultivo, como o apresentado em Ribeirão da Ilha.

Os coliformes termotolerantes são considerados um dos principais grupos utilizados como indicador de poluição fecal. A presença de densidades elevadas desses microorganismos, em águas estuarinas ou marinhas, pode indicar um alto nível de contaminação oriundo do lançamento de esgotos sem tratamento, afetando diretamente na qualidade das ostras cultivadas nesses ambientes (SILVEIRA, 2012; BALLESTEROS *et al.*, 2016; FREITAS *et al.*, 2017).

De acordo com Campos (2011), as ostras são consideradas bioindicadores de contaminação ambiental, pois substâncias químicas, como metais pesados e hidrocarbonetos, podem ser encontradas em seus tecidos em quantidades equivalentes às do ambiente

De acordo com dados do IBGE (2010), foi constatado que o destino final do esgoto nos municípios de Rio Tinto e Marcação não tem sido feito adequadamente. Do total de domicílios, apenas 12,6% das residências possuem rede de esgoto, sem, no entanto, haver estação de tratamento de esgoto. Na zona rural do município de Rio Tinto a porcentagem de domicílios atendidas com rede de esgoto corresponde a apenas 0,08%; enquanto em Marcação é de 0,1%. O percentual de fossas sépticas dos domicílios da zona rural do município de Rio Tinto é de 8,39% e em Marcação de 11,08%. Ou seja, na Paraíba as comunidades não apresentam atendimento de esgotamento sanitário e o destino destes ocorrem por fossa séptica (RODRIGUES *et al.*, 2008). Como as aldeias indígenas não possuem sistema adequado de saneamento, os esgotos domésticos acabam sendo um forte fator de contaminação do estuário, onde se encontram os cultivos de ostras, justificando os valores de contaminação microbiológica.

O monitoramento das condições ambientais e sanitárias dos locais de produção de ostras são imprescindíveis para avaliar o risco de contaminação que os animais sofrem e consequentemente quem os consome. Sendo a qualidade da água um fator que prejudica a saúde humana e pode acarretar prejuízos no ciclo reprodutivo das ostras, há o risco de as condições ambientais da água do rio piorarem pela falta de saneamento nas aldeias e no município.

Quadro 3 - Resultados analíticos da qualidade na água dos cultivos em Porto Novo e Porto Marcação

Indicadores ambientais	Porto Novo	Porto de Marcação	OMS e CONAMA
Coliformes (UFC)	113,9	119,1	60 UFC/ 100 mL (OMS)
Fósforo (mg.L ⁻¹)	0,035	0,055	0,124 mg/L VMP CONAMA 357 Classe 1
Amônia (mg.L ⁻¹)	0,161	0,143	0,40 mg/L VMP CONAMA 357 Classe 1
Nitrito (mg.L ⁻¹)	0,022	0,029	0,07 mg/L VMP CONAMA 357 Classe 1
Nitrato (mg.L ⁻¹)	0,065	0,052	0,40 mg/L VMP CONAMA 357 Classe 1

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Quadro 4 - Resultados analíticos da qualidade na água em Santo Antônio de Lisboa, Sambaqui e Ribeirão da Ilha

Indicadores ambientais	Santo Antônio	Sambaqui	Ribeirão	VMP CONAMA 357 Classe 1
Coliformes (UFC)	14,5	14,5	1.700	60 UFC/ 100 mL (OMS)
Fósforo (mg.L-1)	0,081	0,081	0,07	0,093 mg/L (VMP CONAMA 357 Classe 1)
Amônia (mg.L-1)	0,032	0,032	0,136	0,70 mg/L (VMP CONAMA 357 Classe 1)
Nitrito (mg.L-1)	0,004	0,004	0,015	0,20 mg/L (VMP CONAMA 357 Classe 1)
Nitrato (mg.L-1)	0,08	0,08	0,06	0,70 mg/L (VMP CONAMA 357 Classe 1)

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Os resultados dos indicadores da dimensão social (Tabela 16) mostraram que Porto Novo foi a comunidade que apresentou os piores índices de sustentabilidade na maioria dos indicadores dessa dimensão, devido ao caráter incipiente da atividade. A ausência de associação e a falta de apoio institucional, por ter despertado pouco interesse por pesquisadores das universidades e institutos federais da Paraíba, bem como do governo através da criação de legislação específica, e por último o fato da atividade ser operada pelos ostreicultores dessa localidade sem licença ambiental, prejudicaram a maioria dos indicadores. Também são os ostreicultores que apresentam o mais baixo índice de escolaridade (a maioria possui ensino fundamental completo), sendo um indicador que explica o baixo desenvolvimento da atividade em relação às de outras áreas que apresentaram um nível mais elevado de escolaridade.

A segunda pior comunidade com baixa sustentabilidade social foi Porto de Marcação, porém apresentando um nível maior de sustentabilidade (se comparado a Porto Novo) para os indicadores “Cursos técnicos”, “Instituições que apoiam a atividade e “Cumprimento de Leis e Normas”. O único indicador com nível mínimo para essa comunidade foi “Participação em associação”. Com relação aos cursos técnicos, teve a participação tímida do SEBRAE, já que se aproximou dos ostreicultores Potiguara de Marcação para realização de pesquisa sobre crescimento de sementes no estuário, através do projeto Aquinordeste, porém sem oferecer ainda capacitação aos ostreicultores. O Projeto COOPERAR, financiado pelo governo do Estado da Paraíba, que realizou incentivos na atividade de ostras com os indígenas de Porto de Marcação, mas que infelizmente não houve prosseguimento e atualmente não há ações (ICMBio, 2014). Segundo informações dos ostreicultores participantes do projeto, com uma parte dos recursos financeiros disponibilizados pelo

governo foi construída em 2015 uma unidade de beneficiamento para a atividade que se encontra atualmente abandonada, bem como a compra de duas câmaras frigoríficas e um carro para transporte do pescado produzido.

Tabela 16 - Transcrição das entrevistas da pesquisa de campo, apresentando os resultados da avaliação dos indicadores sociais de sustentabilidade da ostreicultura

Paraíba			Santa Catarina		
Indicadores	Porto Novo	Porto Marcação	Santo Antônio Lisboa	Sambaqui	Ribeirão Ilha
Cursos Técnicos realizados por ostreicultor	Zero Ru = 1	1 Re = 3	Máximo: 3 B = 5	Máximo: 3 B = 5	Máximo: 4 MB = 7
Participação em associação	Não tem associação R = 1	Não tem associação R = 1	Tem associação, mas a participação está inativa R = 3	Tem associação, mas a participação está inativa R = 3	Tem associação e a participação é efetiva MB = 7
Instituições que apoiam a atividade (número)	Nenhuma. Ru = 1	1 Participação fraca Re = 3	4 MB = 7	4 MB = 7	4 MB = 7
Cumprimento de leis e Normas	Não possuem licença ambiental Ru = 1	Possuem Licença ambiental simplificada, mas inválida B = 5	Licença ambiental de operação e Selo de Inspeção Municipal MB = 6	Todos com licença ambiental de operação e não tem Selo de inspeção sanitária B = 5	Todos com licença ambiental de operação, dois tem Selo de Inspeção Federal e um tem Selo de Inspeção Municipal MB = 7
Escolaridade	Maioria ensino fundamental completo Re = 3	Maioria ensino médio completo B = 5	Maioria curso superior MB = 7	Dividido em 3 classes do fundamental ao superior B = 5	Maioria ensino superior MB = 7
Pontuação total	7	17	28	25	35
Índice social	1,4	3,4	5,6	5,0	7

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

Sobre as instituições que apoiam a atividade em Porto de Marcação tem o Instituto Federal de Educação da Paraíba, que vem dando suporte nessa comunidade devido a esta ter mais tempo de cultivo (que vem realizando estudos de monitoramento da qualidade da água no estuário da Barra do Rio Mamanguape desde 2017 por uma equipe de pesquisadores em parceria com o ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, UFPB – Universidade Federal da Paraíba e FMA – Fundação Mamíferos Aquáticos, através de análises físico-químicas e

microbiológicas, porém os dados ainda não foram publicados (comunicação pessoal da coordenadora do projeto).

Com relação à participação em associação, 100% dos produtores de ostras de Porto Novo e de Porto de Marcação-PB, não participam, revelando que esses ostreicultores não estão ainda motivados a fazerem parte de uma associação ou cooperativa ligada à atividade de ostreicultura, devido provavelmente a falta de apoio governamental e institucional. A falta de associação explica o baixo poder de reivindicação frente aos órgãos competentes para atender as suas demandas.

Como o estuário do Rio Mamanguape (onde estão inseridos os cultivos de ostras da Paraíba) se encontra dentro de uma APA, há um processo de gestão integrada dos seguintes órgãos públicos: IBAMA, ICMBio, SUDEMA, FUNAI, prefeituras municipais, UFPB, IFPB, SEBRAE (ICMBio, 2014). Porém, não existe um diálogo efetivo com as comunidades locais para a viabilização de alternativas de desenvolvimento local e educação ambiental na atividade de ostreicultura, ou seja, a atuação desses órgãos é insatisfatória e insuficiente. A SUDEMA, por exemplo, realiza coleta e análise de qualidade da água nesse estuário, porém os resultados e dados são utilizados apenas como controle interno do órgão.

O indicador “Cumprimento de Leis e Normas” alcançou um nível de sustentabilidade maior em Porto de Marcação comparado com Porto Novo (5), por possuírem uma licença simplificada para operar, mas que se encontra atualmente vencida (comunicação pessoal do Analista Ambiental do IBAMA).

As comunidades Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui/SC também apresentaram baixa sustentabilidade na dimensão social no indicador “Participação em associação”, pois os ostreicultores possuem uma associação denominada “Associação dos Maricultores do Norte da Ilha (AMANI), porém encontra-se inativa, e apenas um maricultor apresenta selo de inspeção municipal, sendo atribuída a nota 6 (Muito bom) para esse indicador.

A comunidade de Ribeirão da Ilha apresentou o melhor desempenho para esse indicador, pois todos os cultivos são licenciados, duas empresas possuem o SIF - Selo de Inspeção Federal, um produtor tem SIM (Selo de Inspeção Municipal), apresentam também maior quantidade de cursos técnicos oferecidos aos ostreicultores, todos são associados na AMASI (Associação dos Maricultores do Sul da Ilha) e as principais instituições que apoiam a atividade são: UFSC, EPAGRI, SEBRAE e SENAR.

Na dimensão econômica (Tabela 17), a comunidade que apresentou melhor desempenho foi Ribeirão da Ilha, seguido de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui e por último Porto Novo e Porto de Marcação (Tabela 19). A conjugação de diferentes indicadores na área econômica foi primordial na diferenciação das comunidades, mostrando que a ostreicultura na Paraíba precisa melhorar o índice de sustentabilidade nessa dimensão, principalmente nos indicadores de “Monitoramento e manejo” (os ostreicultores demandam menos tempo na atividade, cerca de 3 a 5h por dia, três vezes na semana) e “Escoamento da produção” (há uma grande dependência de atravessadores para venda das ostras na região e falta de infraestrutura para armazenamento do produto). Outro ponto a destacar é que a produção de ostras/ostreicultor na Paraíba ainda é baixa, comparado com a produção em Santa Catarina.

Tabela 17 - Transcrição das entrevistas da pesquisa de campo, apresentando os resultados da avaliação dos indicadores econômicos de sustentabilidade da ostreicultura

Paraíba			Santa Catarina		
Indicadores	Porto Novo	Porto Marcação	Santo Antônio Lisboa	Sambaqui	Ribeirão Ilha
Renda dos ostreicultores (R\$/mês)	Máximo: 2.500 Mínimo: 500 Média: 1.207,00 Re = 3	Máximo: 2.100 Mínimo: 700 Média: 1.331 Re = 3	Máximo: 10.000 Mínimo: 3.000 Média: 5.250 MB = 7	Máximo: 10.000 Mínimo: 3.000 Média: 5.433 MB = 7	Máximo: 27.000 Mínimo: 1.000 Média: 12.000 MB = 7
Monitoramento e Manejo (intervalo de tempo entre manejos ou monitoramentos, em meses)	Não realizam monitoramento Manejo: Máximo: 24x/ano Mínimo: 6x/ano Re = 3	Não realizam monitoramento Manejo: 6x/ano Re = 3	Monitoramento Máximo: 3 Mínimo: 1 Manejo: 48x/ano MB = 7	Monitoramento Máximo: 3 Mínimo: 1 Manejo: 48x/ano MB = 7	Monitoramento Máximo: 3 Mínimo: 1 Manejo: 48x/ano MB = 7
Produção (dúzias por ano por ostreicultor)	Máximo: 5.200 Mínimo: 2.583 Média: 3.554,2 Re = 3	Máximo: 5.250 Mínimo: 1.833 Média: 4.291,7 Re = 3	Máximo: 85.000 Mínimo: 9.750 Média: 29.187,5 B = 5	Máximo: 13.500 Mínimo: 5.400 Média: 9.966,6 B = 5	Máximo: 120.500 Mínimo: 11.400 Média: 54.471,4 MB = 7
Escoamento da Produção	Grande dependência de atravessadores (100% da produção é escoada desta forma) Ru = 1	Grande dependência de atravessadores (100% da produção é escoada desta forma) Ru = 1	Pouca dependência de atravessadores (100% da produção é venda direta para o consumidor (restaurantes) MB = 7	Pouca dependência de atravessadores (100% da produção é venda direta para o consumidor (restaurantes) MB = 7	Pouca ou nenhuma dependência de atravessadores (100% da produção é venda direta para o consumidor (restaurantes) MB = 7
Pontuação Total	10,0	10,0	26,0	26,0	28,0
Índice Econômico	2,5	2,5	6,5	6,5	7,0

Fonte: Dados da pesquisa, 2018

Para análise da sustentabilidade econômica pode-se considerar o fator tempo de cultivo e o acúmulo de conhecimento dos ostreicultores, e acima de tudo o mercado consumidor incipiente no caso da ostreicultura paraibana, e associada ao mercado a necessidade ainda de contar com os atravessadores, conforme relatado pelos ostreicultores da Paraíba. Contudo, os preços praticados não são tão discrepantes. O aumento do tempo dedicado à ostreicultura para realização dos manejos faz com que a ostreicultura tenha em Santa Catarina por constituir-se atividade principal para os produtores, aumentando significativamente o volume da produção de ostras.

Na Estado da Paraíba há pluriatividade, uma vez que os índios produtores realizam outras atividades além do cultivo das ostras, como atividades de pesca e em cultivo de cana-de-açúcar para grandes empresas privadas.

Pereira (2012) encontrou no ano de sua pesquisa valores de produção em Ribeirão da Ilha de 58.000 dúzias por ano por ostreicultor, enquanto na Paraíba a maior produção foi de 5.250 dúzias por ano por ostreicultor. Em Santa Catarina isso ocorre porque a atividade vem deixando de ser familiar para tornar-se empresarial, com mão-de-obra contratada e área de produção muito maior.

A comercialização realizada por atravessadores nas comunidades da Paraíba apresenta vantagens e desvantagens. A vantagem dos atravessadores é a possibilidade de comercializar toda a safra de uma vez só. A desvantagem é que o ostreicultor fica refém dos preços oferecidos por esses.

Somando os índices de cada dimensão (ambiental, social e econômica) foi feito o cálculo do índice de sustentabilidade para a ostreicultura (ISOst.) na Paraíba e em Santa Catarina, apresentados a seguir:

$$\text{Porto Novo-PB ISOst} = \frac{4,7 + 1,4 + 2,5}{3} = 2,9$$

$$\text{Marcação-PB ISOst} = \frac{4,7 + 3,4 + 2,5}{3} = 3,5$$

$$\text{Santo Antônio de Lisboa ISOst} = \frac{5,6 + 5,6 + 6,5}{3} = 5,9$$

$$\text{Sambaqui ISOst} = \frac{5,6 + 5 + 6,5}{3} = 5,7$$

$$\text{Ribeirão da Ilha ISOst} = \frac{4,7 + 7,0 + 7,0}{3} = 6,2$$

Considerando a tabela do Índice de Sustentabilidade para a Ostreicultura (ISOst.), em ambos os estados e respectivas localidades, tem-se o Quadro 5:

Quadro 5 - Índice de sustentabilidade para a Ostreicultura das comunidades pesquisadas

Ostreiculturas	ISOst
Porto Novo	Regular
Marcação	Regular
Santo Antônio de Lisboa	Bom
Sambaqui	Bom
Ribeirão da Ilha	Muito Bom

Fonte: elaboração própria

4. DISCUSSÃO

De uma forma geral, as comunidades de Santa Catarina apresentaram os melhores índices de sustentabilidade para a dimensão econômica, o que pode ser justificado pelo fluxo de turistas nessas localidades devido ao incentivo na região ao consumo de ostras e o surgimento de diversos restaurantes especializados em moluscos. Esses fatores motivaram o surgimentos de rotas gastronômicas da ostra, quando Florianópolis passou a ser reconhecida como a “Capital da Ostra” e ocorre a Festa Nacional da Ostra e Cultura Açoriana – FENAOSTRA, o qual já se encontra em sua 17ª edição (ANDRADE, 2016; CÔRREA e MULLER, 2016; SUPLICY, 2018, SILVA, 2018).

Em 2016 esse evento reuniu atividades que incluiu a gastronomia, economia, cultura e o setor técnico-científico, valorizando a cultura açoriana e a ostreicultura; além disso, o estado de Santa Catarina possui a cadeia produtiva mais bem desenvolvida, incluindo o histórico e apoio técnico-institucional ao setor, com a produção de sementes em laboratório pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) através do Laboratório de Cultivo de Moluscos Marinhos e o apoio da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/EPAGRI, SEBRAE, SENAR.

Além disso, a facilitação nos trâmites de licenciamento, certificação dos produtos para circulação interestadual e intra-estadual e logística mais apropriada para o escoamento produtivo, direcionaram o desenvolvimento e fortalecimento da maricultura no estado (MONTIBELLER, 2003; PEREIRA, 2012; SILVA, 2014; ANDRADE, 2016).

O único indicador que não atingiu o valor máximo na área econômica em Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui foi “Produção”. Os números em destaque na tabela 17 mostram a discrepância dos dados relativos à produção e em relação às rendas auferidas em Ribeirão da Ilha, que só se aproximam de Santo Antônio de Lisboa, mas ficando muito distante das demais áreas produtivas. Esses dados podem ser explicados pelo caráter empresarial dos empreendimentos nesta localidade, sendo os demais com perfil de organização familiar.

Considera-se também que a capacidade produtiva dos cultivos da Paraíba é reduzida devido à falta de conhecimento em relação à produção de sementes de ostras nativas, ou mesmo da coleta das sementes, como propôs Cavalcanti (2013). A realização do cultivo, desde a semente, ocorre nos sistemas de Santa Catarina, embora lá as sementes produzidas em laboratório sejam da espécie exótica.

É importante também destacar na discussão dos resultados da dimensão econômica o papel do manejo (dimensão social), já que o cultivo completo desde a semente requer maior quantidade de trabalho, exigindo que o produtor tenha a ostreicultura como única atividade, enquanto os produtores da Paraíba não tendo capacidade de controle sobre a sua produção, usam a ostreicultura como atividade combinada com outras. Assim, a melhoria da capacidade de controle nos cultivos é importante para evitar as perdas, como o caso das sementes mencionadas pelos ostreicultores de Santa Catarina, que segundo eles estão perdendo qualidade.

Apesar de em Florianópolis (SC) a maioria dos produtores pesquisados obterem uma renda maior em relação às demais comunidades, a atividade na região apresenta alguns percalços, segundo informações dos próprios maricultores:

O cultivo pra mim não trouxe melhorias. No primeiro momento sim, na primeira década sim (entre 2000 a 2010), mas o consumo diminuiu e os custos aumentaram, houve retração de consumo. Os preços baixaram. Muita informalidade. Todo mundo dividindo o mesmo mercado. Os custos de produção são altos, porque a minha ostra é certificada, pago imposto, carteira assinada e o mercado não querem ostra certificada querem ostra com menor preço, não importa pra eles. O preço mais baixo eles compram (Relato ostreicultor, 57 anos, Ribeirão da Ilha).

Tenho problema com o selo de inspeção. O governo não facilita no processo de certificação. Ele impõe uma legislação para incentivar o produtor para que o mesmo não precise passar o produto para intermediários, mas exige selo de inspeção, então se não agregar valor ao produto, ele tem que produzir muito para ter um lucro, e como as áreas são pequenas, como ele vai produzir muito, se ele também não tem mecanização e nem financiamento? (Relato ostreicultor, 47 anos, Sambaqui).

Acho que o governo quer tirar os produtores da área dos cultivos, porque eles não têm condições de cumprir todas essas exigências, de estar adequado à legislação (Relato de ostreicultor, 42 anos, Sambaqui).

Os maricultores de Santa Catarina reclamam da falta de incentivo dos órgãos governamentais, que não investem em cursos de capacitação com qualidade e não facilitam a obtenção de selos de qualidade e certificação (SILVA, 2018).

Em sua pesquisa, Silva (2014) menciona a concorrência de grandes produtores frente a pequenos produtores familiares, em virtude desses últimos não possuírem amplo apoio dos governos e acesso a crédito privado. Deve-se mencionar também os impactos sociais da atividade pelo fato de o governo brasileiro incentivar o abandono da pesca artesanal e estimular a transformação dos pescadores em aquicultores, além do interesse em promover a privatização das áreas aquícolas. Esses impactos podem trazer consequências como a conversão dos produtores em assalariados.

O sistema proposto pelo governo para ordenamento da atividade e suas formas de concessão e convênio podem privilegiar indevidamente alguns grupos locais, atrelando os benefícios às relações de poder, à organização social e à administração pública, o que pode contribuir ainda mais para a desigualdade entre os produtores (SILVA, 2014).

No entendimento de Montibeller (2003) e Silva (2014), a perspectiva das políticas de incentivo à atividade na ótica do governo é estimular o desenvolvimento da maricultura por meio de uma maior abertura ao setor privado, o que segundo os autores pode implicar em consequências diretas às comunidades pesqueiras artesanais, em função de uma inevitável “privatização das águas, expropriação territorial e competição de mercado”, podendo gerar conflitos.

Silva (2014) citou que a aquicultura, apesar de ser considerada uma alternativa ao setor pesqueiro, pode, enquanto atividade produtiva, ser geradora de impactos ambientais negativos e de conflitos sociais, dependendo de sua localização,

dos sistemas de produção escolhidos e do modelo de manejo realizado, que supõem uma ocupação de territórios, uma apropriação de recursos, e uma forma de gestão ou administração dos recursos naturais.

No que se refere à expropriação territorial, vários foram os impactos da carcinicultura no Rio Jaguaribe no Estado do Ceará, como a privatização da água e de terras públicas, a expulsão de pescadores artesanais e de populações indígenas, o desmatamento dos mangues, a contaminação da água etc. (POLIDORO et al., 2010).

Criar essas barreiras ou latifúndios na água, impede que o pequeno produtor continue existindo, pois a atividade dos grandes empreendimentos tende a ser predatória contra os pequenos, além de causar impactos ambientais. A mesma lógica acontece na agricultura, uma vez que quanto mais o grande agricultor vai conseguindo poder econômico começa a comprar dos pequenos e esses vão perdendo a capacidade de disputar o mercado. A privatização do espaço que concentra a terra/água nas mãos de poucos, acaba gerando exclusão dos pequenos, tirando-os muitas vezes da atividade.

Ou seja, essas políticas de ordenamento do setor da maricultura gera conflitos pela ocupação dos territórios no mar, principalmente no Estado de Santa Catarina. O contrário ocorre na Paraíba, onde essa política possivelmente encontrará dificuldades para ser implementada, pois se trata de terra indígena, onde predomina uma lógica de acesso coletivo aos recursos disponíveis.

Montibeller (2003) ao analisar a expansão da maricultura na Escócia, constatou que o crescimento dessa atividade naquele país promoveu o desaparecimento das antigas comunidades pesqueiras e de sua rica cultura. O autor destacou que a elevada concentração de fazendas de cultivo de peixes existentes na Escócia, em antigas áreas de pesca, além de provocar impactos ambientais, tem levado a uma exclusão de pequenos produtores, devido à introdução de grandes empresas e à produção em larga escala, transformando os pescadores artesanais em empregados assalariados. Nesse caso, o autor faz um alerta para a expansão da maricultura em Santa Catarina que, mesmo não alcançando o crescimento comparado com outros países desenvolvidos, está sob estímulo de grande expansão, não só pelo mercado como também por programas governamentais.

De acordo com Montibeller (2003), essa expansão foi incentivada por políticas do setor de pesca, cobiça pelo lucro e o poder tecnológico, ou seja, há o

desenvolvimento que gera grandes lucros em curto prazo à custa do capital natural que afeta a qualidade de vida local (ODUM, 2008).

No caso da realidade da Paraíba, caso venha a acontecer a expansão da ostreicultura de forma que venha a comprometer a capacidade de suporte e as espécies, pode levar a uma completa perda do caráter artesanal e familiar da atividade.

O crescimento da atividade de ostreicultura registrado em Santa Catarina deve-se provavelmente à sua presença nesse estado há mais de trinta anos, enquanto na Paraíba a atividade é ainda incipiente, com pouco menos de quinze anos. Em Porto Novo o ostreicultor mais antigo na atividade iniciou há dez anos e em Porto de Marcação o mais antigo iniciou há doze anos.

Estudo realizado por Macedo et al. (2016) em Santo Antônio de Urindeua, Salinópolis, Nordeste do Pará, consideraram que a inexistência de licenciamento ambiental nas áreas de cultivo de ostras foi um fator que limitou a comercialização desse produto, tornando esta uma atividade secundária na região.

Na região de Cabaraquara, em Guaratuba/PR, somente no ano de 2011 teve início a implantação da ostreicultura com a concessão de áreas aquícolas para famílias de pescadores, além da sua regularização através de um Termo de Autorização de Uso de Águas para a instalação de cultivos, em que a EMATER foi o órgão responsável por facilitar a tramitação das autorizações ambientais (SILVA, 2014).

Desde o ano de 2003 que o estado de Santa Catarina vem tentando regularizar a atividade da maricultura, quando essa passou a ter algumas diretrizes com a criação da SEAP/PR, com o Decreto Lei nº 4.895 de 2003 e as Instruções Normativas Interministeriais nº 6 e nº 17, que serviram para criar políticas voltadas para o setor pesqueiro (JACOMEL e CAMPOS, 2014). Em 2004 em Santa Catarina elaborou-se o PLDM (Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura) com o apoio da EPAGRI, sendo o primeiro estado que iniciou a legalização da maricultura (SILVEIRA, 2012). Somente em 2011 os produtores passaram a obter cessões de uso de áreas aquícolas por meio de licitação e os primeiros licenciamentos ambientais dos parques aquícolas (NOVAES, SOUZA e SUPPLY, 2014). Em 2012 foi deliberada a Instrução Normativa Interministerial nº 7 que instituiu o Programa Nacional de Controle Higiênico Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB), com a efetivação das atividades de monitoramento e controle higiênico-sanitário em moluscos bivalves no Brasil,

sendo Santa Catarina a pioneira na consolidação dessa política pública, em parceria com a CIDASC (JACOMEL e CAMPOS, 2014). Recentemente, em 2016, foi criada a Lei 16.874 que estabelece as condições para o desenvolvimento sustentável da maricultura em Santa Catarina, afirmando que essa é de interesse econômico e social (ANDRADE, 2016).

Segundo Collaço (2013), a falta de planejamento e de um sistema eficaz de monitoramento da qualidade da água na atividade traz riscos ao meio ambiente e à saúde, em contrapartida, um monitoramento adequado implica em certificação sanitária e mercado consumidor.

De acordo com Silva (2014), no Estado do Paraná o desenvolvimento da maricultura apresenta uma baixa apropriação tecnológica por parte dos produtores, porém existem interesses do setor privado, de expandir a atividade visando o atendimento ao mercado e a geração de emprego e renda. Segundo esse autor, o estado vem sendo apoiado por políticas municipais, e existem processos para delimitação e concessão de parques aquícolas através do PLDM.

Suplicy (2018, p.16) cita que a boa gestão pública do setor aquícola é necessária para o crescimento da atividade e para a sua sustentabilidade. Segundo este autor a má governança dos órgãos públicos tem afetado não só a maricultura no estado de Santa Catarina, mas a aquicultura brasileira, devido a um “adiamento das licitações, ausência de fiscalização, descontinuidade de convênios e licenças ambientais”

De acordo com Lavander et al. (2013), a atividade de ostreicultura no Nordeste ainda não é consolidada, por falta de planejamento e autogestão das comunidades pesqueiras.

Sodré et al. (2008) mencionaram a necessidade de implantar sistemas alternativos e sustentáveis nas políticas públicas de forma a regulamentar as atividades de extração e cultivo de organismos aquáticos, desde que sejam respeitados os conhecimentos tradicionais, enfatizando a importância entre as relações do saber tradicional e técnico-científico.

Silva (2014) citou que os pescadores artesanais dependem financeiramente e de infraestrutura do governo, havendo também uma irregularidade no fomento e na assistência técnica, além de falta de autonomia dessas comunidades. De acordo com esse autor, alguns estudos mostram que a vontade do governo federal é o favorecimento da pesca industrial e da aquicultura e um estímulo para que os

pescadores abandonem a pesca artesanal e passem a trabalhar na produção aquícola.

A ausência de uma assistência técnica regular e de autonomia das comunidades, podem resultar no abandono das atividades de cultivo por essas, o que pode favorecer a apropriação das áreas aquícolas por pessoas externas (SILVA, 2014), o que pode trazer consequências para manutenção dos pequenos produtores.

A ostreicultura na Paraíba, para além dos “coliformes termotolerantes”, apresentou baixo índice de sustentabilidade no indicador “Produção de sementes” (tabela 6, Quadro 1), uma vez que nessa região o ciclo de produção de ostras na Paraíba não é completo, as ostras jovens são extraídas diretamente do ambiente natural local e colocadas para engorda. A possível retirada excessiva das ostras dos bancos naturais por essas comunidades, pode se apresentar como um problema expressivo na atividade de ostreicultura na região, que poderia ser sanado com a produção de sementes nativas em laboratório. A falta de apoio por laboratórios para a produção de sementes, faz com que os produtores pratiquem a extração de jovens, o que se realizado sem controle pode causar um grande impacto ambiental. Essa situação começa a preocupar os ostreicultores Potiguara, porque aponta para a insustentabilidade da atividade a longo prazo.

Conforme a proposta discutida por Leff (2009), do ponto de vista da sustentabilidade ecológica, convém considerar a racionalidade ambiental de uso dos recursos ecossistêmicos e manutenção de sua capacidade de regeneração e reequilíbrio, continuando a fornecer serviços ecossistêmicos para as populações tradicionais, assim como a importância de valorizar a diversidade cultural.

Dessa forma, a ostreicultura Potiguara, por ser baseada em uma espécie nativa do mangue, que retira seu alimento do próprio habitat e não necessita de adição de ração, em parte não representa riscos para a integridade do ecossistema, diferentemente da ostreicultura catarinense baseada na inserção de espécie exótica. Contudo, pela extração de jovens, está sujeita a risco de extinção devido o extrativismo intensivo, como o relatado por Callon (1986) em sua pesquisa na França, em relação às conchas de vieira.

5 - PROPOSTA DE MELHORIA PARA A OSTREICULTURA NA PARAÍBA E EM SANTA CATARINA

Como proposta de melhoria para a ostreicultura na Paraíba, sugere-se a aproximação entre as universidades e institutos federais do estado com os de Santa Catarina, onde essa atividade se encontra mais avançada, para apoiar o desenvolvimento da produção de sementes, para além de dar suporte técnico aos ostreicultores.

Por outro lado, os pesquisadores deverão assumir o desafio de inovar com a produção de sementes nativas buscando tecnologias e realizando estudos aprofundados da espécie cultivada. Além disso, devem ser realizados cursos e assistência técnica em manejo, doenças nos cultivos, entre outros, que sejam mais apropriados para evitar perdas econômicas, sociais e ambientais na atividade.

De acordo com Montibeller (2003), a pesquisa científica pode contribuir através de formulação de políticas públicas e de instrumentos de regulação para as atividades da ostreicultura, através do conhecimento dos impactos ambientais e as formas de mitigá-los. Porém, são necessárias pesquisas constantes, além de formação de uma equipe multi e interdisciplinar com uma visão holística do setor.

É necessário também assegurar o saneamento básico em todas as áreas do litoral para garantir a sanidade das ostras comercializadas nos cultivos, tanto da Paraíba quanto de Santa Catarina, bem como um sistema de depuração em todos os locais como forma de garantir a qualidade microbiológica das ostras. Na ausência do estado, modalidades de saneamento ecológico alternativo poderiam ser implantadas, assim como tanques de evapotranspiração para o tratamento de águas negras e os círculos de bananeiras para águas cinzas.

No caso da Paraíba, há ainda a necessidade de regulamentação com normas e controle do monitoramento das áreas de cultivo como já é feito no estado de Santa Catarina, sendo assim relevante a realização de projetos e pesquisas na área de ostreicultura como forma de consolidar a atividade, criando o Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura no Estado da Paraíba, que vise o gerenciamento e monitoramento ambiental das áreas de cultivo de ostras ou outros moluscos.

Uma maior fiscalização e vistoria periódicas dos órgãos ambientais nos locais de cultivo, principalmente na Paraíba onde a atividade ainda é incipiente, é muito importante para averiguar a adequação dessas regiões para a ostreicultura.

Ações de educação ambiental devem ser viabilizadas para os ostreicultores da Paraíba para conscientizá-los quanto à preservação dos bancos naturais de ostras, mangues e estuário.

Também deve haver a possibilidade de acesso a linhas de crédito adequadas para os ostreicultores, principalmente os que apresentam cultivos menores.

Propõe-se ainda promover culinária baseada em pratos de ostras, fomentando a gastronomia local, que futuramente poderá promover eventos gastronômicos para difundir o consumo de ostras, vender o produto processado para agregar valor (como ostra sem casca, farinha de casca, depurada etc.).

No quadro a seguir estão discriminados resumidamente os principais problemas na atividade de ostreicultura descritos pelos entrevistados de ambos os estados, Paraíba e Santa Catarina, e sugestões de possíveis soluções.

Quadro 6 - Problemas e possíveis soluções para a atividade de ostreicultura na Paraíba

Ostreicultura na Paraíba	
Problema identificado	Solução sugerida
Atividade não legalizada	Legalizar a atividade
Extração de sementes sem controle	Produção de sementes, seja através da captação com uso de coletores artificiais ou produção de semente por laboratórios
Venda a atravessadores	Fazer parcerias para a venda direta a restaurantes e revendedores, turistas, outros estados, pousadas, supermercados, açougues. Fortalecer a comunidade para fazer parte de uma cooperativa (incentivar o governo para conseguir empréstimos, consultoria técnica, assessoria, licenças, negociar com os produtores de Marcação). Fomentar e promover festas gastronômicas com uso da ostra
Contaminação microbiológica da água e das ostras	Implantação de sistema de depuração para garantir a qualidade microbiológica das ostras

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 7 - Problemas e possíveis soluções para a atividade de ostreicultura em Florianópolis-SC

Ostreicultura em Florianópolis/SC	
Problema identificado	Solução sugerida
Semente de má qualidade	Melhorar o manejo da semente nas áreas de cultivo. Inserção de novos indivíduos na população, pois a consanguinidade nas reproduções deve estar favorecendo a ocorrência de doenças congênitas.
Custo de produção alto	Testar materiais e técnicas alternativas
Informalidade no selo de inspeção	Apoio do governo para melhorar as práticas de cultivo e linhas de crédito com juros mais baixos
Falta de incentivo do governo	Apoio governamental para os pequenos e médios produtores
Maré vermelha e interdição dos cultivos nessa época	Aumentar a fiscalização por parte dos órgãos ambientais e governo e melhorar saneamento básico nas áreas de cultivo
Mercado atualmente está ruim	Eliminar os atravessadores Buscar parcerias junto ao estado para fazer campanhas de marketing sobre os benefícios do consumo de ostras.
Disputa por espaço de terra no mar	Haver um zoneamento ecológico econômico na região, com a determinação de espaços para pesca, aquicultura, lazer, etc.

Fonte: Elaboração própria.

6. CONCLUSÕES

Foi apresentada a proposta do índice de Sustentabilidade para a Osteicultura (ISOst.), com indicadores sociais, econômicos e ambientais, e o índice foi aplicado na avaliação da sustentabilidade da ostreicultura na Paraíba e em Santa Catarina, com sucesso.

Segundo o ISOst, as ostreiculturas desenvolvidas pelas comunidades de Marcação e Porto Novo na Paraíba foram classificadas como de sustentabilidade Regular. Em Santa Catarina; nas localidades de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui, foram classificadas como Boa e a de Ribeirão da Ilha como Muito Boa.

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tentativa de avaliação de indicadores de sustentabilidade para a ostreicultura em dois estados brasileiros, reconhecendo as dificuldades de aproximação entre eles por apresentarem diferenças marcantes, foi possível verificar que há alguns pontos de convergência, ao utilizar os indicadores que revelaram sustentabilidade em relação a alguns indicadores e insustentabilidade em relação a outros.

De acordo com os parâmetros da sustentabilidade analisados e o índice de sustentabilidade da Ostreicultura proposto (ISOst.), comparando a produção de ostras da Paraíba com de Santa Catarina observou-se que a sustentabilidade social dos Potiguara obteve classificação ruim, devido à baixa ou nenhuma capacitação em cursos técnicos, ausência de associação, nenhuma ou baixa quantidade de instituições que apoiam a atividade, nenhuma ou licença ambiental simplificada e baixa escolaridade. Outro aspecto que merece ser destacado é a falta de uma cooperativa na comunidade da Paraíba com o intuito de fortalecê-los, pressionando o governo para conseguir empréstimos, consultoria técnica, assessoria, legalização da atividade, para viabilizar uma melhor posição perante o mercado. Os ostreicultores consideram que podem melhorar se tiverem um apoio técnico e financeiro para aumentar a produção.

Na dimensão ambiental os índices de sustentabilidade da ostreicultura da Paraíba revelaram no geral, classificação boa, com apenas um indicador com pontuação mínima, devido a não existência de produção de semente. O aumento da extração de ostras jovens dos bancos naturais poderá comprometer a sustentabilidade ecológica e a conservação dessa espécie com risco de extinção.

Embora, considerando os parâmetros relativos à integridade do ambiente, a ostreicultura da Paraíba baseia-se na engorda de espécie nativa de ostra, enquanto a ostreicultura de Santa Catarina utiliza ostra exótica, com eventual prejuízo para o ambiente marinho.

Porém, as condições ambientais da água do estuário do Rio Mamanguape apresentaram-se prejudicadas pela falta de saneamento nas aldeias e nos municípios da Bacia do Rio Mamanguape. Sobre este último parâmetro, a ostreicultura Potiguara não apresenta sustentabilidade necessitando da presença do poder público para o fornecimento desse serviço, indispensável para garantir a qualidade da água e

consequentemente a qualidade sanitária da ostra. O monitoramento que vem sendo realizado neste estuário ainda não tem contribuído para fornecer parâmetros favorecendo um controle da água para os cultivos de ostra.

Assim, os ostreicultores na Paraíba não contam com apoio de pesquisas científicas constantes, de normas e regulamentações que exijam um monitoramento da qualidade sanitária das ostras como ocorre no Estado de Santa Catarina.

Nos distritos de Santo Antônio de Lisboa e Sambaqui, embora a produção de ostras seja maior, se comparado com a da Paraíba, em ambas a produção é considerada também familiar, pois emprega mão de obra familiar e o manejo das ostras é realizado de forma manual. A renda média dos ostreicultores nessas comunidades é de 5 salários mínimos por mês e da Paraíba é de 1 a 3 salários mínimos.

O crescimento da atividade de ostreicultura registrado em Santa Catarina deve-se provavelmente à sua existência há mais de trinta anos, enquanto na Paraíba a atividade é ainda incipiente, com pouco mais de dez anos. Em Porto Novo o ostreicultor mais antigo na atividade iniciou há dez anos e em Porto de Marcação o mais antigo iniciou há doze anos.

A informalidade da atividade na Paraíba, pela falta de legalização e a falta de selo de inspeção para a maioria dos produtores de Santo Antônio de Lisboa e todos de Sambaqui, impede que esses tenham acesso aos benefícios e serviços de órgãos do governo atuantes no setor, levando à informalidade, pouco conhecimento sobre a mesma, pouco investimento, baixa produção, que se reflete em baixo rendimento para os ostreicultores.

8. REFERÊNCIAS

- ALVES, T. P., SCHRAMM, M. A., TAMANAHA, M. S., PROENÇA, L. A. O. Implementação e avaliação do monitoramento de algas nocivas e de ficotoxinas em um cultivo de moluscos em Florianópolis – SC. **Atlântica**, Rio Grande, v.32, n.1, p.71-77, 2010. DOI: 10.5088/atlantica. v32i1.1553
- ANDRADE, G. J. P. O. Maricultura em Santa Catarina: a cadeia produtiva gerada pelo esforço coordenado de pesquisa, extensão e desenvolvimento tecnológico. **Revista Eletrônica de Extensão**, Florianópolis, v.13, n.24, p.204-217, 2016. ISSN 1807-0221.
- ARANA, L. V. **Entenda o que é a qualidade da água: guia ilustrado para aquicultores**. Florianópolis: UFSC, 2001.
- BALLESTEROS, E. R.; ANDRADE, V. C.; BARBIERI, E.; PINTO, A. B.; OLIVEIRA, R. S.; OLIVEIRA, A. J. F. C. Qualidade microbiológica de ostras (*Crassostrea sp*) e de águas coletadas em cultivos e em bancos naturais de Cananéia (SP). **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, v.42, n.1, p.134-144, 2016.
- BOEGER, W. A.; BORGHETTI, J. R. O papel do poder público no desenvolvimento da aquicultura brasileira. In: OSTRENSKY, J. R. BORGHETTI; D. SOTO (editores). **Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil**. Curitiba, 2007.
- CALLON, M. **Éléments pour une sociologie de la traduction**: la domestication de coquille Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. *L'Année sociologique*, n.36, 1986.
- CARVALHO, P. G. M. DE; BARCELLOS, F. C. Políticas públicas e sustentabilidade ambiental: construindo indicadores de sustentabilidade. **Indicadores econômicos**, v.37, n.1, p.1-14, 2009.
- CARVALHO, J. R. M. de; CURI, W. W. F; CARVALHO, E. K. M. de A, CURI, R. C. Proposta e validação de indicadores hidroambientais para bacias hidrográficas: estudo de caso na sub-bacia do alto curso do Rio Paraíba, PB. **Revista Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v.23, n.2, p.295-310, 2011.
- CAVALCANTI, A.B. **Caracterização e contribuição para a ostreicultura familiar no estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil**. 2013. 83f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, 2013.
- COLLAÇO, F. L. **Planejamento da maricultura na região estuarina-lagunar de Cananéia/SP com o uso de geoprocessamento**. 2013. 40f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Pesca) - Instituto de Pesca – APTA - Secretaria de Agricultura e Abastecimento. São Paulo, 2013.
- CÔRREA, A. J.; MULLER, S.G. A influência da ostra na origem, formação e manutenção da via gastronômica do Ribeirão da Ilha – rota das ostras – Florianópolis-SC. **Revista de História e Geografia Ágora**. Santa Cruz do Sul, v.18, n.01, p.119-130, 2016.

DANELON, J. R.; NETTO, F. M. L.; RODRIGUES, S. C. Análise do nível de fósforo total, nitrogênio amoniacal e cloretos nas águas do córrego Terra Branca no município de Uberlândia (MG). **Revista Geonorte**, Edição Especial, v.1, n.4, p.412-421, 2012.

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência 2ª ed. Rio de Janeiro, 1998.

FREITAS, F.; NEIVA, G. S.; CRUZ, E. S.; SANTANA, J. M.; DA SILVA, I. M. M.; MENDONÇA, F. S. Qualidade microbiológica e fatores ambientais de áreas estuarinas da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape (Bahia) destinadas ao cultivo de ostras nativas. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v.22 n.4, p.723-729, 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo 2010. Rio de Janeiro, 2010.

ICMBIO - INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. APA da Barra do Rio Mamanguape. ARIE de Manguezais da Foz do Rio Mamanguape. Plano de manejo. Por CURY, K.; VEREZA, R.; FERNANDES, R.; FELIZOLA, E.; KINAIP, R.; VICARONE, T.; SOUZA, G.M. **Projeto Manguezais do Brasil** - PROJETO PNUD BRA/07/G32. Brasília, 2014.

JACOBI, P. Meio ambiente e sustentabilidade. In: **O município no século XXI: cenários e perspectivas**. Fundação Prefeito Faria Lima – CEPAM. Ed. Especial. São Paulo, p. 175-183, 1999.

JACOMEL, B.; CAMPOS, L. M. S. Produção sustentável e controlada de ostras: ações em Santa Catarina (Brasil) rumo aos padrões internacionais de comercialização. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, v.14, n.3, p.501-515, 2014.

LAVANDER, H.D, CARDOSO JÚNIOR, L.O, SILVA, L.O.B. DA, GÁLVEZ, A.O. Estudo de viabilidade econômica para ostreicultura familiar em Pernambuco, Brasil. **Custos e @gronegocioonline**, v.9, n.2, 2013. Disponível em:<www.custoseagronegocioonline.com.br>. Acesso em: 15 jan de 2018.

MACEDO, A. R. G.; SILVA, F. L.; RIBEIRO, S. C. A.; TORRES, M. F.; SILVA, F. N. L.; MEDEIROS, L. R. Perfil da ostreicultura na comunidade de Santo Antônio DO Urindeua, Salinópolis, Nordeste do Pará/Brasil. **Revista Observatório de la Economía Latinoamericana**, Brasil, 2016. Disponível em: <<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/16/aquicultura.html>>. Acesso em: 04 abr de 2018.

MONTIBELLER, G. Maricultura e meio ambiente: a experiência da Escócia como alerta para o Brasil. **Textos de economia**, Florianópolis, v.8, n.1, p.193-206, 2003.

NOVAES, A.L.T.; SOUZA, R.V.; SUPLICY, F.M. **Moluscos bivalves: diretrizes para ocupação de áreas aquícolas em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2014. 32p. (Epagri. Boletim Didático, Nº 111).

NUNES, J. S.; MARTINS, S. R.; BARBA, M. R.; MUELBERT, B. Sustentabilidade de agroecossistemas familiares com produção de peixes na perspectiva agroecológica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.12, n.4, p.275-286, 2017.

PARIZOTTO, B. A. D. M. **Qualidade da água e distribuição espacial de foraminíferos bentônicos em estuários das Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina (Brasil)**. 2009. 244f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

PEREIRA, L. A. **Indicadores de sustentabilidade para a maricultura de pequena escala: conceitos, metodologia e usos**. 2012. 168f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

POLIDORO, B. A.; CARPENTER, K. E.; COLLINS, L.; DUKE, N.C.; ELLISON, A. M.; FARNSWORTH, E. J.; FERNANDO, E. S.; KALTHIRESAN, K.; KOEDAM, N. E.; LIVINGSTONE, S. R. The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. **PLoS One**, v.5, Issue 4, p.1-10, 2010.

RAMOS, R. J., PEREIRA, M. A., MIOTTO, L. A., FARIA, L. F. B., SILVEIRA JUNIOR, N., VIEIRA, C. R. W. Microrganismos indicadores de qualidade higiênico-sanitária em ostras (*Crassostrea gigas*) e águas salinas de fazendas marinhas localizadas na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.69, n.1, p.29-37, 2010.

REIS, A. L. Q. **Índice de sustentabilidade em uma bacia ambiental: uma abordagem para a gestão e planejamento da conservação e preservação dos rios urbanos de João Pessoa (PB)**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, 2016.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSHINELLI, C.; QUEIROZ, J. F.; FRIGHETTO, R. T. S.; ANTUNES, L. R.; NEVES, M. C. M.; FREITAS, G. L.; RODOVALHO, R. B. **Gestão Ambiental Territorial na Área de Proteção Ambiental da Barra do Rio Mamanguape (PB)**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 50. Embrapa Meio Ambiente. Jaguariúna, SP, 2008, 90p.

SILVA, H. J. H. **Desenvolvimento recente da maricultura no Paraná: políticas públicas e perspectivas de sustentabilidade**. 2014. 241f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2014.

SILVA, K. Maricultura no município de Florianópolis: estudo de caso em Santo Antônio de Lisboa. 2018. 79f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2018.

SILVEIRA, C. S. **Qualidade microbiológica da água e ostras em uma área de cultivo de moluscos bivalves no estuário do Rio Graciosa, Taperóia, Bahia**. 2012. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2012.

SILVEIRA, M. **Processo de Cessão de Uso de Áreas da União para Maricultura em Santa Catarina**. Relatório apresentado à disciplina AQI5240 do Estágio Supervisionado II. Curso de graduação em Engenharia de Aquicultura. Florianópolis, 2012. 46p.

SODRÉ, F. N. G. A. dos S.; FREITAS, R. R.; REZENDE, V. L. F. M. Um panorama da aquicultura como alternativa socioeconômica as comunidades tradicionais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.3, n.3, p.13-23, 2008.

SUPLICY, F. M. **Plano Estratégico para Desenvolvimento Sustentável da Maricultura Catarinense (2018- 2028)**. Florianópolis: Epagri, 2018. 89p.

TOLEDO Jr., A. P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S. J.; AGUDO, E.G. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação de processo de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. 1983, Camboriú; **Anais do 12º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental**.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. **Produção orgânica em ecossistemas aquáticos**. Ciência & Cultura. São Paulo: v.28, n.8, 1976.

TURECK, C. R.; OLIVEIRA, T.N. Sustentabilidade ambiental e maricultura. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Joinville, v.4, n.2, p.22- 26, 2003.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade**: Uma Análise Comparativa, 2º Edição, Editora FGV, 2006.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. V.1. 3ª ed. Belo Horizonte – MG: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2005. 452p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – **Guidelines for safe recreational environments**. Volume 1, Coastal and Fresh Waters, World Health Organization, 2003.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA (OSTREICULTORES DO LITORAL NORTE DA PARAÍBA)

QUESTIONÁRIO - Adaptado de Mafra (2007) e Santos *et al* (2017)

I – ENTREVISTA AOS PRODUTORES DE OSTRAS (OSTREICULTORES)

1.Nome: _____

2. Nome da localidade ou cultivo pesquisado: _____

3.Idade: _____ 4. Sexo: _____ 5. Estado civil: _____

6.Qual a sua escolaridade ou até que ano estudou?

() analfabeto

() ensino médio incompleto

() ensino fundamental incompleto

() ensino médio completo

() ensino fundamental completo

() ensino superior

7.Que profissão você exerce hoje? Pratica outras atividades? Quais?

8. Você é natural daqui ou veio de outro lugar?

Sim () Não () De onde? _____

9. Mora na região há quanto tempo? _____

10. Já fez cursos de capacitação em cultivo de ostras? () Sim () Não.

11. Antes de iniciar o trabalho com o cultivo de ostras, que outra atividade você realizava? Qual?

12. Qual a renda familiar? Qual a renda obtida com a ostreicultura? Obtém renda de outra atividade? Qual (is)

13. Você acha que financeiramente o cultivo de ostras trouxe melhorias para sua família? Qual (is)?

14.Como se interessou pelo cultivo de ostras?

15. Existem outras fontes de renda na família? () Sim () Não.

Quais?

() Bolsa família () Aposentadoria/pensão () Seguro desemprego () cultivo de camarão

() Outros _____

16. Existe seguro defeso para o cultivo de ostras?

II – DADOS SOBRE O INÍCIO, CARACTERÍSTICAS E SUSTENTABILIDADE DA ATIVIDADE

17. Em que ano você iniciou o cultivo de ostras na região?

18. Já trabalhou com a extração de ostras? Se sim, há quanto tempo?

19. Você teve oportunidade de conhecer outros locais que cultivavam ostras no mangue? ()
Sim Não. Quais?

20. Qual o número de pessoas da sua família está atuando nesta atividade? Quantas horas de trabalho diário ou semanal?

21. O que é feito com a ostra que você produz?

() consumo próprio () venda () Ambos, consumo e venda

22. Qual o destino da venda?

() atravessadores () restaurantes () bares () peixarias

23. Houve algum tipo de apoio externo ou técnico para instalação do cultivo? Sim () Não ().

Que tipo? _____ Por quanto tempo? _____.

24. Atualmente, recebe apoio técnico ou financeiro? () Sim () Não. Caso Sim, que tipo de apoio?

() Monitoramento ambiental do cultivo () Beneficiamento

() Manejo () Comercialização

() Fornecimento de material () Trâmites legais

() Obtenção de sementes () Outro: _____

25. Esse apoio tem sido efetivo? () Sim () Não. Por quê?

Se não tem apoio gostaria de ter? () Sim () Não

26. Houve aumento de área de cultivo quando começou até agora? Sim () Não (). Por quê?

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CULTIVO

27. Qual o nome da espécie de ostra que é cultivada aqui?

28. De que tipo são as estruturas do cultivo?

() lanterna () colares () mesas

() caixas plásticas () Outras. Qual (is)? _____

29. Quais os materiais são utilizados para a construção do cultivo?

30. Quais os apetrechos de coleta das ostras?

31. Qual o tamanho do seu cultivo? Ou quantas estruturas de cultivo você possui?

32. Que tipo de sistema de cultivo você adota na sua produção?

() suspenso fixo do tipo varal () suspenso fixo do tipo mesa () flutuante do tipo balsa ()
travessieiros () *long-lines* com lanternas () outras

Porque escolheu esse tipo de sistema?

33. Você deixa as ostras no cultivo por quanto tempo? _____

34. Quantas ostras você coloca nos cultivos? _____

35. Qual o tamanho das ostras que você coloca no cultivo? _____

36. Em quais épocas do ano ocorre a retirada de ostras?

37. O que usa para o cultivo: semente, ostras jovens ou adultas?

38. Quais os principais locais de obtenção das ostras para o cultivo?

39. Você compra semente extraída por outras pessoas? Que quantidade você costuma comprar delas?

40. Você acha que a utilização de coletores na obtenção das sementes é uma técnica viável?

() Sim () Não

Por quê?

41. Você acha que o cultivo melhorou a produção de sementes e de ostras? Por quê?

42. Você pretende expandir seu cultivo? De que forma?

43. Conseguiu adquirir bens com o lucro da atividade? Quais?

44. Qual a mão-de-obra utilizada para desenvolver a atividade: () familiar () contratação de ajudantes. Caso seja contratação, tipo: () diária () fixa () empreitada.

45. Você sabe quanto tempo as ostras demoram pra atingir o tamanho comercial no cultivo? E quanto tempo demora no ambiente natural?

46. Você acha que a atividade do cultivo de ostras é rentável? () Sim () Não

Espera muito tempo para dar retorno? Quanto tempo de retorno desde o momento que investiu até agora?

47. Qual a expectativa da atividade para o futuro?

48. Você faz algum tipo de acompanhamento durante o período de crescimento das ostras? Qual(is)?

49. Como você faz desde a hora que tira a ostra do cultivo até a venda? Faz algum tipo de tratamento para revender?

50. Você faz algum tipo de manejo nos cultivos? () Sim () Não. Qual a periodicidade?

51. Qual o tipo de manejo que é feito no cultivo?

() raspagem manual () jato de água () depuração () limpeza das lanternas () limpeza de telas plásticas () separação das ostras em diferentes tamanhos () Outro. Qual(is)?

52. Quais os cuidados que se deve ter com o cultivo de ostras?

53. Você conhece algum tipo de animal que atrapalha no crescimento das ostras?

() Sim () Não.

Se sim, quais?

54. Conhece alguma técnica que elimine ou extermine esses animais?

() Sim () Não.

Se sim, quais?

55. Na sua opinião, você acha que esses animais prejudicam a aparência das ostras e portanto, prejudica na venda? () Sim () Não. Por quê?

56. Você faz algum desses tratamentos contra esses animais que atrapalham o crescimento das ostras?

() catação () exposição ao ar e sol (castigo) () imersão em água doce () imersão em hipoclorito de sódio () nenhum () Outro. Qual?

57. Já ocorreu morte na produção? () Sim () Não. Sabe o motivo?

58. Na sua opinião, o que deveria ser feito para melhorar a produção?

59. Você enfrenta algum problema na produção de ostra? Qual (is)

Exemplos:

- () Falta de capacitação técnica para o cultivo de ostras;
- () Falta de incentivo governamental;
- () Baixa procura pelo produto;
- () Baixa lucratividade;
- () Conflitos por bons locais de coleta de ostras;
- () Conflitos entre os ostreicultores;
- () Diminuição da produção devido ao efeito da poluição ambiental;
- () Diminuição da produção devido a exploração excessiva dos estoques de ostras;
- () Manejo inadequado;
- () Outro:

61. Existe algum tipo de legalização da atividade? () Sim () Não.

62. Você faz parte de alguma associação? Qual?

63. Você sabe como a ostra faz pra se reproduzir, se alimentar ou viver? () Sim () Não. Caso conheça, explique.

64. Você conhece sobre a melhor faixa de salinidade e temperatura da água ideal para o cultivo de ostras? () Sim () Não. Caso conheça, explique.

65. Qual a importância de preservar o meio ambiente?

66. Você preserva o meio ambiente? () Sim () Não. De que forma?

67. Você acha que a água onde são cultivadas as ostras está poluída? () Sim () Não. De que forma?

68. Você acha que o cultivo de ostras impacta o meio ambiente, seja positivamente ou negativamente? Explique.

69. Você acha que o cultivo de ostras pode ser uma das causadoras dessas mudanças? () Sim () Não, porquê?

70. Você retirou algum tipo de vegetação para a construção desse cultivo? () sim () Não. De que tipo?

71. Em qual estação do ano você acha que ocorre maior poluição da água?

III – DADOS SOBRE A COMERCIALIZAÇÃO DAS OSTRAS

72. Quanto investe em média com a produção de ostras?

73. Por quanto vende a ostra:

In natura na concha: _____; Desconchada: _____

No balde _____; Na saca _____; Por meio quilo (1/2) _____;

Outra: _____

74. Quanto é a produção de ostra por mês e por ano?

75. Como fazem a conservação do produto até sua venda?

IV – DADOS SOBRE SEGURANÇA ALIMENTAR

76. Você conhece os cuidados sanitários no cultivo de ostras? () Sim () Não. Quais?

77. Você sabe se é feito algum tipo de análise na água dos cultivos ou na carne das ostras antes da venda ou comercialização? () Sim () Não. Quais?

78. Você tem algum cuidado com a manipulação da ostra? () Sim () Não. Qual (is)?

79. Como você identifica uma ostra que não está boa para o consumo?

() apresenta a concha com incrustações ou parasitas () apresenta a concha suja () pelo tamanho pequeno () pelo peso () ostra aberta () outro

80. Como deve ser uma ostra com boa qualidade para o consumo?

81. Você acha que a ostra produzida na região por meio de cultivos, pode estar com algum contaminante ambiental? Qual? Explique.

82. Alguém já teve algum problema de saúde por ter ingerido ostra daqui? Por quê?

83. Quais as principais receitas de preparo de ostras?

APÊNDICE B

TCLE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Este é um convite para você participar da pesquisa “Sustentabilidade e segurança alimentar em cultivo familiar da ostra do mangue *Crassostrea brasiliiana* no litoral Norte da Paraíba”, que tem como pesquisadora responsável FABIANA BEZERRA MARINHO, aluna do Curso de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação das Professoras Maristela Oliveira de Andrade e Maria Cristina Basílio Crispim.

Esta pesquisa pretende realizar um estudo sobre o cultivo familiar de ostras no litoral norte da Paraíba, avaliando a sua relação com a sustentabilidade socioambiental e a segurança alimentar e entender a cadeia produtiva da ostra na região, bem como verificar a importância na economia familiar, com o intuito de contribuir com a gestão do recurso natural o qual é fonte de sobrevivência e de sustento para muitas famílias de pescadores da região. Esta pesquisa pretende ainda propor metodologias que possam melhorar a produção de ostra, referente ao manejo correto, a sustentabilidade da atividade de modo a não comprometer a conservação dessa espécie, além de contribuir para o avanço do conhecimento do aspecto sanitário das ostras.

A presente pesquisa será realizada através de entrevistas semiestruturadas e registros fotográficos dos cultivos de ostras, bem como realizadas análises microbiológicas e de metais pesados na carne das ostras dos cultivos. As referidas entrevistas e aplicação do questionário serão feitas nas comunidades indígenas das aldeias de Jaraguá, Três Rios e Tramataia, localizadas nos municípios de Rio Tinto e Marcação-PB, respectivamente, como em praias e restaurantes da cidade de João Pessoa-PB, durante o período previsto para fevereiro de 2018 a fevereiro de 2019, de acordo com o recebimento do parecer técnico do comitê de ética. A observação participante em terra indígena será realizada durante o período de fevereiro de 2018 a dezembro de 2018.

Solicitamos a sua colaboração para a entrevista e para os registros fotográficos, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos ou periódicos científicos das áreas humanas e ambiental e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Portanto, os dados que você irá nos fornecer serão confidenciais e serão divulgados apenas em congressos ou publicações científicas, não havendo divulgação de nenhum dado que possa lhe identificar.

O dano/risco que pode decorrer é que, caso fique caracterizada a contaminação microbiológica das ostras no local do cultivo, isso pode implicar um efeito pejorativo para a comunidade que vive desta atividade. E isso pode acarretar prejuízos econômicos e sociais para esses trabalhadores. Assim, a pesquisa em si não trará riscos e danos eminentes durante a realização da pesquisa de campo ou em qualquer etapa desta, mas o cultivo que apresentar tais problemas necessitará de correções no processo produtivo. Dessa forma, com este projeto propomos trazer melhorias, benefícios e orientação técnica para ampliar a qualidade do cultivo de ostras atual nesses locais.

Dentre os benefícios esperados com a presente pesquisa são: propor a utilização de depuradores pelos ostreicultores da região, os quais são úteis para eliminar microorganismos presentes na ostra; incentivá-los na participação da gestão e conservação do recurso natural, propondo melhorias na produção de ostras, no conhecimento da segurança alimentar do produto e sustentabilidade da atividade, contribuindo no desenvolvimento do conhecimento e tecnologia própria da comunidade. Pretendendo divulgar o resultado da pesquisa através de palestras e minicursos entre os ostreicultores locais perante a comunidade, de forma a garantir o retorno social para os participantes da pesquisa.

Fica claro também que o participante da pesquisa tem direito a receber assistência e a buscar indenização por danos relacionados à pesquisa, direta ou indiretamente.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, você tem o direito de se recusar a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo para você. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Se você concorda em participar dessa pesquisa, assine abaixo. Você receberá uma via desse documento, com a assinatura da pesquisadora.

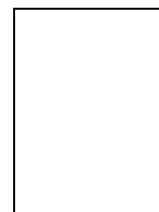
Assinatura do Participante da Pesquisa

OBSERVAÇÃO: (em caso de analfabeto - acrescentar)
participante

Impressão datiloscópica do

Assinatura do Pesquisador Responsável

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:



Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para a pesquisadora Fabiana Bezerra Marinho, (83) 98816-4228/99617-4342.

Endereço (Setor de Trabalho): UFPB, PRODEMA, Caixa Postal 5122, João Pessoa – PB, 58051-970. Fax/Fone: (083) 3216-7472

Ou para o **Comitê de Ética em Pesquisa CEP** – que é o colegiado criado para **defender os interesses dos sujeitos da pesquisa** em sua integridade e dignidade.

Endereço: UNIVERSITARIO S/N, Bairro Castelo Branco, João Pessoa/PB, Cep 58.051-900, telefone (83)3216-7791, Fax: (83)3216-7791, E-mail: eticaccs@ccs.ufpb.br. Horário de atendimento ao público: 08:00 às 12:00 e das 14:00 às 17:00 h.

Ou para a **Comissão Nacional de Ética em Pesquisa CONEP** – que é uma comissão do Conselho Nacional de Saúde - CNS, criada para implementar as normas e diretrizes regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, responsável por avaliar e acompanhar os aspectos éticos de pesquisas envolvendo seres humanos, em áreas temáticas e especiais como: genética e reprodução humana; novos equipamentos; dispositivos para a saúde; novos procedimentos; população indígena; projetos ligados à biossegurança e como participação estrangeira.

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde, **Bairro:** Asa Norte, **CEP:** 70.750-521, **UF:** DF **Município:** BRASILIA, **Telefone:** (61) 3315-5878, **E-mail:** conep@saude.gov.br. Horário de atendimento: 08h às 18h.

ANEXO A - AUTORIZAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DA CONEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Sustentabilidade e Segurança Alimentar em Cultivo Familiar da ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* no Litoral Norte da Paraíba

Pesquisador: FABIANA BEZERRA MARINHO

Área Temática: Estudos com populações indígenas;

Versão: 2

CAAE: 79165417.1.0000.8069

Instituição Proponente: Programa de Desenvolvimento e Meio Ambiente

Patrocinador Principal: Universidade Federal da Paraíba

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.481.280

Apresentação do Projeto:

As informações contidas nos campos Apresentação do Projeto, Objetivo da Pesquisa e Avaliação dos Riscos e Benefícios foram retiradas do documento "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_972008.pdf", de 18/10/2017, em que lê-se:

INTRODUÇÃO

Os manguezais e os estuários a eles associados, estão entre os ecossistemas naturais mais produtivos do mundo, fornecendo benefícios ecológicos e sócio-econômicos em zonas costeiras (ALVES & NISHIDA, 2002, 2003; ARMITAGE, 2002; DIAS et al., 2007; NASCIMENTO, 2007). São regiões onde muitas comunidades retiram seu sustento por meio da pesca artesanal, sendo dependentes desse ambiente como fonte de renda necessária à sua sobrevivência (SILVA, OLIVEIRA & NUNES, 2007). No entanto, são ambientes que vêm sofrendo com a degradação ambiental provocada por ações antrópicas, seja através da retirada da madeira dos mangues, seja através da poluição dos corpos d'água por meio do despejo de esgotos urbanos e domésticos, seja pelo carreamento de agrotóxicos de plantações das proximidades etc., em que estes elementos contribuem para a contaminação desses ambientes por metais pesados e coliformes fecais, provocando a degradação e contaminação da biota ali existente (RAMOS, 2011). Os moluscos bivalves, como a ostra de mangue (*Crassostrea rhizophorae*) são abundantes em áreas de manguezais e utilizados como fonte de alimento e de renda (NISHIDA, NORDI & ALVES, 2008;

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conep@saude.gov.br

RAMOS, 2011). Ostrensky et al. (2008) destaca que a produção de ostras, seja por meio da sua extração em bancos naturais ou através da implantação de estruturas de cultivo, é considerada uma fonte de renda importante para a economia de muitas populações de pescadores espalhadas ao longo da costa brasileira. De acordo com Bezerril (2012) a extração de moluscos bivalves no nordeste brasileiro representa um papel social relevante para boa parte da população estuarina, pois as correntes marinhas que banham essa costa não sustentam grandes cardumes de peixes. A ostreicultura (cultivo de ostras) apresenta-se como um negócio viável para o desenvolvimento das comunidades de pescadores artesanais, promovendo aumento da renda familiar, diminuição do uso da pesca extrativista pela comunidade local e o aumento da preocupação ambiental dos pescadores, demonstrando ser um importante instrumento de desenvolvimento sustentável (SEBRAE, 2010). Dessa forma, estudos envolvendo as comunidades e o ambiente devem priorizar as atividades da comunidade estudada, sua cultura e tradições e a utilização sustentável dos recursos naturais locais. Estudos desenvolvidos por Cavalcanti (2013) nas comunidades de pescadores de Marcação e Tramataia, localizadas na Área de Proteção Ambiental (APA), às margens do estuário do rio Mamanguape, fez uma caracterização do cultivo de ostras desenvolvido nestas comunidades, levando em conta a cadeia produtiva. Os cultivos de ostras até o momento têm sido desenvolvidos em ambientes naturais (mangues) (Cavalcanti, 2013) ou associados à carcinicultura (Oliveira et al., 2014), entretanto, esses tipos de cultivo expõem as ostras à contaminação ambiental presente nos estuários, como biotoxinas, metais pesados, coliformes fecais, agrotóxicos, fármaco etc. (Oliveira et al., 2014). Doi (2012) menciona que as ostras, por ser um organismo filtrador, possuem a capacidade de reter substâncias e patógenos potencialmente nocivos à saúde do consumidor. Caso o ambiente sofra ação antrópica, as ostras podem acumular bactérias e metais pesados em seus tecidos (FAO, 2003). De acordo com Burlandy (2009) a segurança alimentar está relacionada quanto ao acesso a alimentos de qualidade, práticas alimentares saudáveis, práticas sustentáveis de produção, cultura, conservação da biodiversidade e utilização sustentável dos recursos, supondo o estabelecimento de uma associação íntima entre alimentação, saúde e meio ambiente. O conceito de segurança alimentar e nutricional preconiza que para alcançar o bem-estar humano, em nível individual ou familiar, é importante existir segurança microbiológica e a ausência de contaminantes físicos e químicos, pois condições sanitárias desfavoráveis, assim como contaminações químicas, refletem na segurança do alimento, constituindo-se um risco à saúde pública e à saúde ambiental, interferindo diretamente na utilização biológica dos nutrientes (PINSTRUP-ANDERSEN, 2009). Para Sachs (1993) a expressão sustentabilidade está fundamentada na existência de cinco dimensões: social, econômica,

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conep@saude.gov.br

ecológica, espacial e cultural. A presente pesquisa contemplará uma discussão sobre a visão integrada desses aspectos mencionados pelo autor considerando os aspectos relativos à produção de ostras em nível familiar no litoral norte da Paraíba e a segurança alimentar deste recurso natural, com o propósito de investigar se essa produção é sustentável ou não, bem como avaliar se esta atividade é geradora de renda e se proporciona melhoria na qualidade de vida dessa comunidade, como menciona Sachs (2000): a dimensão social da sustentabilidade está relacionada com a distribuição justa de renda, a disponibilidade de empregos, boa qualidade de vida e igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais. Devido à preocupação com a proteção da natureza associada ao crescimento de correntes ambientalistas, as populações tradicionais tem se tornado importantes atores responsáveis pela proteção do ambiente natural no qual estão inseridas e muitas discussões pontuam a possibilidade do manejo dos recursos naturais associado aos conhecimentos tradicionais proporcionar a conservação da natureza in situ (PEREIRA; DIEGUES, 2010). Desta forma, torna-se importante o conhecimento do processo produtivo do cultivo familiar de ostras para avaliar a sustentabilidade desta atividade e seus impactos sobre o manguezal e a conservação deste e da espécie explorada, assim como do quadro socioeconômico dos produtores familiares de ostras *Crassostrea rizophorae* inseridos no litoral norte da Paraíba, o que possivelmente contribuirá com informações relevantes para definir ou descrever o contexto em que se dá a atividade de produção e de consumo das ostras. Esse tipo de informação torna-se indispensável para que se possam compreender as interações existentes entre os atores sociais e o meio ambiente (NORDI, 1992). Do ponto de vista da saúde pública e ambiental, torna-se importante conhecer os níveis de contaminação por coliformes fecais e por metais pesados na carne das ostras, para evitar riscos para as populações que ingerem esses organismos e o manejo adequado da referida espécie. Como houve um aumento da produção de ostras cultivadas no litoral norte da Paraíba, torna-se importante a realização deste estudo para investigar se este estaria associado ao aumento do fluxo de turistas já que o consumo de ostra não é significativo nos hábitos alimentares da população litorânea na Paraíba, com isso surge a necessidade de se realizar estudos para conhecer esta realidade recente nesses cultivos.

HIPÓTESE

H1 – A atividade da ostreicultura familiar no litoral norte da Paraíba não é sustentável e não apresenta segurança alimentar;

H2 - A ostreicultura é uma atividade recente e não há um significativo acúmulo de conhecimento local, o que é uma das causas da pouca produção existente;

H3 - Ocorre uma ressignificação provocada pelas trocas culturais entre indivíduos e os demais grupos sociais existentes nesta região que afetam as técnicas desempenhadas pelos produtores;

H4 - As ostras produzidas dos mangues são contaminadas com coliformes fecais e metais pesados.

METODOLOGIA

O trabalho de campo será feito por meio de entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionário que serão realizadas com as comunidades que cultivam ostras nas aldeias indígenas: aldeia de Jaraguá (localizada no município de Rio Tinto-PB) e nas aldeias Três Rios e Tramataia (ambas localizadas no município de Marcação-PB). Enquanto as entrevistas com os consumidores, atravessadores e donos de restaurantes serão realizadas tanto nas comunidades e restaurantes pertencentes à região acima citada, bem como nas praias e restaurantes da cidade de João Pessoa-PB. A coleta de dados da pesquisa e seus resultados serão tratados de forma codificada, ou seja, para cada questionário aplicado as respostas serão codificadas de modo a não identificar o participante da pesquisa, garantindo assim a integridade e privacidade dos participantes, não causando dano moral, intelectual, cultural e social das pessoas que participarão da pesquisa. Dessa forma, será preservada a identidade das pessoas através de medidas que garantam a liberdade de participação, a integridade do participante da pesquisa e a preservação dos dados que possam identificá-lo, garantindo, especialmente, a privacidade, sigilo e confidencialidade e o modo de efetivação, seguindo a Norma Operacional CNS nº 001 de 2013, itens 3.4.1.7 e 3.4.1.11. As análises microbiológicas da carne das ostras: As enumerações de coliformes totais e termotolerantes em amostras da carne das ostras serão realizadas através da técnica dos tubos múltiplos ou Número Mais Provável (NMP), de acordo com APHA (1995), utilizando-se os seguintes meios de cultura: o caldo Lauril Sulfato de Sódio (presuntivo para coliformes totais); o caldo Lactose Bile 2% Verde Brilhante (confirmativo para coliformes totais e presuntivo para coliformes termotolerantes) e o caldo Escherichia coli (EC) (confirmação para coliformes termotolerantes). A presença de E. coli será determinada utilizando o meio fluorogênico MUG (Himedia). A contagem de bactérias totais aeróbias mesófilas em amostras de ostras será realizada utilizando agar-padrão (PCA) (Difco). As placas serão incubadas a 30°C por 5 dias. Análise de metais pesados: Os metais-traços que serão analisados serão os níveis de cádmio, chumbo e mercúrio total. As ostras serão coletadas e congeladas até a realização da análise. A preparação das amostras iniciará com o descongelamento dos espécimes em temperatura ambiente, em seguida, serão feitos cortes transversais na porção dorsal dos mesmos para a extração do tecido muscular, estes serão

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conept@saude.gov.br

Continuação do Parecer: 2.481.280

pesadas em balança analítica com 4 casas decimais, e envolvidas em plástico PVC, etiquetadas e acondicionadas em freezer a uma temperatura de -20°C . Posteriormente, as amostras serão trituradas separadamente, e colocadas em cadinhos, sendo posteriormente, levadas para a estufa ventilada para secagem a 60°C , por um período de 24 horas para desidratação das mesmas. Após secagem na estufa, as amostras serão novamente pesadas para a determinação de umidade (%). Em seguida, serão trituradas, homogeneizadas e transferidas para sacos plásticos, devidamente identificados para posteriores análises. A digestão e análises das amostras serão realizadas da seguinte forma: primeiro pesa-se de 0,3 a 0,5g de cada amostra diretamente em um frasco de Teflon fechado da Savilex, com capacidade de 25,3 ml. Em seguida, serão adicionados 4 ml de HNO_3 conc. e 1 ml de H_2O_2 , e deixados reagir com as amostras durante toda a noite. No dia seguinte, os frascos serão colocados no bloco digestor da TECNAL e as amostras serão digeridas em sistema fechado, em temperatura de 90°C , por três horas (FARIAS, 2006). Esse procedimento é necessário para permitir uma digestão completa das amostras, devido ao teor de gordura presente. Após a digestão, os frascos serão colocados em banho de gelo até o completo resfriamento, e completado o volume para 25,3 mL com água Milli-Q. A quantificação do mercúrio total (Hg) será feita no equipamento FIMS (FlowInjection Mercur)

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO

Realizar um estudo do cultivo familiar de ostra *Crassostrea rizhophorae* no litoral norte da Paraíba, avaliando a sua relação com a sustentabilidade socioambiental e a segurança alimentar desta atividade, visando contribuir com a gestão deste recurso natural.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Identificar a organização do cultivo, caracterizando a atividade, as técnicas do cultivo e os produtores de ostras no litoral norte da Paraíba;
- Avaliar o nível de produção e diagnosticar a sustentabilidade desta atividade no ambiente, na vida das pessoas e da comunidade;
- Analisar a cadeia de consumo de ostras no Estado da Paraíba;
- Identificar quais as técnicas e o conhecimento local dos produtores de ostra que utilizam e se esse modo de produzir é sustentável;
- Avaliar a qualidade sanitária das ostras *Crassostrea rizhophorae*, por meio de análises microbiológicas e dos teores de metais traços nos tecidos comestíveis, a fim de verificar a

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conep@saude.gov.br

Continuação do Parecer: 2.481.280

segurança alimentar do produto e o grau de interferência na saúde dos consumidores;

- Realizar análise econômica da produção das ostras e verificar a importância desta atividade na economia familiar.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS

A presente pesquisa não acarretará riscos aos participantes da pesquisa, quanto a nenhuma dessas dimensões: física, psíquica, moral, intelectual, cultural, social, pois como mostrado no projeto, não haverá coleta de material humano ou qualquer material que possa trazer riscos à saúde dos participantes. Os resultados obtidos não serão divulgados identificando os participantes, pois serão tratados como codificação, de modo a preservar a integridade e identidade dos participantes. Caso perceba-se qualquer possibilidade de dano ao participante decorrente da participação na pesquisa, serão discutidas junto com os mesmos as providências cabíveis, inclusive, se for o caso, encerramento da pesquisa e informação ao sistema CEP/CONEP. Estas são as medidas de precaução e proteção aos participantes da pesquisa para minimização dos riscos, conforme Art. 19 da Resolução CNS nº 510 de 2016.

BENEFÍCIOS

Os benefícios esperados com a presente pesquisa são o incentivo na participação dos ostreicultores locais na gestão e conservação do recurso natural, propondo melhorias na produção de ostras, no conhecimento da segurança alimentar do produto e sustentabilidade da atividade, contribuindo no desenvolvimento do conhecimento e tecnologia própria da comunidade. Pretendendo divulgar o resultado da pesquisa através de palestras e minicursos nas escolas locais perante a comunidade, de forma a garantir o retorno social para os participantes da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Recomendações:

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conep@saude.gov.br

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

RESPOSTA AO PARECER DA CONEP DE Nº 2.394.283:

1. Quanto às Informações Básicas do Projeto, que constam no documento intitulado "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_972008.pdf", gerado em 18/10/2017:

1.1. Na página 4 de 7, item "Riscos", lê-se: "A presente pesquisa não acarretará riscos aos participantes da pesquisa, quanto a nenhuma dessas dimensões: física, psíquica, moral, intelectual, cultural, social, pois como mostrado no projeto, não haverá coleta de material humano ou qualquer material que possa trazer riscos à saúde dos participantes.". A Resolução CNS nº 510 de 2016, Art. 2º, inciso XXV define como risco da pesquisa: possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural do ser humano, em qualquer etapa da pesquisa e dela decorrente, não necessariamente relacionados à saúde. Solicita-se adequação, devendo ser apontados os possíveis riscos e danos, bem como as medidas para a sua minimização e a proteção dos participantes da pesquisa, conforme Art. 19 da Resolução CNS nº 510 de 2016.

RESPOSTA: O dano/risco que pode decorrer é que, caso fique caracterizada a contaminação microbiológica das ostras no local do cultivo, isso pode implicar um efeito pejorativo para a comunidade que vive desta atividade. E isso pode acarretar prejuízos econômicos e sociais para esses trabalhadores. Assim, a pesquisa em si não trará riscos e danos eminentes durante a realização da pesquisa de campo ou em qualquer etapa desta, mas o cultivo que apresentar tais problemas necessitará de correções no processo produtivo. Dessa forma, com este projeto propomos trazer melhorias, benefícios e orientação técnica para ampliar a qualidade do cultivo de ostras atual nesses locais.

Dentre os benefícios esperados com a presente pesquisa são: propor a utilização de depuradores pelos ostreicultores da região, os quais são úteis para eliminar microorganismos presentes na ostra; incentivá-los na participação na gestão e conservação do recurso natural, propondo melhorias na produção de ostras, no conhecimento da segurança alimentar do produto e sustentabilidade da atividade, contribuindo no desenvolvimento do conhecimento e tecnologia própria da comunidade. Pretendendo divulgar o resultado da pesquisa através de palestras e minicursos entre os ostreicultores locais perante a comunidade, de forma a garantir o retorno social para os participantes da pesquisa.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.750-521
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3315-5878 **E-mail:** conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.481.280

1.2. Tendo em vista que a pesquisa decorre do curso de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba, solicita-se inserir no cadastro da Plataforma Brasil a UFPB como instituição proponente. Cabe ressaltar que a Resolução CNS nº 466 de 2012, item II.8 define: Instituição Proponente de pesquisa - organização, pública ou privada, legitimamente constituída e habilitada, à qual o pesquisador responsável está vinculado.

RESPOSTA: A instituição proponente (UFPB) já está inserida no cadastro da Plataforma Brasil.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

2. Quanto ao TCLE, documento intitulado "TCLE_Fabiana.doc", postado em 17/10/2017:

2.1. O TCLE deve ser redigido em forma de convite e com linguagem clara e acessível aos diversos grupos que participarão desta pesquisa. Solicita-se adequação.

RESPOSTA: O TCLE já foi modificado. Segue em anexo.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

2.2. Na página 1 de 3 lê-se: "Esclarecemos que a presente pesquisa não acarretará riscos aos participantes da pesquisa quanto às dimensões física, psíquica, moral, intelectual, cultural e social, pois não haverá coleta de material humano ou qualquer material que possa trazer riscos à saúde dos participantes.". A Resolução CNS nº 510 de 2016, Art. 2º, inciso XXV define como risco da pesquisa: possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural do ser humano, em qualquer etapa da pesquisa e dela decorrente, não necessariamente relacionados à saúde. Solicita-se adequação, devendo ser apontados os possíveis riscos e danos, bem como as medidas para a sua minimização e a proteção dos participantes da pesquisa, conforme Art. 19 da Resolução CNS nº 510 de 2016.

RESPOSTA: O dano/risco que pode decorrer é que, caso fique caracterizada a contaminação microbiológica das ostras no local do cultivo, isso pode implicar um efeito pejorativo para a comunidade que vive desta atividade. E isso pode acarretar prejuízos econômicos e sociais para esses trabalhadores. Assim, a pesquisa em si não trará riscos e danos eminentes durante a realização da pesquisa de campo ou em qualquer etapa desta, mas o cultivo que apresentar tais problemas necessitará de correções no processo produtivo. Dessa forma, com este projeto propomos trazer melhorias, benefícios e orientação técnica para ampliar a qualidade do cultivo de ostras atual nesses locais. Fica claro também que o participante da pesquisa tem direito a receber

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.481.280

assistência e a buscar indenização por danos relacionados à pesquisa, direta ou indiretamente.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

2.3. Na página 1 de 3 lê-se: "Caso perceba-se a possibilidade de algum dano ao participante, decorrente da participação na pesquisa, será discutida junto com os pesquisadores as providências cabíveis que podem incluir o encerramento da pesquisa e informação deste fato ao sistema CEP/CONEP.". De acordo com a Resolução CNS nº 510 de 2016, Art. 19, § 2º, o participante da pesquisa que vier a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não no Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, tem direito a assistência e a buscar indenização. Solicita-se adequação, devendo constar no TCLE, de forma clara e afirmativa, que o participante da pesquisa tem direito a receber assistência e a buscar indenização por danos relacionados à pesquisa, direta ou indiretamente.

RESPOSTA: Idem da resposta do item 2.2.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

2.4. Solicita-se substituir o termo "sujeito de pesquisa" por "participante da pesquisa" conforme definição disposta no Art. 2º, inciso XIII da Resolução CNS nº 510 de 2016.

RESPOSTA: O termo recomendado já foi substituído.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

3. Não há clareza na Folha de Rosto sobre quem é a pessoa que assina - Maria Cristina "Crispim?" - pois não há carimbo e o email informado não é institucional - a sra. Maria Cristina é vice-coordenadora do quê? Solicita-se esclarecimento.

RESPOSTA: Esclarecemos que a professora Maria Cristina Crispim é vice-coordenadora do Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal da Paraíba. No documento assinado faltou o carimbo desta professora e da coordenação da pós. Será encaminhado uma nova assinatura com carimbo.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

4. No arquivo Projeto_doutorado_Fabiana.docx, postado em 17/10/2017, o cronograma, devido ao projeto ainda estar tramitando, encontra-se desatualizado. Solicita-se adequação.

RESPOSTA: Fiz um cronograma atual com datas aproximadas do início da pesquisa.

ANÁLISE: PENDÊNCIA ATENDIDA

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.481.280

Considerações Finais a critério da CONEP:

Diante do exposto, a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - Conep, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Situação: Protocolo aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_972008.pdf	20/12/2017 18:57:24		Aceito
Folha de Rosto	Folha_rosto_atual_dez_2017.pdf	20/12/2017 18:56:42	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Fabiana.doc	19/12/2017 22:56:03	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Parecer Anterior	PENDENCIAS_CONEP.docx	19/12/2017 22:51:30	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Cronograma	Cronograma_atual.docx	19/12/2017 22:46:30	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_doutorado_Fabiana.docx	17/10/2017 18:07:39	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Outros	Termo_compromisso_de_voz_imagem_Funai.pdf	17/10/2017 17:49:37	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Outros	PENDENCIA_CONEP.docx	17/10/2017 17:47:08	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Outros	Questionario_Fabiana.docx	17/10/2017 17:42:26	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Outros	REALIZACAO_ANALISES.docx	17/10/2017 17:32:49	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Outros	Metodologia.docx	17/10/2017 17:31:12	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Outros	Oficio_FUNAI.pdf	17/10/2017 17:28:23	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito
Outros	Declaracao_FUNAI.docx	17/10/2017 17:22:58	FABIANA BEZERRA MARINHO	Aceito

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conep@saude.gov.br

COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA



Continuação do Parecer: 2.481.280

Situação do Parecer:

Aprovado

BRASILIA, 02 de Fevereiro de 2018

Assinado por:

Jorge Alves de Almeida Venancio
(Coordenador)

Endereço: SEPN 510 NORTE, BLOCO A 3º ANDAR, Edifício Ex-INAN - Unidade II - Ministério da Saúde

Bairro: Asa Norte

CEP: 70.750-521

UF: DF

Município: BRASILIA

Telefone: (61)3315-5878

E-mail: conept@saude.gov.br

ANEXO B - CARTA DE ANUÊNCIA DO CACIQUE GERAL DOS ÍNDIOS POTIGUARA

CARTA DE ANUENCIA

SANDRO GOMES BARBOSA, Cacique Geral dos Índios Potiguara na Paraíba, vem por meio desta informar a ANUÊNCIA quanto à realização da pesquisa de doutorado “Sustentabilidade e segurança alimentar em cultivo familiar da ostra do mangue *Crassostrea rizhophorae* no litoral Norte da Paraíba” desenvolvida pela pesquisadora **Fabiana Bezerra Marinho**, doutoranda do curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA da Universidade Federal da Paraíba – UFPB.

Também estamos cientes de que a pesquisa tem como principal objetivo realizar um estudo sobre o cultivo familiar de ostras no litoral norte da Paraíba, avaliando a sua relação com a sustentabilidade socioambiental e a segurança alimentar, bem como verificar a importância na economia familiar, com o intuito de contribuir com a gestão do recurso natural o qual é fonte de sobrevivência e de sustento para muitas famílias de pescadores da região. Também serão apresentadas propostas de cultivo de ostras fora do mangue, de forma a melhorar a qualidade destes organismos, através da divulgação de pesquisa que está sendo realizada por esta equipe de pesquisa, no intuito de produzir ostra orgânica.

A finalidade da pesquisa será contribuir para propor metodologias que possam melhorar a produção de ostra, considerando a sustentabilidade da atividade de modo a não comprometer a conservação dessas espécies e contribuir para o avanço do conhecimento do aspecto sanitário dos moluscos.

Declaramos estar cientes do compromisso firmado pela pesquisadora em garantir que esta pesquisa não traz quaisquer prejuízos para as lideranças ou populações indígenas envolvidas.

Desta forma, afirmamos estar dispostos a contribuir para o bom desempenho do presente trabalho e enfatizamos que confiamos na pesquisadora que nos dará retorno completo de todo o material produzido para esta tese.

Rio Tinto, 02 de agosto de 2017



SANDRO GOMES BARBOSA

Cacique Geral

Índios Potiguara/PB

ANEXO C - AUTORIZAÇÃO DO SISBio



Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 59774-1	Data da Emissão: 28/08/2017 12:06	Data para Revalidação*: 27/09/2018
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Fabiana Bezerra Marinho	CPF: 032.363.394-38
Título do Projeto: Sustentabilidade e segurança alimentar em cultivo familiar da ostra do mangue Crassostrea rizhophorae no litoral norte da Paraíba	
Nome da Instituição : UFPB - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA	CNPJ: 24.098.477/0001-10

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	- Visitas de campo para diagnosticar as comunidades a ser estudadas	08/2017	08/2018
2	- Caracterização socioeconômico dos catadores e dos produtores familiares.	08/2017	08/2018
3	- Análise microbiológica das ostras	08/2017	08/2019
4	- Análise de metais pesados	09/2017	03/2019

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exime o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/cgen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Outras ressalvas

1	A pesquisadora estrangeira MARIA CRISTINA BASILIO CRISPIM DA SILVA possui vínculo de Portador de visto permanente no Brasil. Dispensada de autorização do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.
---	---

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	MARIA CRISTINA BASILIO CRISPIM DA SILVA	Orientadora/Coordenadora do projeto	395.533.104-00	W676572T SEDPMA-PB	Estrangeira

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
---	-----------	----	--------------------	------

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 74645673





Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 59774-1	Data da Emissão: 28/08/2017 12:06	Data para Revalidação*: 27/09/2018
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Fabiana Bezerra Marinho	CPF: 032.363.394-38
Título do Projeto: Sustentabilidade e segurança alimentar em cultivo familiar da ostra do mangue Crassostrea rizhophorae no litoral norte da Paraíba	
Nome da Instituição : UFPB - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA	CNPJ: 24.098.477/0001-10

1	PB	AREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BARRA DO RIO MAMANGUAPE	UC Federal
---	----	---	------------

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Crassostrea rhizophorae

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Invertebrados Aquáticos)	Outras amostras biológicas(ostras adultas)
2	Método de captura/coleta (Invertebrados Aquáticos)	Coleta manual, Outros métodos de captura/coleta(faca)

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UFPB - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA	





Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 59774-1	Data da Emissão: 28/08/2017 12:06	Data para Revalidação*: 27/09/2018
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: Fabiana Bezerra Marinho	CPF: 032.363.394-38
Título do Projeto: Sustentabilidade e segurança alimentar em cultivo familiar da ostra do mangue Crassostrea rizhophorae no litoral norte da Paraíba	
Nome da Instituição : UFPB - UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA	CNPJ: 24.098.477/0001-10

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº 03/2014, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 74645673



ANEXO D - AUTORIZAÇÃO DE INGRESSO EM TERRA INDÍGENA

10/07/2019

SEI/FUNAI - 0653941 - Ofício



0653941

08620.014721/2017-68



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO

SCS Quadra 09 Edifício Parque Cidade Corporate Torre B Sala 1102 11º andar, Setor Comercial Sul Bairro
Asa Sul
CEP 70308-200 Brasília - DF
(61) 3247-6022 - <http://www.funai.gov.br>

Ofício nº 123/2018/AAEP-FUNAI

Brasília - DF, 16 de agosto de 2018.

À Sua Senhoria a Senhora
FABIANA BEZERRA MARINHO
Rua José Gonçalves Júnior nº 79, ap. 103, Brisas do Castelo Branco
58050-010 - João Pessoa - PB

Assunto: **Ingresso em Terra Indígena.**Referência: **Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 08620.014721/2017-68.**

Prezada Senhora Fabiana Marinho,

1. Envio a **Autorização de Ingresso em Terra Indígena nº 37/AAEP/PRES/2018**, para ingresso nas Terras Indígenas Potiguara e Potiguara de Monte-Mor, povo Potiguara, com o objetivo de realizar pesquisa científica intitulada:
"Sustentabilidade e segurança alimentar em cultivo familiar da ostra do mangue *Crassostrea rizhophorae* no litoral norte da Paraíba".
2. Eventuais esclarecimentos poderão ser feitos pelo telefone (61) 3247-6050 e e-mail aaep@funai.gov.br

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia Daniele de Oliveira Alarcão**, **Chefe de Gabinete da Presidência**, em 17/08/2018, às 18:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site:

[http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0653941** e o código CRC **D183E3F2**.

http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0



0653673

08620.014721/2017-68



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO

Autorização de Ingresso em Terra Indígena nº 37/AAEP/PRES/2018

IDENTIFICAÇÃO			
NOME:	Fabiana Bezerra Marinho	PROCESSO Nº:	08620.014721/2017-68
NACIONALIDADE:	brasileira	IDENTIDADE:	RG 2464595 SSP/PB
INSTITUIÇÃO/ENTIDADE:	Universidade Federal da Paraíba		
PATROCINADOR:			
OBJETIVO DO INGRESSO			
Realizar projeto de pesquisa intitulado: "Sustentabilidade e segurança alimentar em cultivo familiar da ostra do mangue <i>Crassostrea rizhophorae</i> no litoral norte da Paraíba"			
EQUIPE DE TRABALHO			
NOME	NACIONALIDADE	DOCUMENTO	
xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	
LOCALIZAÇÃO			
TERRA INDÍGENA:	Potiguara e Potiguara de Monte-Mor	POVO INDÍGENA:	Potiguara
COORDENAÇÃO REGIONAL:	Nordeste II	CTL:	Baía da Traição
VIGÊNCIA DA AUTORIZAÇÃO			
INÍCIO:	20 de agosto de 2018	TÉRMINO:	31 agosto de 2019
Autorizo.			
Brasília-DF, 18 de julho de 2018.			
RESSALVAS:			
• Esta autorização não inclui licença para uso de imagem, som e som de voz dos indígenas, para além do objeto desta autorização; • Esta autorização não inclui acesso ao conhecimento tradicional associado à biodiversidade; • Esta autorização não inclui acesso ao patrimônio genético; • Remeter à Assessoria de Acompanhamento aos Estudos e Pesquisas – AAEP/Presidência/Funai, mídia digital contendo: relatórios, artigos, livros, gravações audiovisuais, imagens, sons, outras produções oriundas do trabalho realizado e informações sobre o acesso na internet.			



Documento assinado eletronicamente por **Wallace Moreira Bastos, Presidente**, em 17/08/2018, às 18:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site:

[http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](http://sei.funai.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informar

o código CRC 6834C210.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8539.htm

Referência: Processo nº 08620.014721/2017-68

SEI nº 0653673