

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
ANA CAROLINA ENES

Cultivo de ostra nativa *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) em dois ambientes: estuário e viveiros de camarão *Litopenaeus vannamei* orgânico.

Florianópolis
2017

ANA CAROLINA ENES

Cultivo de ostra nativa *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) em dois ambientes: estuário e viveiros de camarão *Litopenaeus vannamei* orgânico.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Aqüicultura, Departamento de Aqüicultura, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do grau em Engenharia de Aqüicultura.

Orientador: Marcos Caivano Pedroso de
Albuquerque

Florianópolis
2017.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Enes, Ana Carolina

Cultivo de ostra nativa *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) em dois ambientes: estuário e viveiros de camarão *Litopenaeus vannamei* orgânico. / Ana Carolina Enes ; orientador, Marcos Caivano Pedroso de Albuquerque, coorientador, Francisco José Lagreze Squella, 2017.
56 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, , Graduação em ,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. . 2. Aquicultura orgânica. 3. Cultivo multitrófico integrado. 4. *Crassostrea gasar*. 5. *Litopenaeus vannamei*.
I. Caivano Pedroso de Albuquerque, Marcos. II. José Lagreze Squella, Francisco . III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em . IV. Título.

Ana Carolina Enes

Cultivo de ostra nativa *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) em dois ambientes: estuário e viveiros de camarão *Litopenaeus vannamei* orgânico.

Este trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do grau em Engenharia de Aqüicultura, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 27 de novembro de 2017.

Prof Anita Rademaker Valença, Dr^a
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof Marcos Caivano Pedroso de Albuquerque
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Carlos Henrique Araujo de Miranda Gomes, Dr
Membro da Banca
Universidade Federal de Santa Catarina/LMM

Felipe do Nascimento Vieira, Dr
Membro da Banca
Universidade Federal de Santa Catarina/LCM

Este trabalho é dedicado à minha
maior fonte de inspiração, minha
família .

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar, meus pais Célia e Wilson, por me darem a vida e a oportunidade de tornar ela cada dia melhor, estando sempre ao meu lado.

Agradeço a toda empresa Primar e seus funcionários (Emília, Uilson, Ana Paula, Cecília, Sandro, Silvino, Alfeu, Marquinho, Bigo), principalmente a Márcia Kafensztok, por ter aberto as portas da empresa, compartilhando conhecimentos, e da sua amizade, minha sincera gratidão! Em memória de Alexandre Wainberg.

Agradeço a todos os funcionários da Lagoa de Guaraíras, pelos dias que passamos juntos, pelos passeios de barco até a estação de maricultura, pelas boas conversas e risadas, por todo conhecimento em campo que eles me passaram (Tonho, Romário, Deca, Raul), seu João Maria, que me ajudaram em cada dia de coleta e fizeram desse estágio e estudo ainda melhor.

Agradeço meu orientador Marcão, por ter abraçado este trabalho junto comigo, com muita paciência, me deu todo apoio e conhecimento necessário para realizar esta etapa.

Agradeço minha amiga e irmã para a vida, Nicoletta Cherobin, que sempre me apoiou e me ajudou em todas as horas, e durante a graduação estava sempre ao meu lado, tornando cada momento muito melhor em sua companhia.

Agradeço minha amiga e irmã, Mariana Salles, por me aconselhar em todas as horas, e que estava ao meu lado neste momento tão intenso da minha vida, e tornando cada dia melhor.

Agradeço ao meu companheiro, amor e amigo, Vitor Paschoarelli, pela compreensão, paciência, por me apoiar em cada decisão e fazer cada dia se tornar melhor.

Agradeço a todos que de alguma forma se fez presente neste período e me ajudou a chegar até aqui!

MUITO OBRIGADA!!!

"Um passo à frente,
E você não está mais no mesmo lugar"

Chico Science

RESUMO

A atividade de aqüicultura é a produção animal em maior crescimento no Brasil. Com o estado de Santa Catarina sendo o maior produtor de moluscos e o Ceará o maior produtor de camarão. Porém, a aqüicultura em geral, é realizada em sua maioria com monocultivos, de modo a deixar de aproveitar toda coluna d'água para produção. Sendo exemplos de alternativas viáveis, rizipiscicultura, aquapônia, modelos de recirculação, cultivo multitrófico integrado e métodos orgânicos. No Brasil, possuímos duas empresas com certificação de aqüicultura orgânica, sendo a empresa Primar Orgânica e Aquacrusta Marinha, sendo a primeira 100% produção orgânica. Com objetivo de estudar dois ambientes de cultivo da ostra nativa *Crassostrea gasar*, foi realizado estudo no estuário Lagoa de Guaraíras e viveiros de produção orgânica da empresa Primar orgânica, no período entre março – julho/2017, com 6 coletas, totalizando 90 ostras analisadas. Os resultados de análises ambientais, biométricas e índice de condição não apresentaram diferença significativa, entretanto, o ambiente de estuário finalizou o estudo com medias de alturas, e índice de condição superiores que o ambiente viveiro. Porém, na comparação de “fouling” e aspecto visual da ostra, o estuário apresentou alto nível de parasitas e incrustantes em suas conchas, enquanto o viveiro apresentou pouca incrustação e patógenos, uniformidade no tamanho das conchas e facilidade na limpeza. Podendo concluir que, o cultivo de ostras em integração com camarão marinho em viveiros escavados é viável e possui melhor controle sobre a sanidade dos moluscos.

Palavra chave: Aqüicultura orgânica; Cultivo multitrófico integrado; Ostra nativa; Camarão branco, *Crassostrea gasar*, *Litopenaeus vannamei*.

LISTA DE FIGURA

FIGURA 1 – INTERAÇÃO DE AQUICULTURA COM PESCA E AGRICULTURA.....	19
FIGURA 2 – EXEMPLO DE CULTIVO MULTITRÓFICO INTEGRADO	20
FIGURA 3 – LITOPENAEUS VANNAMEL.....	24
FIGURA 4 – FISIOLOGIA DA <i>CRASSOSTREA GASAR</i>	25
FIGURA 5 – MORFOLOGIA <i>CRASSOSTREA GASAR</i>	27
FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREAS DE ESTUDO.	30
FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DA EMPRESA PRIMAR ORGÂNICA.....	31
FIGURA 8 – LINHA DO TEMPO DE CULTIVO DA EMPRESA PRIMAR.	32
FIGURA 9 – (A) SEMENTE DE OSTRA EM BANDEJA FLUTUANTE. (B) MESAS FIXAS DENTRO DO VIVEIRO	33
FIGURA 10 – LONG-LINES DE OSTRAS (A) DENTRO DO VIVEIRO DE CULTIVO ORGÂNICO E (B) NO CANAL DE ABASTECIMENTO DA EMPRESA PRIMAR ORGÂNICA.	33
FIGURA 11 – CULTIVO DE OSTRA NATIVA <i>C. GASAR</i> NO LABORATÓRIO E VIVEIROS DA EMPRESA PRIMAR ORGÂNICA.	34
FIGURA 12 – SEMENTES DE OSTRA NATIVA PRODUZIDAS NO LABORATÓRIO DA PRIMAR ORGÂNICA.	34
FIGURA 13 – LOCALIZAÇÃO DA LAGOA DE GUARAÍRAS.	35
FIGURA 14 – MESA PARA CULTIVO DE OSTRA.....	36
FIGURA 15 – INÍCIO DOS CULTIVOS COM MESAS DE MADEIRA.	36
FIGURA 16 – CULTIVO ATUAL UTILIZANDO O MÉTODO DE LOTES E CANO PVC.....	37
FIGURA 17 – VARIAÇÃO DA MARÉ NO ESTUÁRIO LAGOA DE GUARAÍRAS. (A) MARÉ ALTA; (B) MARÉ BAIXA.	37
FIGURA 18 – (A) ALTURA ; (B) COMPRIMENTO ; (C) LARGURA (GALTSOFF, 1964).....	38
FIGURA 19 – OSTRA DA LAGOA DE GUARAÍRAS ANTES (A) E DEPOIS DA LIMPEZA. (B).....	44
FIGURA 20 – OSTRA DA LAGOA DE GUARAÍRAS : (A) PARTE DA OSTRA QUE FICOU VOLTADA PARA CIMA NA MESA. OSTRA DIREITA SUJA E OSTRA ESQUERDA LIMPA. (B) PARTE DA OSTRA QUE FICOU VOLTADA PARA BAIXO NA MESA. AMBAS OSTRAS SUJAS.	44
FIGURA 21 – OSTRA DA PRIMAR ANTES (A) E DEPOIS DA LIMPEZA (B).	45
FIGURA 22 – CONCHA DE OSTRAS DO ESTUÁRIO (A) E DO VIVEIRO (B).....	46
FIGURA 23 – CONCHA DE OSTRA DO ESTUÁRIO (A) INFESTADA COM PARASITA <i>POLYDORA SP.</i> / CONCHA DE OSTRA DO VIVEIRO (B) COM POUCA PARASITA.....	46

LISTA DE TABELA

TABELA 1 – RANKING DE PRODUÇÃO EM AQUICULTURA, COM AS MAIORES PRODUÇÕES EM 2014.....	21
TABELA 2 – PRODUÇÃO DE AQUICULTURA NO BRASIL	21
TABELA 3 – PRODUÇÃO MUNDIAL DE MOLUSCOS.....	25
TABELA 4 - PRODUÇÃO DE MOLUSCOS E SEMENTE DE MOLUSCOS NAS GRANDES REGIÕES DO BRASIL.....	26
TABELA 5 – PRODUÇÃO DE <i>C. GASAR</i> EM 2014	28
TABELA 6 – MÉDIA DAS MEDIDAS DE ALTURA, COMPRIMENTO E LARGURA DAS OSTRAS.....	41
TABELA 7 – MÉDIAS DE VOLUME DE CONCHA, VOLUME DE CARNE E ÍNDICE DE CONDIÇÃO.	42

LISTA DE GRÁFICO

GRÁFICO 1 – DESEMPENHO DA CARCINICULTURA BRASILEIRA DE 1997 – 2015.....	23
GRÁFICO 2 – PRODUÇÃO DE MOLUSCOS NO BRASIL DE 1990-2016.....	26
GRÁFICO 3 – MÉDIAS MENSAIS DE PRECIPITAÇÃO EM NATAL/RN.....	30
GRÁFICO 4 – PRECIPITAÇÃO MÉDIA NA ESTAÇÃO DE NATAL/RN	40
GRÁFICO 5 – MÉDIAS DE ALTURA, COMPRIMENTO E LARGURA DO ESTUÁRIO E VIVEIRO, COM ÊNFASE PARA ALTURA DE AMBOS OS LOCAIS.....	41
GRÁFICO 6 – MÉDIAS REGISTRADAS DOS VOLUMES DE CONCHA, CARNE E ÍNDICE DE CONDIÇÃO (IC) ENTRE MAIO – JULHO/2017.	42

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURA	15
LISTA DE TABELA	15
LISTA DE GRÁFICO.....	15
1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVO GERAL	19
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1 AQUICULTURA.....	19
3.1.1 <i>Aquicultura mundial</i>	20
3.1.2 <i>Aquicultura brasileira</i>	21
3.2 CARCINICULTURA	22
3.2.1 <i>Carcinicultura mundial</i>	22
3.2.2 <i>Carcinicultura brasileira</i>	23
3.3 MALACOCULTURA.....	24
3.3.1 <i>Malacocultura mundial</i>	24
3.3.2 <i>Malacocultura brasileira</i>	26
3.3.3 <i>Crassostrea gasar (Adanson, 1757)</i>	27
3.3.4 <i>“Fouling”</i>	28
4. METODOLOGIA.....	29
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	29
4.1.1 <i>Viveiros: Empresa Primar Orgânica</i>	30
4.1.2 <i>Estuário: Lagoa de Guaraíras</i>	35
5. PROCEDIMENTO	37
5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICAS.....	39
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
6.1 FATORES AMBIENTAIS	39
6.2 ANÁLISE BIOMÉTRICA.....	40
6.3 ÍNDICE DE CONDIÇÃO (IC).....	42
6.4 “FOULING”	43
7. CONCLUSÃO	47
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXO I	53
ANEXO II.....	54

1.INTRODUÇÃO

A atividade de aquicultura, segundo FAO (2016), é a atividade do setor de produção animal com o maior crescimento, refletindo o aumento da procura de pescado no mundo. E o Brasil exibe um enorme potencial para o desenvolvimento da atividade em todo o seu território, devido ao litoral de 7.367 km de costa e 13,8% de toda a reserva de água doce superficial do mundo. (JACOMEL, 2014)

No Brasil, o estado de Santa Catarina é o maior produtor de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) com 15.381,44 toneladas produzidas por 604 maricultores em 2015 (EPAGRI, 2016). É também o estado mais produtor de semente de molusco (IBGE, 2016), e o segundo maior produtor de molusco da América Latina. A região nordeste concentra 99% da produção nacional de camarão, de um total de 76.000 toneladas em 2015, 50 mil toneladas foram cultivadas no Ceará e 15 mil toneladas no Rio Grande do Norte (ABCCAM, 2016).

No Brasil, as carciniculturas em sua maioria são monocultivos, ou seja, o cultivo realizado abrange somente uma espécie para produção. Deste modo, o produtor deixa de aproveitar a produtividade total da coluna d'água, e ganhar maior lucro com sua produção. Como alternativa ao monocultivo tradicional, são muitos os sistemas sustentáveis em aquicultura como, a rizipiscicultura, que possui o consórcio do arroz irrigado e peixes ou camarão de água doce; a aquaponia que produz organismos aquáticos integrados à hidroponia; o cultivo multitrófico integrado, onde se cultiva organismos de níveis tróficos ou nutricionais diferentes, dentre outros sistemas.

Estes exemplos, mostram como a aquicultura pode se tornar uma atividade mais sustentável para o ambiente e para o produtor. Outro método de cultivo que visa a sustentabilidade é o método orgânico de cultivo. O foco da produção orgânica no Brasil está voltada para a agricultura, entretanto, como em outros países, os organismos aquáticos estão sendo visados para uma produção mais natural e responsável com o meio ambiente. No Brasil, 11.084 produtores possuem certificação de produção orgânica, estando em primeiro lugar o estado Rio Grande do Sul (1.554 produtores), seguido por São Paulo (1.438 produtores), em terceiro o Paraná (1.414 produtores) e Santa Catarina (999 produtores), movimentando 2 bilhões de reais no ano de 2014 (MAPA, 2015)

Dentre estes produtores com certificação orgânica, segundo MAPA (2017), em sua relação de Produtores Orgânicos do Brasil, o setor da aquicultura possui duas empresas, o Grupo Nutrimar Pescados, certificados pela Naturland da Alemanha, e Primar Orgânica –

Sítio São Félix (ANEXO II), certificada pela IBD – Inspeções e Certificações Agropecuárias Alimentícias, ambas com produção de camarão orgânico *Litopenaeus vannamei*. Porém, a Nutrimar reserva uma parte de seu espaço físico e produção (10%), para produção de camarões orgânicos. Assim como a empresa equatoriana Omarsa, que possui três fazendas de camarões, totalizando 3.200 ha, sendo uma delas (Chongón) 914,2 a maior camaroneira mundial certificada como orgânica, em 2007 pela Naturland (OMARSA, 2017). Entretanto, a nível nacional, a Primar Orgânica, é a única empresa com 100% de sua produção orgânica e integrado de camarão (*L. vannamei*) com a primeira ostra (*C. gasar*) orgânica certificada do mundo, localizada em Tibau do Sul, Rio Grande do Norte (PRIMAR, 2012).

Segundo Wainberg (2004), foi comparado custos, receitas e lucro da carcinicultura convencional em 2001 e da aqüicultura orgânica em 2004 na Primar, e o resultado foi que, com uma produtividade (kg/ha/ano) 5 vezes menor, a Primar atingiu e um lucro (R\$/ha/ano) 6 vezes maior, R\$ 1.470 e R\$ 9.169 respectivamente (Anexo I).

Estas certificações, permitem aos produtores atingirem mercados diferenciados e mais rentáveis (REBOUÇAS; GOMES, 2016). A primeira certificação mundial de aqüicultura orgânica obteve seu registro em 1994, na Áustria para carpa comum (*Cyprinus carpio*). Em 2001, surgiu os primeiros padrões básicos que aqüicultura orgânica global, através da IFOAM. Entretanto, em 2009 foi criada a primeira legislação de aqüicultura orgânica na Europa através da Comissão das Comunidades Europeias (CEC). A produção mundial de aqüicultura orgânica aumentou de 5.000 ton/ano em 2000, para 53.500 ton/ano em 2008 e 85.000 ton/ano em 2012 produzidos por 240 cultivos certificados em 29 países diferentes. Do total produzido, 25 mil ton/ano é cultivada na Europa, seguida da Ásia com 19 mil ton/ano e América Latina com 7 mil ton/ano. A China lidera com 15.300 ton/ano, seguido do Reino Unido com 9.900 ton/ano e Equador com 5.800 ton/ano. O número de espécies cultivadas em 2000 era cerca de 4 espécies e em 2008 aumentou para 30 espécies, sendo 15 espécies de peixes, 6 espécies de crustáceos, sendo uma delas o *L. vannamei*, 1 espécie de molusco, 4 espécies de microalgas, 1 tartaruga e 1 equinodermo. (FAO/NACA, 2012)

O cultivo de ostras em ambientes naturais como baías ou estuários pode-se considerar um sistema orgânico por não ter nenhuma adição de rações ou químicos, pois a ostra utiliza seu método de filtração para se alimentar das partículas do ambiente. Entretanto, não foi encontrado nenhum dado ou trabalho que registrasse um cultivo comercial realizado em ambiente controlado como viveiros escavados. Assim, este trabalho tem como objetivo comparar o cultivo de ostra *Crassostrea gasar* em ambiente natural, no estuário da Lagoa de

Guaraíras e o cultivo em ambiente controlado nos viveiros de camarão branco – *Litopenaeus vannamei*, da empresa Primar Orgânica.

2. OBJETIVO GERAL

Comparar dois ambientes de cultivo da ostra *Crassostrea gasar*, em ambiente controlado, em integração com o camarão branco – *Litopenaeus vannamei* nos viveiros de cultivo da empresa Primar, e o cultivo em ambiente natural no estuário da Lagoa de Guaraíras.

2.1 Objetivos Específicos

- Comparar dois ambientes distintos de cultivo da ostra *Crassostrea gasar*;
- Comparar a integração das vertentes de cultivos estáticos como os viveiros, e ambientes em constante mudança como o ambiente natural;
- Avaliar as condições do produto final do cultivo em viveiros e do cultivo em ambiente natural.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Aquicultura

A aquíicultura em comparação a pesca extrativista (Figura 1), tem como vantagem produtos mais homogêneos e com maior segurança alimentar devido a possibilidade de rastreamento de toda sua cadeia produtiva. Entretanto, as preocupações frente à aquíicultura incluem o tratamento de resíduos, efeitos colaterais de antibióticos, concorrência entre espécies cultivadas e selvagens, propagação de espécies exóticas, e os resíduos orgânicos que são excretados pelos animais (SEBRAE, 2015)



Fonte: www.cmeioambiente.culturamix.com.

FIGURA 1 – INTERAÇÃO DE AQUICULTURA COM PESCA E AGRICULTURA.
FONTE: SEBRAE, 2015

A aquicultura multitrófica integrada propõe um cultivo com espécies de diferentes níveis tróficos ou nutricionais, onde o resíduo gerado por uma espécie é reciclado por outra espécie transformando em alimento, constituindo um benefício sinérgico entre as espécies. A grande vantagem é evitar com que o ecossistema aquático não fique desequilibrado tão facilmente, como acontece em monocultivos. Outra vantagem é a extrema diminuição da poluição gerada pelo cultivo devido a existência de espécies que tiram proveito da matéria orgânica produzida no interior dos viveiros (VINATEA, 2004)

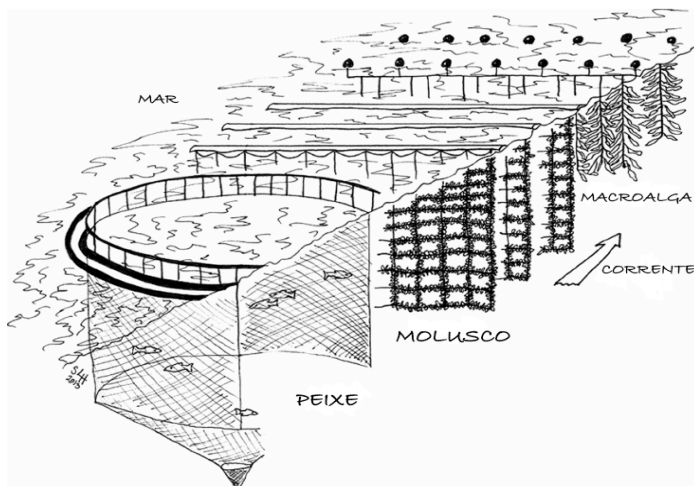


FIGURA 2 – EXEMPLO DE CULTIVO MULTITRÓFICO INTEGRADO
 FONTE: HOLDT E EDWARDS (2014)

3.1.1 Aquicultura mundial

Segundo FAO (2016), órgão que representa o departamento de agricultura e alimentação da ONU, em 2014 a produção de aquicultura animal mundial atingiu 73,8 milhões de toneladas (US\$ 160,2 bilhões), que somada aos 27,3 milhões de toneladas de plantas aquática, totaliza 101 milhões de toneladas. Aproximando-se dos 93,4 milhões de toneladas atingido pela captura animal no mesmo ano, entretanto, a Ásia é o único continente desde 2008, que a produção de aquicultura é superior a captura. Do total em aquicultura, a produção de crustáceos atingiu 6,9 milhões de toneladas (US \$ 36,2 bilhões), sendo 6% de camarões, e a produção de moluscos atingiu 16,1 milhões de toneladas (US\$ 19 bilhões), sendo 5,6 % bivalves (FAO, 2016)

A China lidera o ranking de produção em aquicultura mundial, com mais de 60% do total (58,8 milhões de toneladas). Seguida da Indonésia (14,3 milhões de toneladas) e Índia (4,8 milhões de toneladas), sendo o Chile o maior produtor da América do Sul, em nono lugar no ranking com produção de 1.227,4 milhões de toneladas e o Brasil ficando em 14º lugar

com o total de 562,5 milhões de toneladas, como apresentado na Tabela 1 a seguir (FAO, 2016).

Países	Peixes				Plantas	TOTAL
	Continental	Marinho	Molusco	Crustáceo		
<i>Milhões de toneladas</i>						
1° China	26.029,70	1.189,70	13.418,70	3.993,50	13.326,3	58.795,3
2° Indonésia	2.857,60	782,3	44,4	613,9	10.077	14.330,9
3° Índia	4.391,10	90	14,2	385,7	3	4.884,0
9° Chile	68,70	899,4	246,4		12,8	1.227,40
14° Brasil	474,3		22,1	65,1	0,7	562,5
WORLD	45.559,3	6.302,6	16.113,2	6.915,1	27.307	101.090,7

TABELA 1 – RANKING DE PRODUÇÃO EM AQUICULTURA, COM AS MAIORES PRODUÇÕES EM 2014.
 FONTE: FAO, 2016

3.1.2 Aquicultura brasileira

A produção de aquicultura no Brasil em 2014, está em 14º lugar (Tabela 1) no ranking da FAO (2016), produzindo 561,8 milhões de toneladas de animais aquáticos. Do total produzido, 65,1 milhões de toneladas foram de crustáceos e 22,1 milhões de toneladas de moluscos.

Entretanto, em 2016 a produção de aquicultura no Brasil atingiu 593.881 milhões de toneladas, gerando um lucro de R\$ 4.607.534 milhões de reais. O peixe de água doce é o animal mais cultivado em aquicultura no Brasil, sendo a Tilápia um peixe exótico, lidera em disparada a produção brasileira (Tabela 2) com 239.090.927 mil toneladas (R\$ 1.335.024 mil reais), seguido pela espécie Tambaqui com 136.991.478 mil toneladas. O camarão foi a terceira espécie mais cultivada com 52.118.709 mil toneladas (R\$ 888.933 mil reais) e o cultivo de ostras, vieiras e mexilhões seguem com 20.828.670 mil toneladas (R\$ 68.480 mil reais) (IBGE, 2016)

Produção de Aquicultura Brasil			
Ranking	Cultivo	Quantidade	Unidade
1	Tilápia	239.090.927	Kg
2	Tambaqui	136.991.478	Kg
3	Camarão	52.118.709	Kg
4	Tambacu, tambatinga	44.948.272	Kg
5	Ostra, vieira e mexilhão	20.828.670	Kg
9	Larvas e pós-larvas de camarão	12.611.705	milheiros
21	Semente de moluscos	66.702	milheiros
25	Total	593.881.925	

TABELA 2 – PRODUÇÃO DE AQUICULTURA NO BRASIL
 FONTE: IBGE, 2016.

3.2 Carcinicultura

3.2.1 Carcinicultura mundial

Hà vários séculos, na Ásia, especialmente Índia e Filipinas, já era feito cultivo de camarões peneídeos em viveiros, sempre consorciados com peixes marinhos, devido a construção dos viveiros que aproveitavam a oscilação das marés para abastecer e escoar os viveiros. Com o surgimento das bombas de recalque de água os cultivos foram para fora do alcance das marés para facilitar a eliminação de predadores e a desinfecção dos viveiros. (POLI et. al., 2004)

No ambiente natural o camarão do Pacífico *Litopenaeus vannamei* está adaptado a viver em locais de variações de salinidade (0 à 60 g/L), característica que permite seu cultivo em águas marinhas, estuarinas, salobras e até doce. De maneira geral, o cultivo de camarões marinhos são realizados em regiões costeiras, usando águas marinhas ou estuarinas de diferentes salinidades. A intensificação destes cultivos tem gerado vários problemas, como a disputa de espaço, destruição de manguezais e surgimento de doenças, tais como o vírus da mancha branca (ZACARIAS, 2014)

A produção de crustáceos no mundo, atingiu 6.915,1 milhões de toneladas (US \$ 36,2 bilhões) em 2014, sendo 6 % do total, de camarões (FAO, 2016). A China é o país de maior produção de aquicultura e de crustáceos, com 58.795 e 3.993 milhões de toneladas, respectivamente. Este país também é responsável pelo maior crescimento do mercado de aquicultura orgânica do mundo (XIE et. al., 2013)

A carcinicultura orgânica foi introduzida no Equador no final da década de 90, e em 1999 foram estabelecidos os primeiros padrões por uma certificadora alemã (OLIVEIRA, 2014). Inicialmente é necessário alto investimento, que é compensado com os lucros das vendas, uma vez que o camarão orgânico tem preço mais elevado que o produzido pelo método convencional (OLIVEIRA, 2014 *apud* CUOCO, 2005)

O sistema de biofoco sem renovação de água mostra-se como alternativa para aumentar a produtividade e diminuir os impactos ambientais. Neste sistema, há formação dos chamados flocos microbianos, que são compostos por microalgas, bactérias, cianobactérias, flagelados, pequenos metazoários, ciliados e detritos orgânicos. O ambiente de cultivo necessita de alta taxa de oxigênio e fertilização com fontes ricas em carbono, para estimular a biota bacteriana heterotrófica (Avnimelech, 2009).

3.2.2 Carcinicultura brasileira

Os primeiros cultivos comerciais de camarão no Brasil iniciaram-se na década de 70 com o Governo do Rio Grande do Norte (RN), para o estudo da viabilidade deste cultivo. Estimulados pelo sucesso da espécie *L. vannamei* cultivada no Equador e Panamá o estado do RN importou a espécie e o pacote tecnológico (técnicas de reprodução e larvicultura) para o seu cultivo (ABCC, 2007).

O camarão branco *Litopenaeus vannamei* é uma espécie exótica, conhecido como camarão-cinza, camarão-branco, camarão do Pacífico. Sua distribuição natural vai desde as águas do Oceano Pacífico na Província de Sonora, México, até o Sul de Tumbes no Peru (OLIVEIRA, 2014). São animais que possuem o tégico aberto e são bentônicos, permanecendo grande parte da vida em contato com o substrato, encontrados em temperaturas da água de 26° C a 28° C e salinidade média de 35‰ (OLIVEIRA, 2014).

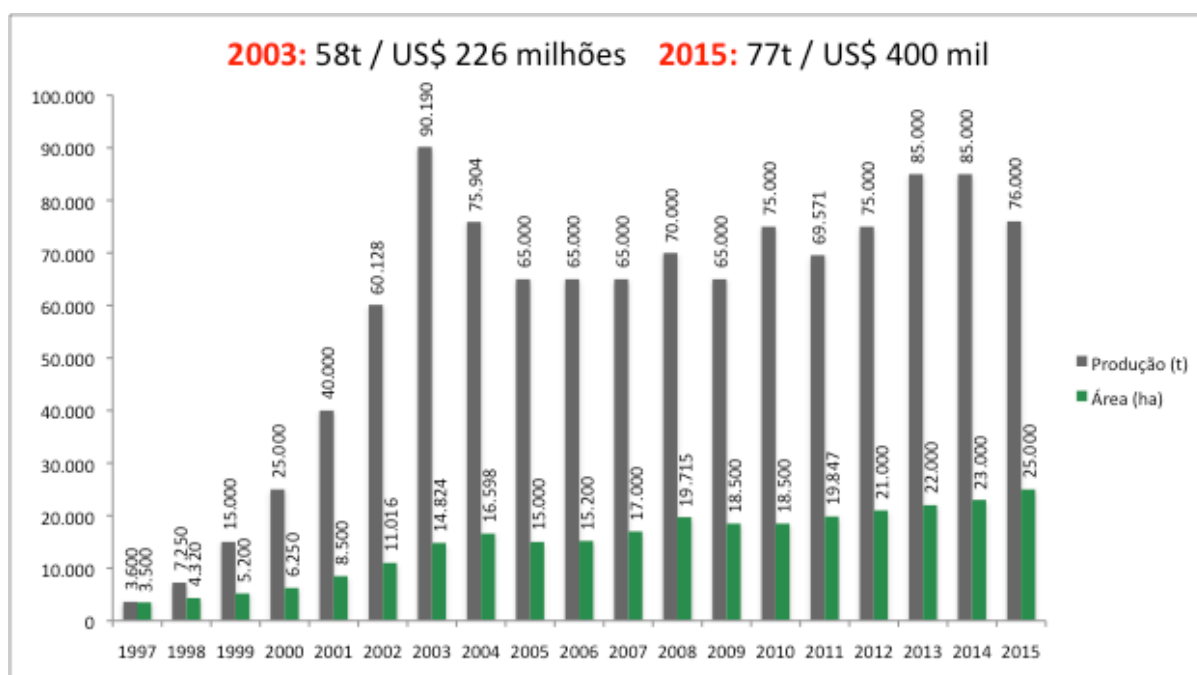


GRÁFICO 1 – DESEMPENHO DA CARCINICULTURA BRASILEIRA DE 1997 – 2015.

FONTE: ABCC, 2016. DADOS MODIFICADOS.

A carcinicultura marinha tem grande importância na economia pesqueira e rural do Brasil, os registros iniciam em 1997 com 3.600 ton produzidas em 3.500 ha (Gráfico 1), obteve sua maior produção em 2003 com 90.190 ton produzidas em 14.824 ha, gerando um lucro de US\$ 226 milhões de dólares e atualmente no ano de 2015, chegou a produzir 76.000 ton em 25.000 ha e lucrou US\$ 400 mil dólares (ABCC, 2016) Entretanto, toda produção intensiva, está concentrada na atividade de monocultivo, onde o camarão é o foco da produção. E seguindo o caminho de outros países, em 2004 foram atingidos pelo vírus

WSSV, conhecido como vírus da mancha branca, registrado o primeiro surto do vírus em Laguna/SC. E a partir deste ocorrido o vírus se espalha pelo território nacional. Seus pontos críticos para a dispersão do vírus são o excesso de matéria orgânica no solo dos viveiros, alta amplitude térmica diária, liberação de água contaminada com vírus no ambiente e falta de práticas adequadas de descarte de camarões mortos. (ABCC, 2016)



FIGURA 3 – LITOPENAEUS VANNAMEI.
FONTE: GOOGLE IMAGENS

TAXONOMIA

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Malacostraca

Ordem: Decapoda

Família: Penaeidae

Gênero: *Litopenaeus*

Espécie: *L. vannamei*

3.3 Malacocultura

3.3.1 Malacocultura mundial

A malacocultura é a parte da aquicultura que cultiva moluscos, como ostras, mexilhões (marisco) e vieiras, estes por terem duas conchas ou valvas, são conhecidos como bivalves. O cultivo específico de mexilhões é conhecido como “mitilicultura”, o de ostras é “ostreicultura” e o cultivo de vieiras de “pectinicultura” (PANORAMA DA AQUICULTURA, 2001)

O cultivo mundial de moluscos, em 2014, obteve um lucro de USD 19 bilhões com produção total de 16.113,2 milhões de toneladas (Tabela 3), referindo-se a terceira maior produção em aquicultura. Os moluscos de areia lideram a produção com 5,3 milhões de toneladas, seguido pela produção de ostra com 5,1 milhões de toneladas e mexilhões com 1,9 milhões de toneladas (FAO, 2016).

Os bivalves possuem a concha formada por duas valvas, a superior, chata, e a inferior, côncava de forma a alojar o corpo do molusco. As brânquias são constituídas por quatro lâminas filamentosas que exercem a função de filtração e seleção do alimento (Figura 4). As gônadas estão em toda a extensão da superfície do corpo e são de cor creme claro, sendo animais hermafroditas seqüenciais, sua primeira maturação se desenvolvem como macho ou fêmea e após liberar o esperma ou óvulo se desenvolvem como o outro sexo, e assim fazem a troca de sexo durante a vida (NASCIMENTO; PEREIRA, 2004).

Produção Mundial Moluscos	Toneladas
Moluscos de areia	5.360.260
Ostras	5.155.257
Mexilhões	1.901.962
Vieiras	1.922.345
Moluscos diversos	1.134.531
Abalones	471.466
Moluscos água doce	167.351
Polvo	...
TOTAL	16.113.172
USD	USD 19.012.406.000

TABELA 3 – PRODUÇÃO MUNDIAL DE MOLUSCOS
 FONTE: FAO, 2016.

O grande desenvolvimento das brânquias, é uma das características mais relevantes na classe bivalvia, pois através da respiração e filtração, uma grande quantidade de água passa por suas brânquias sendo retido oxigênio, microalgas e matéria orgânica particulada, facilitando a retirada de matéria orgânica do ambiente que se encontra (SILVA, 2012 *apud* PERREIRA, et al., 1998). O glicogênio é o material de reserva das ostras, e sua variação está ligada diretamente ao ciclo reprodutivo. O aumento do seu teor coincide com a estação do ano em que as células sexuais atingem a maturação. O teor deste carboidrato afeta a qualidade das ostras, ou seja, quanto maior o teor, maior a aceitabilidade pelo consumidor (PORTELA, 2005 *apud* MORAIS, et al., 1978).

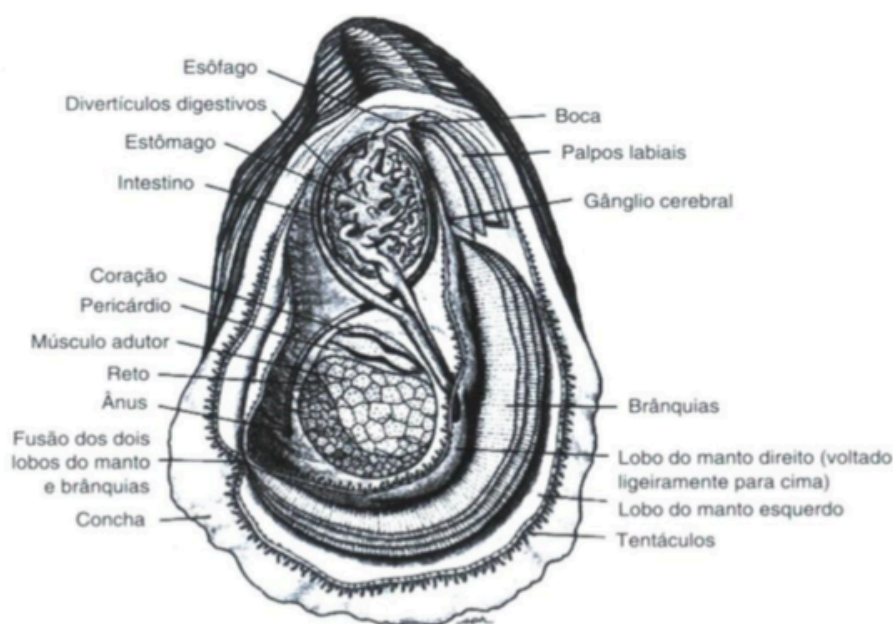


FIGURA 4 – FISILOGIA DA *CRASSOSTREA GASAR*.
 FONTE: SILVA, 2012.

3.3.2 Malacocultura brasileira

O cultivo de moluscos está em quinto lugar entre as produções brasileiras com 20.828.670 mil Kg em 2015 (Tabela 2). A região Sul (Tabela 4) é a maior produtora de sementes de moluscos e de produção dos mesmos com 60 mil milheiros e 20.461.154 mil Kg respectivamente (IBGE, 2016).

Região	Ostra, vieira e mexilhão (Kg)	Semente de molusco (milheiro)
Norte	41.802	2.268
Nordeste	133.197	---
Sudeste	192.517	3.850
Sul	20.461.154	60.584
Centro-Oeste	---	---
Brasil	20.828.670	66.702

TABELA 4 - PRODUÇÃO DE MOLUSCOS E SEMENTE DE MOLUSCOS NAS GRANDES REGIÕES DO BRASIL
 FONTE: IBGE, 2016

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) com o apoio da FIPEC/Banco do Brasil, no ano de 1983 pode iniciar pesquisas sobre ostreicultura (SABRY; MAGALHÃES, 2005). Em Santa Catarina, a espécie de ostra cultivada é a *C. gigas*, conhecida como Ostra do Pacífico ou Ostra Japonesa. Esta espécie de ostra é exótica e originária do mar do Japão, Oceano Pacífico, sendo a espécie de molusco mais cultivada no mundo (SABRY; MAGALHÃES, 2005). Esta espécie foi introduzida em Florianópolis/SC em 1987, através do Laboratório de Cultivo de Moluscos Marinhos (LMM), Departamento de Aqüicultura, Centro de Ciências Agrárias (CCA/UFSC), com o objetivo de verificar a viabilidade de seu cultivo na baía Norte da Ilha de Santa Catarina, em vista do crescimento lento da ostra nativa *C.rhizophorae* (SABRY; MAGALHÃES, 2005).

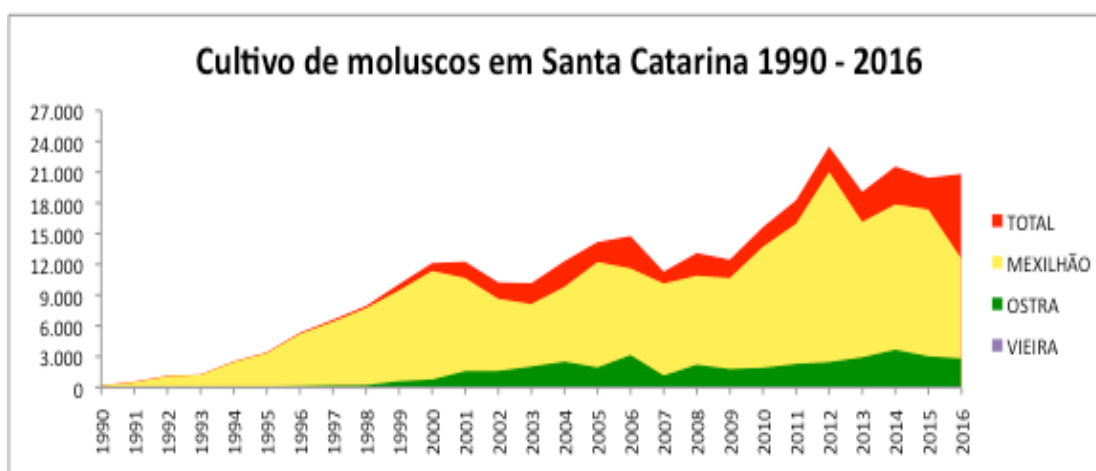


GRÁFICO 2 - PRODUÇÃO DE MOLUSCOS NO BRASIL DE 1990-2016.

FONTE: EPAGRI (2016), DADOS MODIFICADOS; IBGE, 2016.

CEDAP EPAGRI

Os cultivos de moluscos comerciais registrados em Santa Catarina, são o mexilhão nativo *Perna perna*, vieira nativa *Nodipecten nodosus* e ostra exótica *Crassostrea gigas*, sendo mexilhão o mais cultivado com 12.534 toneladas (Gráfico 2), seguido pelas ostra *C. gigas* com 2.821 toneladas e vieira com produção de 26,9 toneladas em 2016 (Epagri, 2016).

3.3.3 *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757)

As ostras nativas do gênero *Crassostrea* (Sacco, 1897) estão distribuídas ao longo do litoral brasileiro, onde a dificuldade de identificação levantou muitas discussões nas últimas décadas (TURECK, 2010). Três espécies foram descritas no Atlântico Sul, abrangendo o litoral brasileiro: a *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757), *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819), e através da metodologia RFLP/PCR, comparando às sequências disponíveis, reforçou-se a tese da ostra *C. gasar* ser sinônimo de *C. brasiliiana*. Varela et al. (2007), através de estudo filogenético molecular, por meio de sequenciamento de DNA, afirmou que *C. gasar* e *C. brasiliiana* são a mesma espécie. (Lapègue et al., 2002; Pie et. al., 2006 apud TURECK, 2010)



TAXONOMIA

Reino: Animalia

Filo: Mollusca

Classe: Bivalvia

Ordem: Ostreoida

Família: Ostreidae

Gênero: *Crassostrea*

Espécie: *C. gasar*

FIGURA 5 – MORFOLOGIA *CRASSOSTREA GASAR*.
FONTE: AUTORA, 2017

Até o momento não é conhecido o real cenário da produção de ostras nativas no Brasil, contudo, é conhecido que nas regiões norte e nordeste vem sendo cultivadas apenas espécies nativas *C. rhizophorae* e/ou *C. gasar* (FUNO, 2016), segundo a Tabela 4, as duas regiões juntas produziram 175 mil quilogramas de ostras, representando 0,84% da produção nacional de moluscos (IBGE, 2016).

Mundialmente a produção de *C. gasar*, segundo Tabela 5, atingiu 177 toneladas, sendo produzidas em grande maioria no Senegal (157 ton.) e em menor quantidade na Gâmbia (20 F ton.), produzindo USD 487 mil dólares (FAO, 2016).

Produção de <i>Crassostrea gasar</i> 2014	Toneladas
Gambia	20F
Senegal	157
TOTAL	177
USD	USD 487.000

TABELA 5 – PRODUÇÃO DE *C. GASAR* EM 2014

FONTE: FAO, 2016

* F : ESTIMADO

A espécie *C. gasar* é naturalmente encontrada em ambientes estuarinos, tendo como habitat típico as regiões de manguezais, considerados ecossistemas muito produtivos, vivendo fixadas nas raízes do mangue ou em rochas, localizadas na zona entre marés, a qual fica exposta ao ar durante a maré baixa e imersa na maré alta. Sendo animais herbívoros e que vivem em ambientes produtivos, garantindo uma alta taxa de conversão do alimento consumido (NASCIMENTO; PERERIRA, 2004)

Diversos fatores ambientais influenciam no cultivo de ostras em ambientes estuarinos, tais como concentração de oxigênio, profundidade, dinâmica de correntes, sólidos em suspensão, poluição e salinidade. Este último fator é de grande importância no ambiente de estuário devido a influencia variação da maré e períodos de chuva.

As ostras também são capazes de reter uma grande quantidade de nutrientes em seu organismo e liberar pouca quantidade destes na água e no sedimento. Enquanto o sistema de ostreicultura libera para o ambiente apenas 1,35 g de fósforo e 17,2 g de nitrogênio por tonelada produzida, a tilapicultura libera 9,1 e 65,1 kg/t e a carcinicultura convencional 38 e 117 kg/t, respectivamente. O cultivo de ostras libera cerca de 1.000 – 44.000 vezes menos fósforo que outros sistemas (MIRALDO, 2015). Para a produção de uma tonelada de ostras, o cultivo libera na agra do entorno, quantidades de fósforo e nitrogênio equivalentes ao descarte de lixo doméstico de três pessoas em um dia (TCHOBANOGLIOUS *et. al.*, 2003; BOYD *et. al.*, 2007 *apud* MIRALDO, 2015)

3.3.4 “Fouling”

Segundo SLATTERY *et. al.* (1995), “fouling” caracteriza-se pela ocupação de uma superfície submersa por invertebrados e/ou algas bentônicas. Sendo considerado um dos maiores problemas na aquicultura de bivalve (ENRIGHT, 1993). Se estas incrustações

biológicas estão fixadas sobre outro organismo vivo, são chamadas de “biofouling”, sendo este mais prejudicial do que benéfico ao seu hospedeiro, pois tem o potencial de obstruir a alimentação, competir pelos recursos e acaba desviando a energia que seria para o crescimento e reprodução, para seu combate.

No Canadá, foi observado que as ostras comercializadas com “fouling” tem seu preço reduzido no mercado, e destaca que sua prevenção e controle através de outros organismos assegura a independência do clima, causa menos estresse nos bivalves, diminui as perdas e requer menos mão de obra. O controle deste “fouling” em cultivos de bivalves, geralmente emprega métodos de baixa tecnologia, que implica em constante trabalho manual na retirada destes organismos e limpeza das ostras (ENRIGHT, 1993).

Segundo CRISTINI et. Al. (1994), o controle químico de doenças e predadores em cultivo de bivalves foi utilizados por diversas empresas, entretanto o autor CAÑETE (1994) sugeriu a substituição de pesticidas pelo controle biológico e/ou pelo controle genético em cultivo de bivalves. As vantagens da aplicação do controle biológico é a redução do tempo de trabalho na limpeza e na retirada de predadores, menor stress nos animais e não usa pesticida na água (ENRIGHT,1993). Todas as práticas de manejo tem objetivos de: 1) melhorar a circulação de água; 2) permitir melhores condições de acesso ao alimento (uma vez que os moluscos bivalves se alimentam por filtração); 3) diminuir o acúmulo de matéria orgânica, que é a fonte ou suporte alimentar para organismos patogênicos aos moluscos (SOUZA, 2006)

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

Foram estudadas duas áreas de cultivo da ostra *C. gasar*, uma sendo o ambiente natural, no estuário da Lagoa de Guaraíras, onde seu cultivo é normalmente encontrado, realizado no método de mesas fixas, sendo expostas ao ar com a variação da maré. O outro local é em ambiente controlado, na empresa Primar Orgânica, onde se cultiva ostra dentro de viveiros escavados de terra com o método de travesseiros flutuantes, em integração com camarão branco *Litopenaeus vannamei*.

Ambos os cultivos tem em comum a utilização da água, proveniente da Lagoa de Guaraíras, para alimentar os cultivos (Figura 6), como é visto a localização de ambos os ambientes na Figura 6.



FIGURA 6 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREAS DE ESTUDO.
 FONTE: GOOGLE MAPS 2017.

A região de Tibau do Sul possui um clima tropical, com predomínio da pluviosidade no verão e média anual de 1432 mm, sendo o mês mais seco Outubro, com 22 mm, e Junho o mês mais chuvoso, com média de 231 mm, e temperaturas médias de 25,9 °C durante o ano.

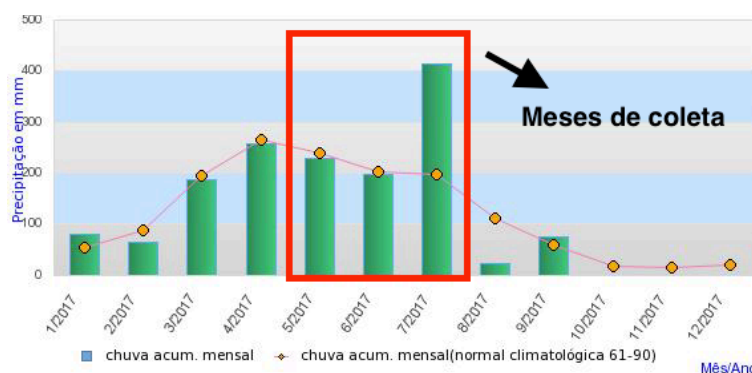


GRÁFICO 3 – MÉDIAS MENSAS DE PRECIPITAÇÃO EM NATAL/RN.
 FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET

4.1.1 Viveiros: Empresa Primar Orgânica

A empresa está localizada, no sítio São Félix, as margens do estuário da Lagoa de Guarairás, no município de Tibau do Sul litoral sul do Rio Grande do Norte (Figura 7). Possui cerca de 40 hectares de lâmina d'água espalhados por doze viveiros de produção orgânica. A propriedade já possuía tradição em aquicultura e os primeiros viveiros para cultivo de peixes,

datam do início da década de 50 (KAFENSZTOK, 2016). A Primar foi fundada em 1993 e iniciou a produção com cultivo convencional de camarões nativos, evoluiu ao longo de 10 anos, do sistema monocultivo extensivo (1-2 cam/m²) para o monocultivo intensivo (45-50 cam/m²) do camarão do Pacífico *Litopenaeus vannamei*.



FIGURA 7 – LOCALIZAÇÃO DA EMPRESA PRIMAR ORGÂNICA.
FONTE: GOOGLE EARTH

Em 2002 iniciou a transformação para o “Sistema Primar de Aquicultura Orgânica” de acordo com as normas do IFOAM – International Fórum os Organic Associations and Movements. Em 2003 recebeu a certificação orgânica, através do IBD – Instituto Biodinâmico (KAFENSZTOK, 2016). Desde 2005, a Primar utiliza, além do método orgânico, o Cultivo Multitrófico Integrado (IMTA – *Integrated Multitrophic Aquaculture*), cultivando espécies de diferentes demandas alimentares para aproveitar melhor os nichos ecológicos dos viveiros. Camarões marinhos *L. vannamei*, ostra *C. gasar*, peixes *Mugil curema*, *Mugil liza* e *Chaetodipterus faber* (COSTA, 2006), crescem no mesmo ecossistema, reciclando de maneira sustentável a matéria orgânica, de modo a reduzir os impactos ambientais no interior e exterior da empresa.



FIGURA 8 – LINHA DO TEMPO DE CULTIVO DA EMPRESA PRIMAR.
 FONTE: KAFENSZTOK, 2016.

4.1.1.1 Cultivo em viveiros

A produção possui doze viveiros com dimensões variando de 2 a 7 ha e profundidades médias de 0,60 a 1,80 m. O abastecimento é proveniente do sistema estuarino da Lagoa de Guaraíras, que em função dos fluxos das marés entra em um canal artificial a oeste da empresa e se comunica a montante com o rio Jacú. Assim, através de bombeamento, a água segue para o canal de abastecimento e por gravidade, através das comportas, abastecem os viveiros. O cultivo de camarão orgânico, é isento de produtos químicos, pesticidas, transgênicos, antibióticos e hormônios. Não há presença de aeradores. A produtividade média de camarão da fazenda é aproximadamente $0,3 \text{ ton ha}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$, sendo realizado 4-5 ciclos de cultivo por viveiro ao ano (KAFENSZTOK, 2016).

O cultivo de camarões é feito em duas fases, berçário e engorda, ambas sem arraçoamento, assim, todo alimento que os animais necessitam ao longo da engorda tem que estar disponível antes do povoamento. A preparação do ecossistema é igual para ambas, levando cerca de 20-25 dias. As pós-larvas ficam nos berçários cerca de 35-45 dias com densidade entre 30-40 camarões/ m^2 . Nos viveiros de engorda os camarões ficam entre 35-45 dias com densidade entre 4-5 camarões/ m^2 . Wainberg et. al. (2004), relataram a performance da empresa Primar após o processo de conversão para cultivo orgânico, em que foi visto um aumento na lucratividade anual de R\$ 50.595,00 para R\$ 79.410,00, mesmo com a menor produtividade anual de 10.119 para 2.647 kg/ha/ano. Isto se explica devido aos sistemas orgânicos terem característica de baixa densidade de estocagem, porém com preço de produto final superior ao de cultivo convencional (REBOUÇAS, GOMES, 2016).

O método de cultivo das ostras também passaram por transformações. No princípio eram cultivadas em pequenas bandejas flutuantes, onde eram utilizadas para depositar o alimento do camarão (Figura 9 A). Em um segundo momento, foi utilizado o método de mesas fixas com superfícies de telas e submersas nas águas dos viveiros (Figura 9 B).

Atualmente o método utilizado é o long-line (Figura 10) com travesseiros flutuantes, onde cada travesseiro é sustentado por quatro garrafas de plástico (2L) vazias e tampadas, duas de cada lado, e os travesseiros são unidos por um cabo central. Vários long-lines são dispostos em um viveiros, segundo Kafensztok (2016) acomoda cerca de 300 mil ostras por viveiro.



FIGURA 9 – (A) SEMENTE DE OSTRA EM BANDEJA FLUTUANTE. (B) MESAS FIXAS DENTRO DO VIVEIRO
 FONTE: (KAFENSZTOK, 2016)

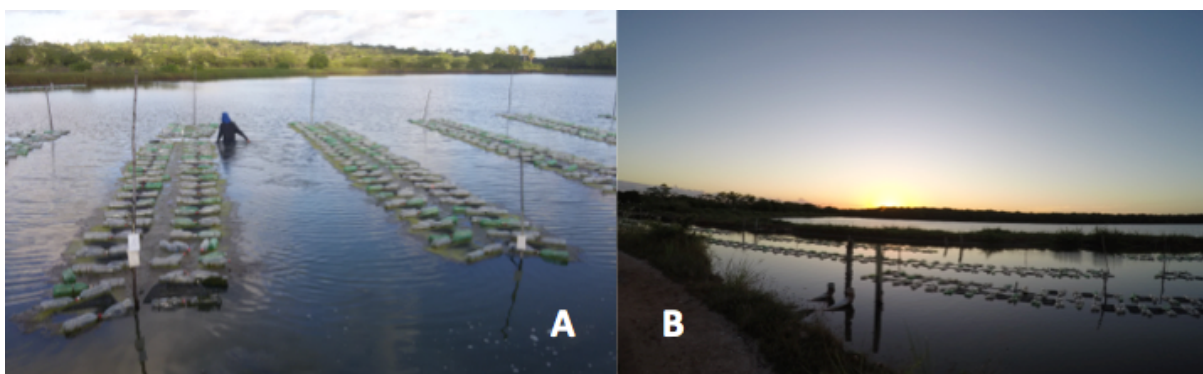


FIGURA 10 – LONG-LINES DE OSTRAS (A) DENTRO DO VIVEIRO DE CULTIVO ORGÂNICO E (B) NO CANAL DE ABASTECIMENTO
 ,DA EMPRESA PRIMAR ORGÂNICA.
 FONTE: AUTORA 2017

As sementes de ostras são produzidas, desde 2015, no laboratório de ostra nativa da Primar, onde é realizada a larvicultura, assentamento e análises de seu crescimento, com 2mm de altura são levadas para área de produção e levam entre 12 e 18 meses para chegar ao tamanho comercial de 80 mm. Assim que as sementes saem do laboratório e entram nos viveiros de produção, elas ficam em um berçário intensivo, chamado de up-weller com tela tamanho 1mm e densidade de 20.000 sementes/tambor, onde permanecem até atingirem 6mm. Após este tamanho, elas passam para a etapa dos travesseiros flutuantes, iniciando na tela de tamanho 4mm (2.000 ostras/trav), 9mm (500 ostras/trav), 14mm (250 e 150 ostras/trav) e 23mm (100 e 75 ostras/trav) até a despesca.

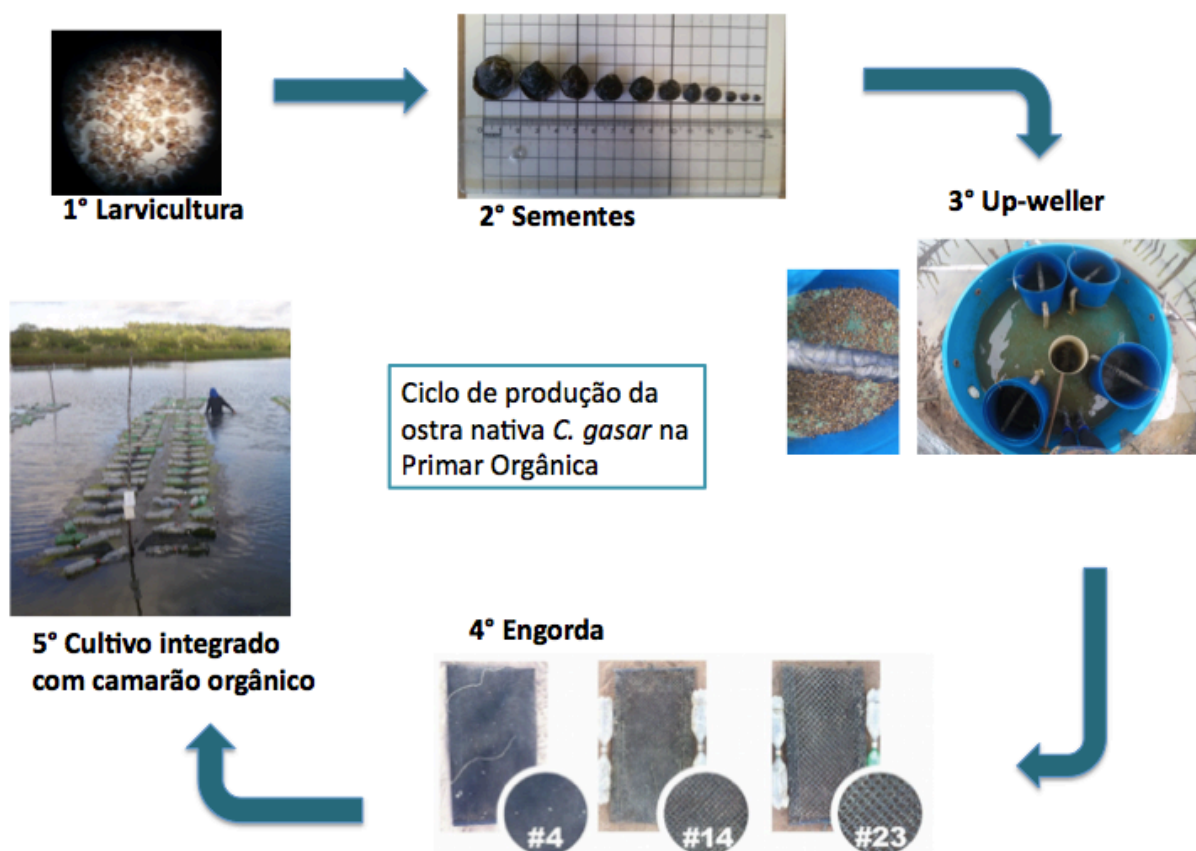


FIGURA 11 – CULTIVO DE OSTRA NATIVA *C. GASAR* NO LABORATÓRIO E VIVEIROS DA EMPRESA PRIMAR ORGÂNICA.
 FONTE: AUTORA, 2017

O manejo é realizado periodicamente, onde são retiradas da água salgada, para serem levadas com água doce, banhadas em águas hiper salinas (para tratamento preventivo de organismos incrustantes) e classificadas, para manter os estoques organizados por tamanhos (KAFENSZTOK, 2016). As ostras disponibilizadas para o estudo foram produzidas pelo laboratório de semente de ostra nativa da Primar, e os travesseiros foram alocados no viveiro em integração com o cultivo de camarão marinho orgânico na densidade de 4 camarões/m², e os travesseiros de ostra 5 com densidade de 75 indivíduos/travesseiro.



FIGURA 12 – SEMENTES DE OSTRA NATIVA PRODUZIDAS NO LABORATÓRIO DA PRIMAR ORGÂNICA.
 FONTE: AUTORA, 2017.

4.1.2 Estuário: Lagoa de Guaraiás

Antes de ser invadida pelo mar através de uma cheia em 1908, a Lagoa de Guaraiás era abastecida por águas de lençóis freáticos, hoje em dia sua água tende a ser mais salgada devido a ligação permanente com o mar, desenvolvendo nova fauna e flora (SCUDELARI et al., 2001).

A Lagoa de Guaraiás mede cerca de 7 km de comprimento e largura variando entre 1,4 a 2,0 km e possui um canal de comunicação com o mar de aproximadamente 200 m de largura e profundidade máxima de 8 m. Os rios Jacú e Trairí são os responsáveis pelo abastecimento de água doce e sedimentos de origem continental para lagoa (SCUDELARI et al., 2001). Na maré cheia, a lagoa mede cerca de 1.800 ha de lâmina d'água, abrigando em seu entorno cerca de 1.200 ha de fazendas de camarão (WAINBERG, 2004)



FIGURA 13 – LOCALIZAÇÃO DA LAGOA DE GUARAÍAS.
FONTE: GOOGLE EARTH

4.1.2.1 Cultivo no estuário

O cultivo de molusco no Brasil é realizado em ambientes naturais, como baías ou estuários, sendo considerado um cultivo sustentável pois seu alimento é retirado do próprio ambiente em que vivem, sendo fitoplâncton e partículas de matéria orgânicas presentes na água, portanto a adição de alimento no sistema não é necessária (MIRALDO, 2015). Porém, não foi encontrado registros de outra empresa, além da Primar Orgânica, com produção comercial de ostras cultivadas em viveiros escavados.

A estação de maricultura em que ostras foram cultivadas no estuário, utilizava o método de mesas fixas de madeira (Figura 15), porém, a exposição ao sol, chuvas, variação da maré, deterioram a madeira rapidamente. No período do estudo, estava sendo realizado a

mudança no modo de organização do cultivo e de material de fabricação das mesas, agora sendo utilizado o método de lotes e canos de PVC para sustentação das mesas. (Figura 16).

O método de cultivo utilizado é considerado fixo com mesa ou bancada, que são estruturas de sustentação, neste caso a mudança da madeira para o cano PVC, fixadas enterradas no fundo do estuário, em uma altura que na variação da maré as ostras fiquem expostas, sendo dividida em quadrantes que serão as mesas onde é colocado uma tela para acomodação das ostras e fechada com outra tela por cima (Figura 14). Os três travesseiros de ostras fornecidos para o estudo, com densidade 75 ostra/trav cada, foram acomodadas em mesas fixas de madeira, já existentes no local de cultivo, pois o método de cultivo em travesseiros flutuantes no estuário é inviável, devido a variação de maré diária, o que levaria os travesseiros a ficarem em contato com a matéria orgânica de fundo podendo ser letal para as ostras

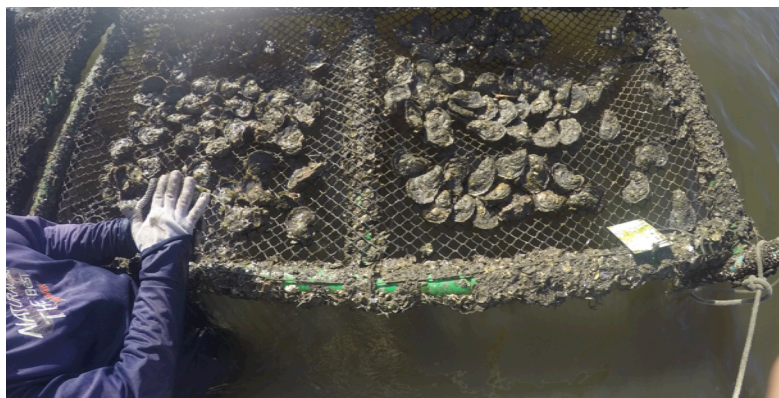


FIGURA 14 – MESA PARA CULTIVO DE OSTRAS.
FONTE: AUTORA, 2017.



FIGURA 15 – INÍCIO DOS CULTIVOS COM MESAS DE MADEIRA.
FONTE: AUTORA 2017



FIGURA 16 – CULTIVO ATUAL UTILIZANDO O MÉTODO DE LOTES E CANO PVC
 FONTE: AUTORA 2017

O manejo das ostras na produção, é feito diariamente através da retirada dos incrustantes “fouling” e a seleção de tamanho feita manualmente. Devido as variações de maré diárias, os indivíduos permanecem expostos ao ar duas vezes ao dia, (Figura 17) por períodos que variam o tempo conforme a maré e lua. Este é o método utilizado em cultivos em ambiente natural para ajudar na diminuição dos incrustantes e combate aos patógenos.



FIGURA 17 – VARIAÇÃO DA MARÉ NO ESTUÁRIO LAGOA DE GUARAÍRAS. (A) MARÉ ALTA; (B) MARÉ BAIXA.
 FONTE: AUTORA, 2017.

5. PROCEDIMENTO

As ostras nativas utilizadas no estudo, da espécie *Crassostrea gasar*, foram produzidas pelo laboratório de sementes da Primar. Nos viveiros e na lagoa foram mantidas as mesmas densidade de de 75 ind/trav. No total de 16 travesseiros com ostras selecionadas e padronizadas na divisão de Premium, Baby e ostras até 5 cm, foram divididas para três locais distintos 1) Viveiro de cultivo orgânico de camarão *Litopenaeus vannamei*; 2) Canal de

abastecimento da empresa Primar; e 3) Estação de maricultura na Lagoa de Guarairás. Neste estudo foram comparadas ostras do ambiente 1 e 3.

No período de maio/2017 à julho/2017, foram feitas seis coletas sendo retiradas 30 ostras mensalmente de ambos os locais, totalizando 90 ostras. Após a coleta, era realizada a limpeza com limpador de alta pressão para retirada de lama e de organismos incrustantes, e as medições externas da ostra com instrumento paquímetro manual, medindo comprimento, altura e largura seguindo o padrão de Galtsoff (1964), onde a maior medida da ostra é a altura (FIGURA 18).

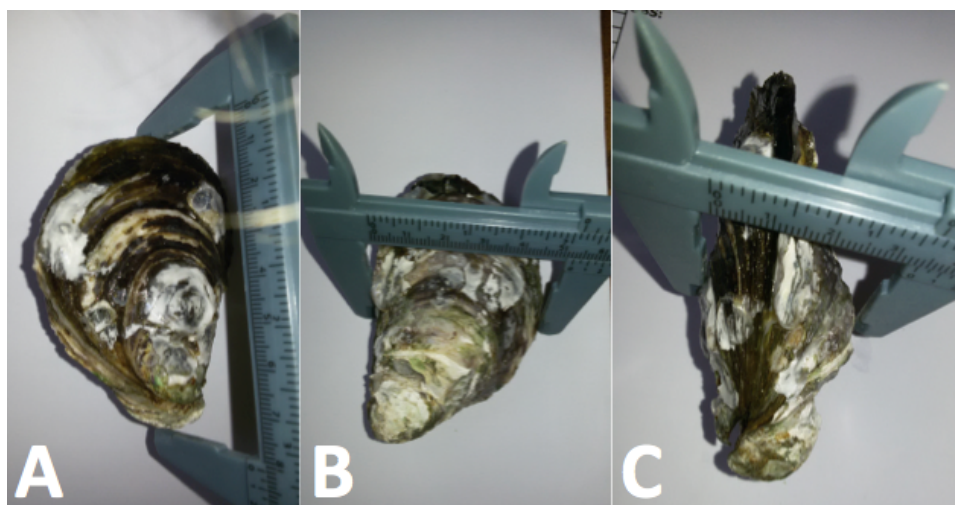


FIGURA 18 – (A) ALTURA ; (B) COMPRIMENTO ; (C) LARGURA (GALTSOFF, 1964).
FONTE: AUTORA, 2017.

O Índice de Condição (IC) foi realizado através do método de volume. Inicia-se colocando a ostra inteira em proveta de 2 litros, previamente com volume conhecido de água, resultando no Volume da Concha, com a diferença de volume inicial e final. O mesmo é realizado para o Volume da Carne, porém é feito na proveta de 250 mL somente com o animal de dentro da concha. Com o valor do volume da concha e volume da carne, é feito o cálculo de índice de condição através da fórmula:

$$IC = \frac{VolumeConcha}{VolumeCarne}$$

5.1 Análise estatísticas

A análise estatística desta pesquisa foi efetuada através dos programas estatísticos StatPlus:Mac de AnalystSoft. – programa de análise estatística. Versão V6, e Microsoft Excel 2008, todas as análises utilizadas no experimento possuem $\alpha = 5\%$. Foram amostradas 90 ostras de cada tratamento, totalizando 180 ostras para análise de Teste ANOVA.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *C. gasar* é encontrada na zona entremarés, onde fica exposta ao ar durante a maré baixa e imersa com a maré alta (FUNO, 2016 apud AJANA, 1980). O presente trabalho avaliou o cultivo de *Crassostrea gasar* em ambiente natural, estuário Lagoa de Guaraíras que utiliza o método de mesas fixas para cultivo, e em ambiente controlado, viveiros da empresa Primar Orgânica em travesseiros flutuantes.

Ambos os métodos são similares na utilização da água do estuário Lagoa de Guaraíras, para alimentação das ostras. Porém, no ambiente natural, a água sofre a variação de maré diária, deixando as ostras expostas sem alimentação neste período. O contrário ocorre no ambiente controlado, onde possui um sistema estático, em que a reposição de água é feita através do canal de abastecimento que se distribui por gravidade para os viveiros, deixando as ostras imersas constantemente, sendo retiradas somente para manejos e vendas. Porém, ambos os locais de cultivo sofrem com o aumento de chuvas, no período de março à julho, e a queda da salinidade e temperatura. Neste estudo, não foi avaliada a sobrevivência das ostras.

6.1 Fatores ambientais

Não houve diferença significativa entre os ambientes e os fatores ambientais analisados, que foram salinidade e temperatura. Entretanto a variação dos fatores devido a ocorrências de muita chuva, pode ter afetado a saúde e o aspecto dos animais estudados.

A temperatura da área de estudo é amena com oscilações de 27°C de media anual, com insolação media anual de 2.954 horas e umidade relativa do ar normalmente igual ou superior a 75%. Com um clima caracterizado quente e úmido, apresenta duas estações pluviométricas, uma seca e outra chuvosa (meses de março a agosto) e pluviometria anual alta, atingindo média de 1.250 mm/ano. (MELO, 2000 apud EMPARN). No cultivo em estuário, a média de temperatura registrada foi de 26,7°C \pm 1,89, na maré alta, e no cultivo em viveiro, a média foi de 26,4°C \pm 0,63. Sendo em ambos os ambientes, as maiores temperaturas registradas foram no mês de maio/2017, e as menores no mês de julho/2017.

Ambiente	Altura final (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)
Estuário	79 ± 2,29	49 ± 0,75	25 ± 1,35
Viveiro	73 ± 3,66	44 ± 1,68	25 ± 1,66

TABELA 6 – MÉDIA DAS MEDIDAS DE ALTURA, COMPRIMENTO E LARGURA DAS OSTRAS.

Pereira *et. al.* (2001) cultivaram, durante 10 meses, *C. brasiliiana* em três locais de zona entremarés, em Cananéia/SP, sobre tabuleiros. Quatro densidades iniciais foram testadas de modo a avaliar crescimento, sobrevivência e produtividade. No local de maior profundidade (6 – 9 m) e na maior densidade de estocagem testada (25 dúzias/m²) foram obtidos os melhores resultados. A sobrevivência foi de 90,13%, a altura média final de 81,82 mm e taxa de crescimento mensal chegou a 2,64 mm.

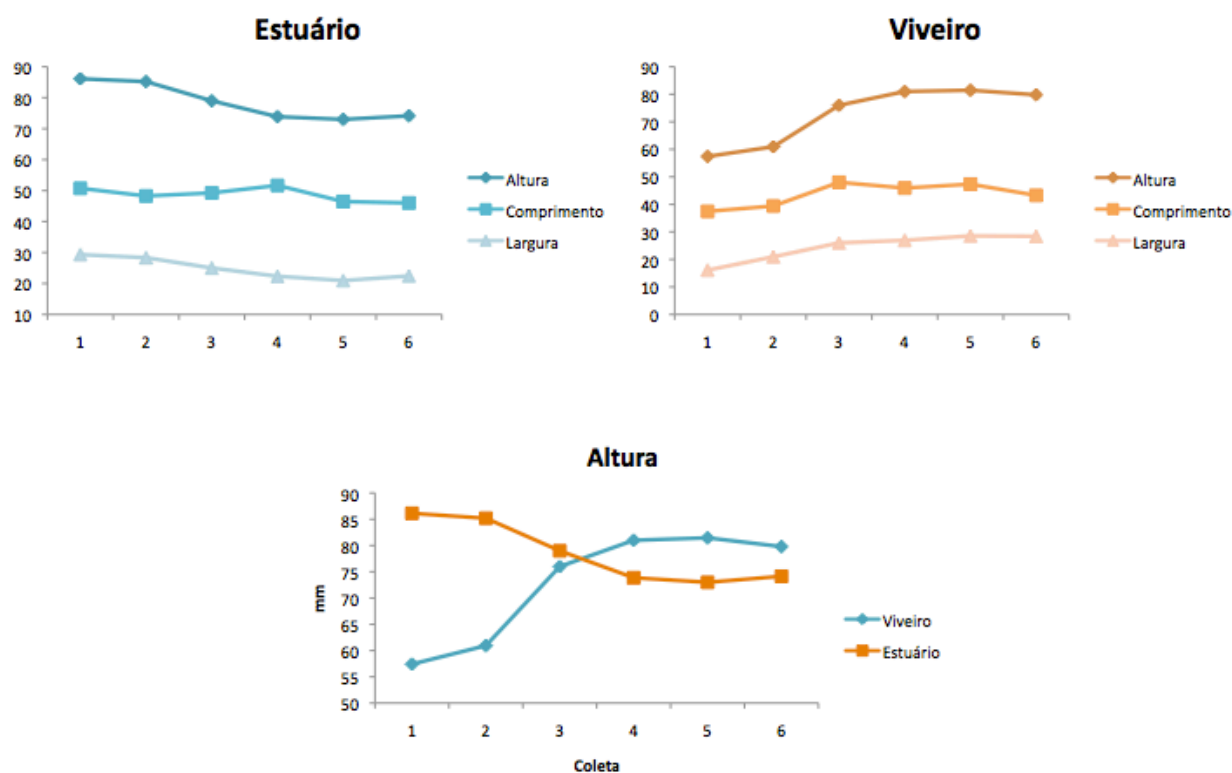


GRÁFICO 5 – MÉDIAS DE ALTURA, COMPRIMENTO E LARGURA DO ESTUÁRIO E VIVEIRO, COM ÊNFASE PARA ALTURA DE AMBOS OS LOCAIS.

É possível observar que entre as coletas 3 e 4, mês de junho, houve uma mudança de comportamento no crescimento das ostras. Também foi o início de chuvas mais frequentes na região, ocasionando severas diminuições dos fatores salinidade e temperatura nos ambientes.

Lopes et al. (2013) avaliaram durante 11 meses o crescimento da ostra *C. gasar* cultivadas em ambientes marinhos e estuarinos, e constataram um crescimento promissor desta espécie em ambos ambientes estudados, embora os resultados tenham indicado que a região estuarina tenha sido mais propícia para o cultivo da espécie.

6.3 Índice de Condição (IC)

Estudo feito para avaliar o ciclo reprodutivo da *Crassostrea gasar*, mostrou-se que o índice de condição dos animais teve uma relação com a temperatura da água do mar, sendo maiores índices nos meses que a água do mar teve aumento gradativo. E também foi observado que o regime de salinidade influenciou o desenvolvimento do tecido gonádico das ostras (GOMES, CHAM et al, 2014).

Ambiente	Vol. Concha	Vol. Carne	IC
Estuário	37 ± 6,59	7 ± 0,46	6 ± 0,98
Viveiro	35 ± 5,03	7 ± 1,04	5 ± 0,19

TABELA 7 – MÉDIAS DE VOLUME DE CONCHA, VOLUME DE CARNE E ÍNDICE DE CONDIÇÃO.

O Índice de Condição (IC) deste estudo, não apresentou diferença estatística significativa, mostrando na Tabela 7 as médias finais obtidas entre os dois ambientes. Entretanto, quando observa-se o Gráfico 6, que mostra o comportamento do IC durante todas as coletas, nota-se que o viveiro manteve-se constante com leve diminuição no mês de julho, enquanto o estuário obteve variações bruscas como o aumento em maio e julho.

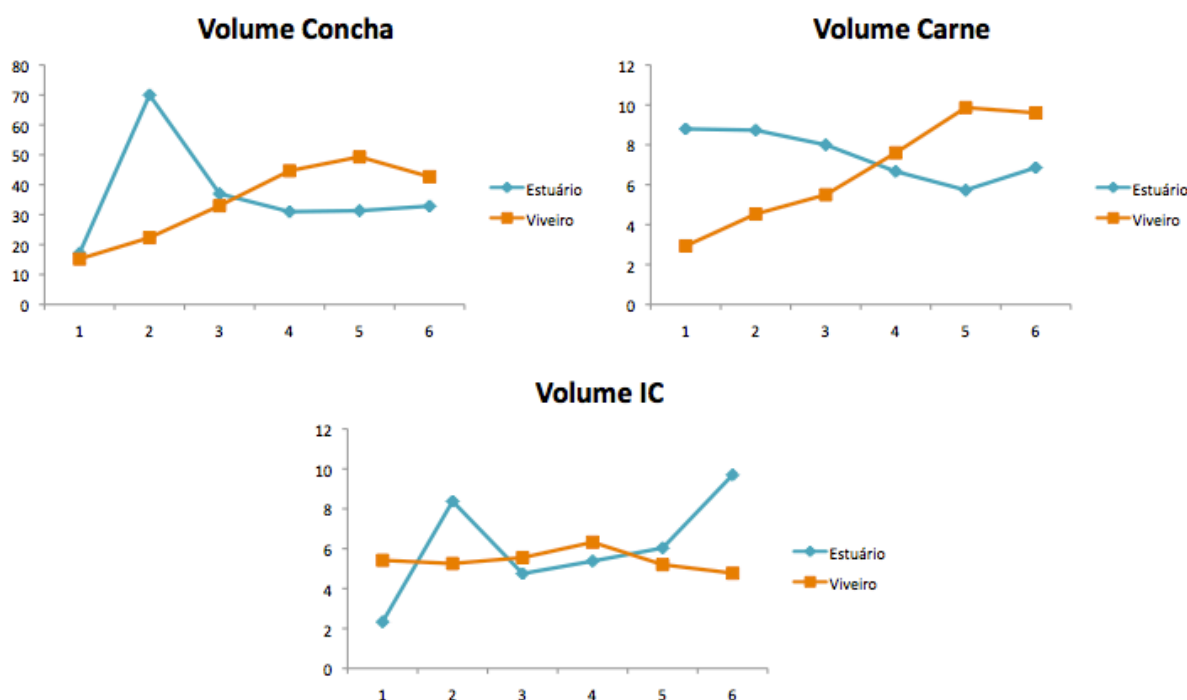


GRÁFICO 6 – MÉDIAS REGISTRADAS DOS VOLUMES DE CONCHA, CARNE E ÍNDICE DE CONDIÇÃO (IC) ENTRE MAIO – JULHO/2017.

No estudo, em escala laboratorial, foi comparada a eficiência de remoção de material particulado presente no efluente do cultivo de camarão branco *Litopenaeus vannamei*,

mediante o processo de sedimentação e filtração com ostra nativa *Crassostrea rhizophorae* e com a ostra do pacífico *C. gigas*. Ao final, a ostra *C. rhizophorae* resultou ser mais eficiente na remoção de sólidos suspensos totais, sólidos voláteis totais e clorofila *a*. (RAMOS, 2009)

Já no estudo de Belz (2002), que avaliou a eficiência na redução das concentrações de matéria orgânica de efluente, com um cultivo consorciado de camarão marinho e ostra do mangue *C. rhizophorae*, concluindo que as ostras não foram eficientes naquele método de cultivo, porém ressalta ao final que devido a alta concentração de matéria orgânica na água, deveria ter feito uma decantação prévia da água.

Silva (2015), no estudo de crescimento de ostras *C. gasar* em diferentes sistemas de cultivo, sendo sistema suspenso flutuante “long line” e o suspenso fixo, concluiu que as ostras em Santa Catarina, apresentam melhor crescimento em peso vivo total, altura, comprimento e largura, quando cultivadas em sistema suspenso flutuante e nos níveis de maré abaixo de 0,1 m.

Segundo, Sabry e Magalhães (2005) os elevados níveis de infestação pelo parasita, podem diminuir a taxa de crescimento e o índice de condição (IC) dos animais infestados, em relação aos não infestados. Como observado no Gráfico de IC, o viveiro apesar de finalizar o estudo com IC mais baixo que o estuário, se mantém com médias estáveis em todo o estudo, entretanto, o estuário que obteve um IC mais elevado ao final do estudo, teve médias que oscilaram durante o estudo.

6.4 “Fouling”

No “fouling” de moluscos marinhos, entre outros, encontram-se os poliquetas perfuradores de conchas e sua presença foi registrada por vários autores em diversos locais do mundo e geralmente relacionados a danos ao hospedeiro (SABRY; MAGALHÃES, 2005) O poliqueto perfurador de conchas *Polydora websteri* (Hartman, 1943), que parasita as conchas de bivalves, é responsável pela enfermidade chamada de polidiarrose. A infestação chega a formar grande numero de canais e bolsas no interior das valvas dos moluscos, onde se acumula lodo, que pode afetar o aspecto, o sabor e até mesmo o valor de comercialização (SOUZA, 2006).

No controle do *Polydora*, a técnica mais usada é o castigo, que consiste na exposição das ostras ao sol ou ao ar durante algumas horas (SABRY; MAGALHÃES, 2005). Em geral, a mortalidade dos bivalves não pode ser atribuída a um único fator ambiental; na maioria dos casos, é o resultado da combinação de várias condições adversas, incluindo a infecção (SOUZA, 2006).

O estado de saúde das ostras submetidas a estudo, deve ser levado em consideração, pois, ostras saudáveis podem ser mais resistentes ao enfrentar situações extremas, do que ostras infectadas (FUNO, 2016 apud AUDERMARD, 2008). Neste contexto, as ostras cultivadas no estuário são mostradas pela Figuras 19 A, tomadas por “fouling”, onde em sua maioria são sementes de outra espécie de ostra (*chamada de ostra branca, pelos trabalhadores locais*), e sururu (*Mytella sp.*). Na Figura 19 B, é mostrado as ostras após limpeza e manejo, sendo identificado irregularidade nos tamanhos das ostras e limpeza demorada.

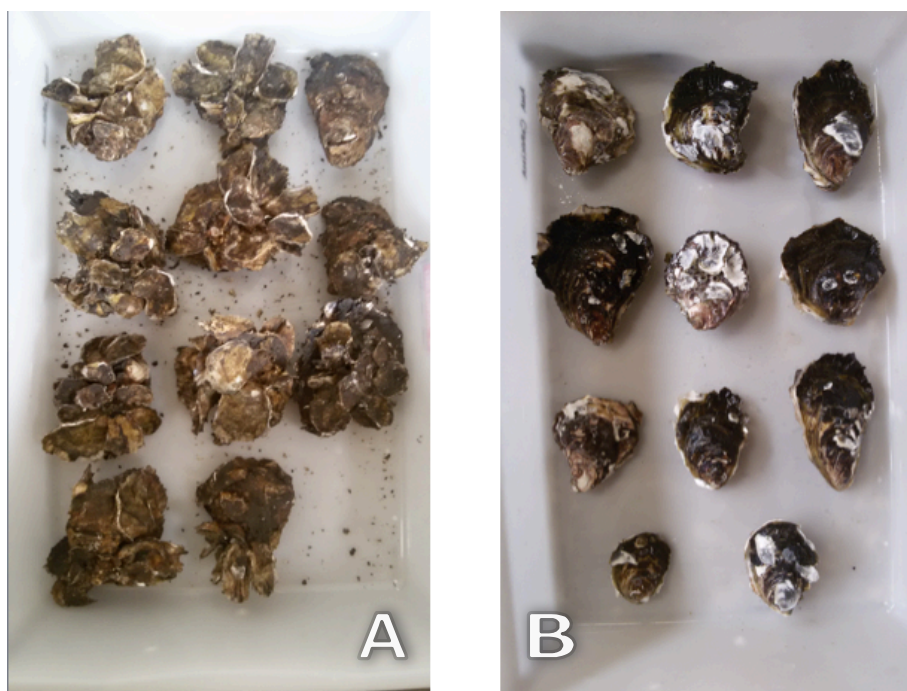


FIGURA 19 – OSTRA DA LAGOA DE GUARAÍRAS ANTES (A) E DEPOIS DA LIMPEZA. (B)
 FONTE: AUTORA 2017

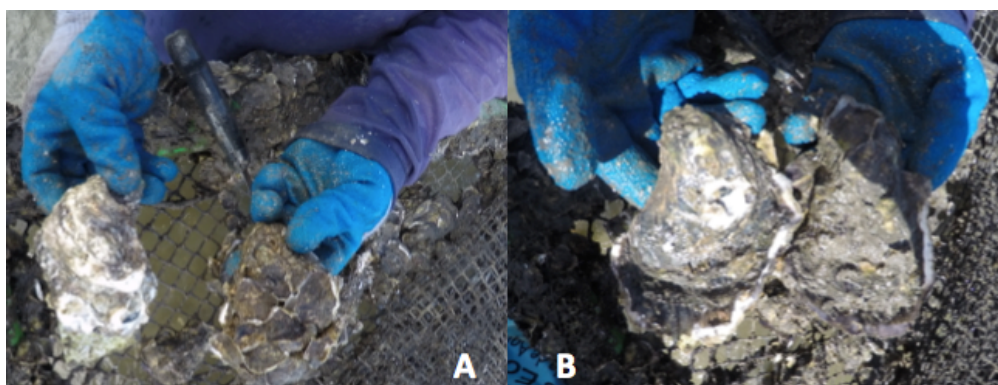


FIGURA 20 – OSTRA DA LAGOA DE GUARAÍRAS : (A) PARTE DA OSTRA QUE FICOU VOLTADA PARA CIMA NA MESA. OSTRA DIREITA SUJA E OSTRA ESQUERDA LIMPA. (B) PARTE DA OSTRA QUE FICOU VOLTADA PARA BAIXO NA MESA. AMBAS OSTRAS SUJAS.
 FONTE: AUTORA 2017

As ostras do viveiro são apresentadas pela Figura 21 A, sujas de lama e com pouco “fouling”, sendo em raras quantidades ostras e na maioria são sururu (*Mytella sp.*), e na

Figura 21 B, é mostrado as ostras após a limpeza e retirada dos incrustantes. Obtendo um tamanho de concha uniforme e de rápida limpeza.

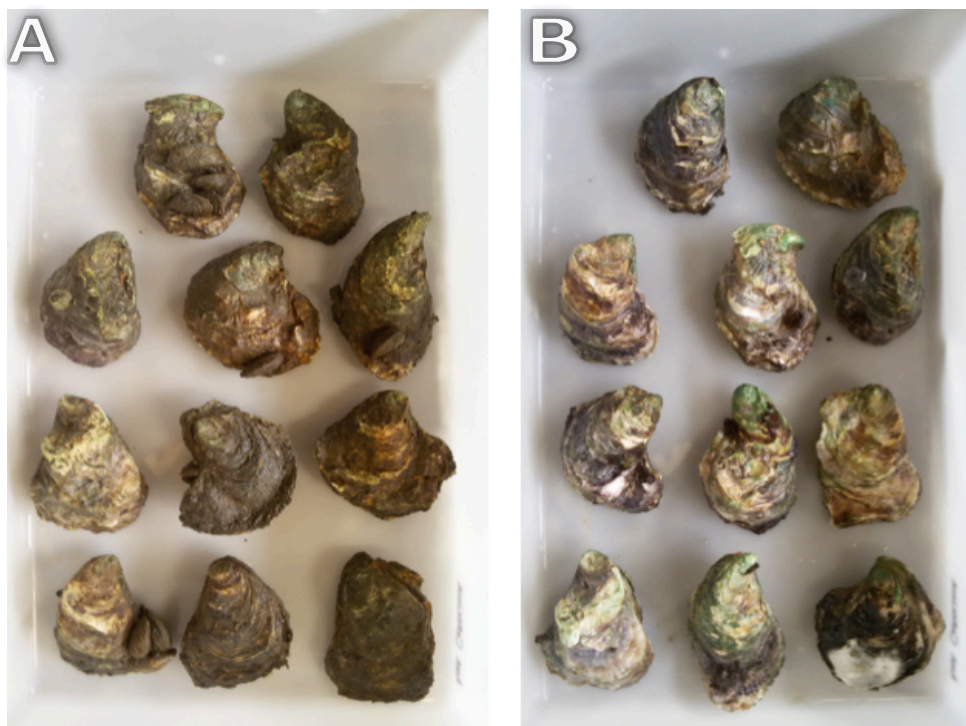


FIGURA 21 – OSTRA DA PRIMAR ANTES (A) E DEPOIS DA LIMPEZA (B).
FONTE: AUTORA 2017

Outro aspecto relevante é a parte interna da concha, onde é possível observar na Figura 22, a concha retirada do cultivo no estuário (A) e da ostra retirada do viveiro (B). Na do estuário, nota-se bolhas escuras de lodo, espalhadas na maioria das conchas. Entretanto, na do viveiro, nota-se poucas bolhas escuras de lodo, e grande parte com pouca ou nenhuma presença do patógeno.

O juvenil do poliqueta *Polydora* após perfurar a valva da ostra, atinge a cavidade do manto e acumula uma massa de lodo na sua superfície. O bivalve reage recobrindo esse lodo com uma camada de conchiolina, depois com material nacarado e calcário, resultando na formação de túneis e de bolhas de lodo na superfície interna da valva (Figura 23). O poliqueta passa então a viver nestes túneis ou bolhas de lodo, que comunicam-se com o ambiente exterior através de 2 túneis, que geralmente situam-se perto da periferia da concha (SABRY; MAGALHÃES, 2005).

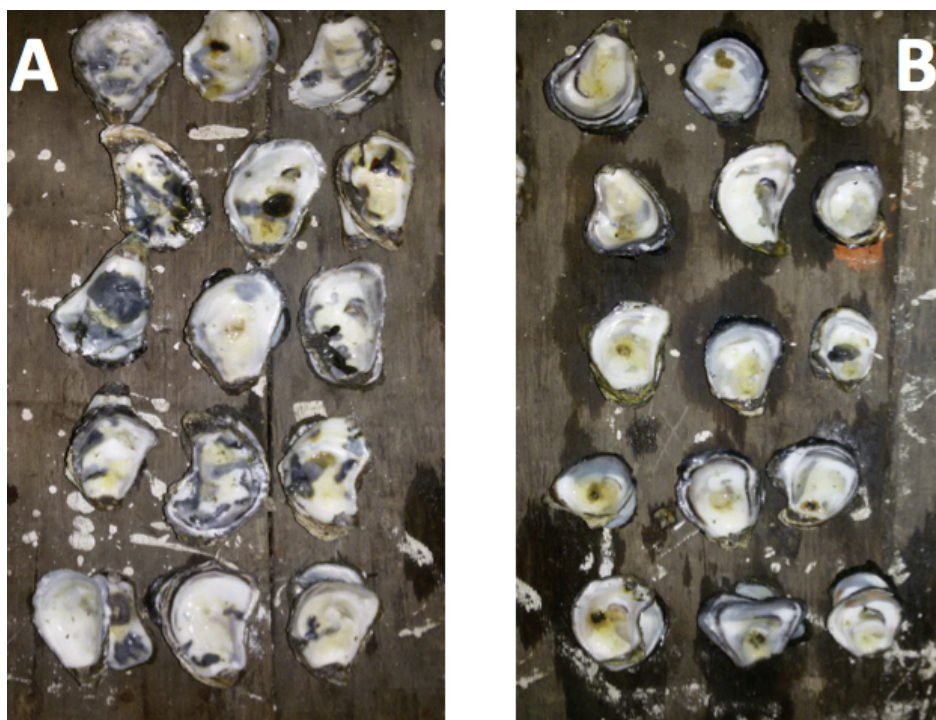


FIGURA 22 – CONCHA DE OSTRAS DO ESTUÁRIO (A) E DO VIVEIRO (B).
 FONTE: AUTORA, 2017.

Além de poder afetar os animais, as bolhas de lodo nas conchas, afetam o aspecto visual do produto para consumo. Afetando conseqüentemente o valor de mercado. Portanto, em relação a aparência do interior da concha, a produção em viveiros obteve em sua maioria nas coletas, um produto final mais atrativo aos olhos do consumidor.

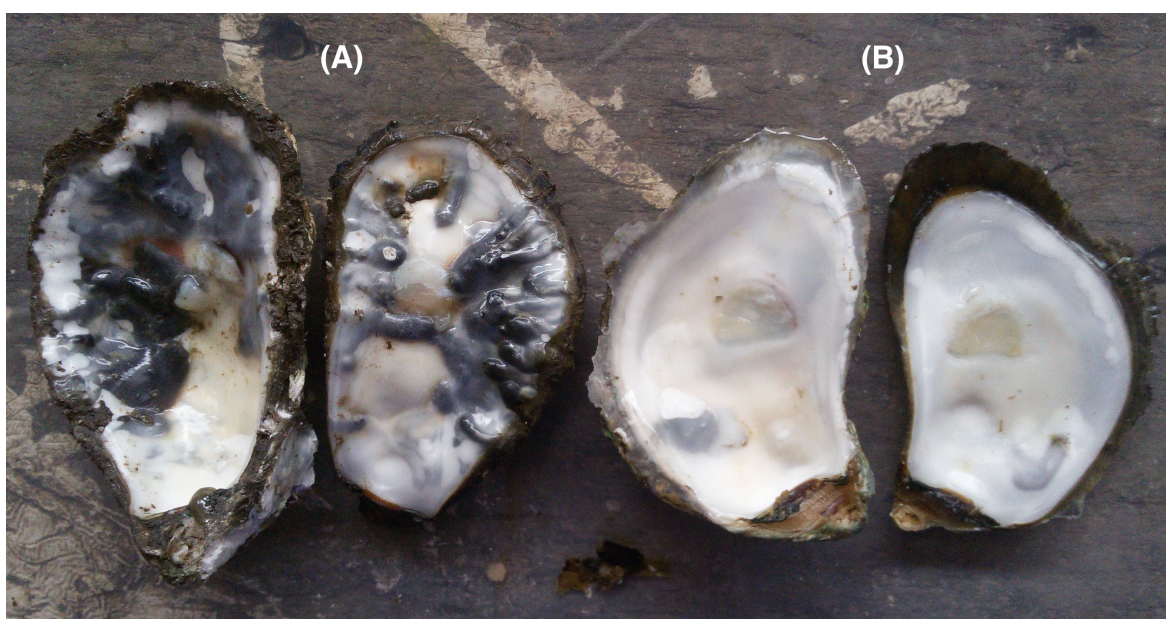


FIGURA 23 – CONCHA DE OSTRA DO ESTUÁRIO (A) INFESTADA COM PARASITA POLYDORA SP. / CONCHA DE OSTRA DO VIVEIRO (B) COM POUCA PARASITA.
 FONTE: AUTORA, 2017

7. CONCLUSÃO

Com este estudo, é possível concluir que o cultivo comercial da ostra nativa *Crassostrea gasar*, em viveiros integrado com camarão marinho *Litopenaeus vannamei*, em sistema orgânico, é um cultivo viável, com benefícios para o ambiente e os organismos ali presentes. Em comparação ao estuário, as ostras do viveiro tiveram um crescimento mais uniforme e com facilidade na limpeza.

Para um estudo mais aprofundado sobre o cultivo em ambos os ambientes, é necessário a padronização do manejo dos animais e do método de cultivo utilizado, para menor interferência nos resultados. Estudos sobre sobrevivência e “fouling” também são necessários para analisar o comportamento dos ambientes e dos organismos.

Maiores estudos e investimentos na área de aquicultura orgânica serão necessários para o domínio do pacote tecnológico, na produção comercial de organismos aquáticos e suas possíveis interações no sistema.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCC: Associação Brasileira de Criadores de Camarão. Brasil: Abcc, v. 2, n. 18, out. 2016. Mensal.

ABCC: Associação Brasileira de Criadores de Camarão. 2016. Disponível em: http://abccam.com.br/site/desempenho-da-carcinicultura-marinha-brasileira/abcc_abril-4-al/ - Acesso em 10 de setembro de 2017

AVNIMELECH, Y., 2009. Biofloc Technology: A Practical Guide Book. Wolrd Aquaculture Society, USA.

BLAKE, J. A. & EVANS, J. W. *Polydora* and related genera as bores in mollusk shells and other calcareous substrates., *Velinger?*, v. 15, n. 3, p. 235-249, 1973.

BELZ, C. E. **Cultivo consorciado da ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* com camarões marinhos em viveiros.** 2002. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

CAÑETE, A. J. Métodos de prevention, manejo e control de La plaga *Polydora* (Polychaeta: Apionidae) en cultivos de *Argopecten purpuratus* (Bivalvia: Pectinidae). Programa FAT-PYMI, Pesquera Mares do Chile, S.A. 1994.

CRISTINI, A., ANDERSON, P. & HALPERN, T. Pest control techniques in bivalve aquaculture: the effects of sound on the control of predation by decapod crustaceans on cultured clams. *World Aquac.*, v. 24, n. 4, p. 52-55, 1994.

ENRIGHT, C. Control of fouling in bivalve aquaculture. *World Aquac.*, v. 24, n. 4, p. 44-46, 1993.

EPAGRI, 2016. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Síntese informativa da maricultura, 2016. Disponível em: http://www.epagri.sc.gov.br/?page_id=676 . Acesso em 14 de outubro de 2017.

FAO, 2016 . Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf> - Acessado em 23 de outubro de 2017.

FAO/NACA, 2012. *Farming the Waters for People and Food*. R.P. Subasinghe, J.R. Arthur, D.M. Bartley, S.S. De Silva, M. Halwart, N. Hishamunda, C.V. Mohan & P. Sorgeloos, (Eds.) Proceedings of the Global Conference on Aquaculture 2010, Phuket, Thailand. 22–25 September 2010. FAO, Rome and NACA, Bangkok. 896 pp.

GOMES, CHAM *et al* . O ciclo reprodutivo da *Crassostrea gasar*. **Bras. J. Biol.**, São Carlos, v. 74, n. 4, p. 967-976, Nov. 2014. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-69842014000400967&lng=en&nrm=iso>. acesso em 26 Out. 2017.

HOLDT, Susan L.; EDWARDS, Maeve D.. Cost-effective IMTA: a comparison of the production efficiencies of mussels and seaweed. **Journal Of Applied Phycology**, [s.l.], v. 26, n. 2, p.933-945, 5 mar. 2014. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/260713447_Cost-effective_IMTA_a_comparison_of_the_production_efficiencies_of_mussels_and_seaweed>. Acesso em: 08 ago. 2017.

IBGE, 2016 <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3940> acesso em 23 de outubro de 2017.

JACOMEL, B. Produção sustentável e controlada de ostras: ações em Satã Catarina rumo aos padrões internacionais de comercialização. 2014. 94 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis/SC.

KAFENSZTOK, M. **Projeto e aplicação do design thinking em uma fazenda de aquicultura orgânica**: Memorial descritivo. 2016. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

MAPA. **Info Agricultura Orgânica**. 2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/10/agricultura-organica-deve-movimentar-r-2-5-bi-em-2016/info_organicos-home.png/view>. Acesso em: 24 set. 2017.

MELO, F. T.. **ASPECTOS MORFO-DINÂMICOS DO COMPLEXO LAGUNAR NÍSIA FLORESTA-PAPEBA-GUARAÍRAS, REGIÃO COSTEIRA SUL ORIENTAL DO RN**. 2000. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geodinâmica, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2000.

MIRALDO, M. C. ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DE UM CULTIVO DE OSTRAS EM UM ESTUÁRIO TROPICAL. 2015. 40 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Aquicultura, Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal/sp, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/131867/000854807.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 23 out. 2017.

NASCIMENTO, I. A.; PEREIRA, S. A. Cultivo da ostra de mangue - *Crassostrea rhizophorae*. In: POLI, C. R. et al (Org.). **AQUICULTURA: Experiências brasileiras**. Florianópolis: Multitarefa Editora Ltda, 2004. Cap. 6. p. 267-288.

PANORAMA DA AQUICULTURA: Panorama da Malacocultura Brasileira. Brasil: Panorama da Aquicultura, v. 64, 2001. Disponível em: <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/paginas/revistas/64/Malacocultura.asp>>. Acesso em: 20 set. 2017.

PORTELLA, Carolina de Gasperi. **Avaliação da qualidade da ostra nativa *Crassostrea brasiliana* congelada em concha em função da composição química e análise sensorial**. 2005. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Aquicultura, Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal/sp, 2005. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/144108/000542639.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 out. 2017.

PRIMAR (2012). Cultivando em harmonia com a natureza: Histórico. Disponível em <http://www.primaorganica.com.br> Acesso em 10 de julho 2017.

OMARSA, 2017. Disponível em: <http://www.omarsa.com.ec/?lang=es> . Acesso em 10 de outubro de 2017.

RAMOS, Roberto et al. Treatment of shrimp effluent by sedimentation and oyster filtration using *Crassostrea gigas* and *C. rhizophorae*. *Braz. arch. biol. technol.* [online]. 2009, vol.52, n.3, pp.775-783. ISSN 1678-4324.

REBOUÇAS, L.O. S.; GOMES, R. B.. AQUICULTURA ORGÂNICA: Uma visão geral. *Rev. Bras. Eng. Pesca*, Brasil, v. 2, n. 9, p.135-151, out. 2016.

SABRY, R.c.; MAGALHÃES, A R.m.. Parasitas em ostras de cultivo (*Crassostrea rhizophorae* e *Crassostrea gigas*) da Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Florianópolis, v. 57, n. 2, p.194-203, set. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352005000800010>. Acesso em: 10 outubro 2017.

SCUDELARI, A. C.; SANTOS Jr, O. F. dos; AMARAL, R. F.; MEDEIROS, A.G.B.; PEREIRA, D. de A.. (2001) Processos Erosivos na Embocadura da Laguna de Guarairas – RN. 7º Simpósio Nacional de Controle de Erosão, Editado em CD, Goiânia.

SEBRAE, 2015. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **AQUICULTURA NO BRASIL: Série estudos mercadológicos**. Brasília/DF. 76 p.

SANTOS, D. B.. **ANÁLISE DO COMPORTAMENTO E CRESCIMENTO DO CAMARÃO BRANCO *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) EM DIFERENTES SUBSTRATOS INCONSOLIDADOS**. 2007. 101 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Bioecologia Aquática, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/rn, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/bitstream/123456789/12474/1/DanieleBS.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2017.

SILVA, B. A.. **Elaboração e avaliação da estabilidade microbiológica e físico-química de marinado de ostra (*Crassostrea gasar*)**. 2012. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

SILVA, A. T.. **Crescimento de ostras *Crassostrea gasar* (Adanson, 1757) em diferentes sistemas de cultivo**. 2015. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

SLATTERY, M., McClintock, J. B. & HEINE, J. N. Chemical defenses in Antarctic soft corals: evidence for antifouling compounds. *J. Exp. Mar. B. Ec.*, v. 190, p. 61-77, 1995.

SOUZA, A. T. S. (Org.). **Sanidade de Organismos Aquáticos no Brasil**. Maringá: ABRAPOA, 2006.

TURECK, T. R.. Sementes de ostras nativas no litoral de Santa Catarina/Brasil, como subsídio ao cultivo. 2010. 140f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis.

VINATEA, A. L. **Fundamentos de aqüicultura**. Florianópolis: UFSC. 349 p., 2004.

XIE, Biao et al. Organic aquaculture in China: A review from a global perspective. **Aquaculture**, China, v. 414-415, p.243-253, nov. 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613004171>>. Acesso em: 14 setembro 2017.

WAINBERG, A. A.. Camarão Orgânico brasileiro: Mais lucros e menos riscos. **Panorama da Aquicultura: Edição especial Carcinicultura**, Tibau do Sul, v. 14, n. 86, p.13-19, nov. 2004. Disponível em: http://www.panoramadaaquicultura.com.br/0000AW/Pan86_AW.pdf. Acesso em: 10 out. 2017.

WAINBERG, A. A., ANDERS, C., UGAYAMA, F. OKADA, F. M., (2004). Aquicultura Orgânica – Um caminho sem volta. *Panorama da Aquicultura*. 14(81): 61-65.

ZACARIAS, Simão. Efeito de diferentes concentrações de íons adicionados (K, Mg, Ca) na água de baixa salinidade no desempenho zootécnico de *Litopenaeus vannamei* cultivado em sistema superintensivo com bioflocos. 2014. 39 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Aquicultura, Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/128888/327927.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 de novembro 2017.

ANEXOS

ANEXO I

Item	Convencional (10,5 g.)	Orgânico (13,5g.)
Pós larvas (1)	0,71	0,55
Ração (2)	2,80	0,00
Energia (3)	0,27	0,24
Custos fixos (4)	3,12	3,56
Total	6,90	4,35
Descabeçamento (quebra) (5)	0,00	1,52
Processamento (6)	0,00	4,30
Impostos s/receita (7)	0,40	2,99
Comissões s/ vendas (8)	0,00	4,20
Custo total	7,30	17,36
Preço venda (9)	7,50	28,00
Lucro por quilo	0,20	10,64
Lucro com cabeça (x 65%)	0,20	6,92
Produtividade (kg/hectare/ano)	7.350	1.325
Lucro camarão (R\$/hectare/ano)	1.470,00	9.169,00

Tabela 3 - Comparação de custos, receitas e lucro da carcinicultura convencional em 2001 (atualizados) e da aqüicultura orgânica em 2004 na PRIMAR.

(1) convencional 1 mil x 70% x 10,5 gramas = 7,35 kg/mil , R\$ 5,25/7,35 = R\$ 0,71 ; orgânico 1 mil x 70% x 13,5 gramas = 9,45 kg/mil , R\$ 9,45/7,35 = R\$ 0,55

(2) Taxa de conversão 1,7:1 preço R\$ 1,60/quilo.

(3) convencional inclui 5 cv/hectare aeração 8hs/dia + bombeamento 12 hs/dia com 1,5 cv/hectare; orgânico bombeamento 6hs/dia com 1,5 cv/hectare.

(4) inclui todos os outros custos + depreciação. No orgânico inclui depto comercial.

(5) quebra de 65%.

(6) US\$ 0,50/kg bruto + embalagens (cartoons e master-boxes), fretes, gelo e armazenamento.

(7) convencional Simples; orgânico ICMS + Simples.

(8) 15% sobre o valor de venda na nota fiscal.

(9) convencional preço na fazenda no início dez/04; orgânico de venda PRIMAR.

ANEXO II

IBD
CERTIFICAÇÕES

CERTIFICADO DE CONFORMIDADE ORGÂNICA

O operador declarado abaixo é auditado pelo IBD e atende as exigências dispostas nos Programas e Certificação Orgânica mencionados.

<i>Certificado N.º:</i>	CA6049/15
<i>Validade:</i>	26 de Junho de 2015 à 25 de Junho de 2016
<i>Certificado desde:</i>	Dezembro de 2003
<i>Código do Operador:</i>	RN 007
<i>Nome e endereço do Operador:</i>	Alexandre A. Wainberg EPP (Primar) CNPJ: 03.036.226/0001-30 Estrada RN 03, Km 10 - Zona Rural 50178-000 - Tibau do Sul/RN Brasil
<i>Escopo:</i>	Produção Primária Animal - Aquicultura
<i>Produtos Orgânicos:</i>	Camarão (<i>Litopenaeus Vannamei</i>), Ostra (<i>Crassostrea Gasar</i>)
<i>Certificado pelo(s) Programa(s):</i>	BR - Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003, Decreto no 6.323, de 27 de dezembro de 2007 e Instruções Normativas correspondentes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Produto com no mínimo 95% de Ingredientes Orgânicos

A comercialização de produtos orgânicos no mercado brasileiro somente poderá ser realizada com base no Certificado de Conformidade Orgânica válido e emitido de acordo com a legislação em vigor.

Botucatu, 26 de Junho de 2015


Jorge Vailati