

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

CIBELLE AYA MATSUMURA YAMANACA

TAXA DE SOBREVIVÊNCIA DE SEMENTES DA OSTRADO-PACÍFICO
(*Crassostrea gigas*) EM SANTO ANTÔNIO DE LISBOA, FLORIANÓPOLIS - SC

Florianópolis

2022.2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA
GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Cibelle Aya Matsumura Yamanaca

**Taxa de Sobrevivência de sementes da Ostra-do-pacífico (*Crassostrea gigas*)
em Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis - SC**

Florianópolis
2022.2

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

Yamanaca, Cibelle Aya Matsumura

Taxa de Sobrevivência de sementes da Ostra-do-pacífico
(Crassostrea gigas) em Santo Antônio de Lisboa,
Florianópolis - SC / Cibelle Aya Matsumura Yamanaca ;
orientador, Marcos Caivano Pedroso de Albuquerque, 2022.
41 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias, Graduação em Zootecnia, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Zootecnia. 2. manejo. 3. Crassostrea gigas. 4. taxa
de perda. 5. sementes. I. de Albuquerque, Marcos Caivano
Pedroso. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Zootecnia. III. Título.

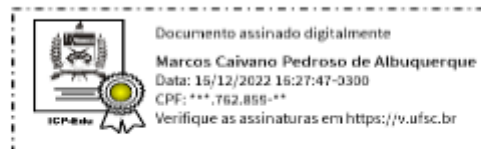
Cibelle Aya Matsumura Yamanaca

**Taxa de Sobrevivência de sementes da Ostra-do-pacífico (*Crassostrea gigas*)
em Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis - SC**

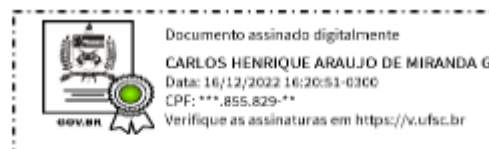
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Zootecnista e aprovado em sua forma final pelo Curso Zootecnia

Florianópolis, 25 de novembro de 2022.

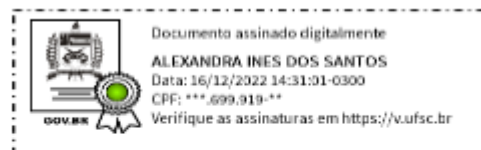
Banca examinadora



Prof. Marcos Caivano Pedrosa de Albuquerque, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador(a)



Carlos Henrique A. de Miranda Gomes
Universidade Federal de Santa Catarina
Membro da Banca



Profa. Alexandra Inês dos Santos
Universidade Federal de Santa Catarina
Membro da Banca



Rafael Costa
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
Membro da Banca

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha família
Lúcia, Priscilla, Luíza e Manuel.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Lucia Matsumura por ser meu exemplo de força e dedicação. A minha irmã Priscilla Yamanaca que sempre será meu ponto de apoio. E ao meu pai Joel Yamanaca, que mesmo de longe, esteve presente comigo nesses anos de faculdade, me apoiando e incentivando a ser uma boa profissional.

Agradeço imensamente aos meus tios Luiza Matsumura e Manuel Lopes dos Santos pois sem eles, não teria descoberto minha paixão por animais marinhos e sem o incentivo deles, não teria seguido a área de produção de ostras.

Ao meu namorado Igor Gonçalves, que me ajudou a conseguir realizar o sonho de trabalhar com animais marinhos e que me apoiou em todos os momentos difíceis do último ano e do estágio final do curso.

Ao meu orientador Prof. Dr. Marcos Caivano Pedroso de Albuquerque, que desde sempre apoiou minhas idéias e pensamentos.

Aos meus parceiros de trabalho na balsa, Albano Marques, Gilnei Passos e Pierre Emile que deixaram os dias de trabalho mais leves e mais divertidos, fazendo com que os dias ruins se tornassem bons.

Ao Bruno Lisboa e ao Leonardo Costa, que me deram a oportunidade de estar realizando meu TCC junto a eles e aos companheiros de trabalho.

As minhas amigas de faculdade Celiza Hadassa, Fernanda Nunes, Larissa Cristiny, Thais Souza, Thalia Garcia e Tuani Rodrigues, por estarem sempre estarem comigo, me apoiando e dando suporte na faculdade e na vida.

As minhas amigas de infância Alessandra Almeida e Marina Affonso, mesmo de longe, conseguiram estar presentes e fazer com que a pandemia ficasse menos tensa.

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido junto a um produtor de Ostra-do-pacífico (*Crassostrea gigas*) da região de Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis. Para realizá-lo, foram utilizadas sementes com tamanho inicial de 500 μm , adquiridas no LMM da UFSC, acompanhado até o momento de venda parcial com 3,83 cm aproximadamente. O manejo foi realizado periodicamente de acordo com o tamanho e o equipamento, e a contagem das sementes realizadas em mL durante os primeiros meses. Em seguida, analisamos três amostras contendo 15, 20 ou 25 mL e contadas, e a média das mesmas era retirada e uma regra de três realizada, depois multiplicada com o volume total de sementes. Na etapa final, antes de serem vendidas, as ostras foram contadas uma a uma para saber qual foi a taxa de sobrevivência parcial, pois não foi possível acompanhar o lote inteiro em razão do tempo de análise da pesquisa, resultando em uma taxa de sobrevivência de 87,97%; taxa esta, considerada aceitável. O produtor esperava uma taxa de perda de aproximadamente 20%. Com este trabalho podemos verificar que o manejo e o controle durante a etapa de cultivo de sementes de ostras, beneficia o maricultor, proporcionando um melhor rendimento na sua fazenda.

Palavras-chave: manejo; *Crassostrea gigas*; taxa de perda; sementes.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Fluxograma dos resíduos de processamento dos pescados e suas possíveis aplicações tecnológicas - Panorama da Aquicultura, 2015. | 18 |
| Figura 2. A) Ostras <i>Crassostrea</i> spp – Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais B) Mexilhão <i>Perna perna</i> – Museu Nacional UFRJ. | 19 |
| Figura 3. Sistema de produção de fundo – whoi.edu. | 21 |
| Figura 4. Sistema de produção em estacas – Ferreira, 2006. | 22 |
| Figura 5. Sistema de produção em mesa utilizado em Cananéia, SP – Acervo pessoal. | 23 |
| Figura 6. Sistema de produção em balsas – Ferreira, 2007. | 23 |
| Figura 7. Sistema de produção long-line – Ferreira, 2007. | 24 |
| Figura 8. Sistema long-line com travesseiros (A) e sistema long-line com cilindros (B) - acervo pessoal. | 25 |
| Figura 9. Drones - acervo pessoal. | 26 |
| Figura 10 . Fluxograma da evolução dos equipamentos, tamanho da malha e tamanho das sementes - acervo pessoal. | 26 |
| Figura 11. Sistema de cultivo suspenso fixo - acervo pessoal. | 27 |
| Figura 12 . Manejo de classificação (peneiramento manual) de sementes de <i>C. gigas</i> - acervo pessoal. | 29 |
| Figura 13 . Estrutura de crescimento de sementes de ostra do tipo cilindro (C1) - acervo pessoal. | 30 |
| Figura 14. Salinômetro - extra. | 31 |
| Figura 15. Amostra no volume de 25 mL - acervo pessoal. | 32 |
| Figura 16. Contagem de uma amostra - acervo pessoal. | 33 |
| Figura 17. Contagem e média das amostras e somatória final dos travesseiros 1 - acervo pessoal. | 35 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Produção Mundial de Aquicultura | 17 |
| Gráfico 2. Produção de moluscos no Brasil | 20 |
| Gráfico 3. Análise da temperatura e salinidade da água em Sto. Antônio de Lisboa | 36 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Manejo dos equipamentos. | 31 |
| Tabela 2. Porcentagem de perda e quantidade de ostras vivas do lote. | 36 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EPAGRI Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO Fisheries and Aquaculture Division

LMM Laboratório de Moluscos Marinhos

ONU Organização das Nações Unidas

PMF Prefeitura Municipal de Florianópolis

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

SC Santa Catarina

SOFIA State of World Fisheries and Aquaculture

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 15 |
| 2 OBJETIVOS | 16 |
| 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 16 |
| 3.1 - Panorama do mundo sobre a Aquicultura | 16 |
| 3.2 - A malacocultura | 18 |
| 3.3 - Florianópolis e SC e a produção de ostras | 20 |
| 3.4 - Os sistemas de produção | 21 |
| 3.4.1 – Sistema de produção de fundo | 21 |
| 3.4.2 – Sistema de produção de estaca | 22 |
| 3.4.3 – Sistema de produção em mesa, tabuleiros, varal ou rack | 22 |
| 3.4.4 – Sistema de produção em balsa | 23 |
| 3.4.5 – Sistema de produção em Long- line | 24 |
| 3.5. Sistema de produção do Freguesia Oyster Marine | 24 |
| 3.6. Manejos de ostras | 27 |
| 3.7 Sementes de <i>C. gigas</i> | 29 |
| 4 MATERIAL E MÉTODO | 29 |
| 4.1. Coleta de Material e Métodos de Manejo | 29 |
| 4.2. Análise da Água | 31 |
| 4.3. Manejos e Contagens | 32 |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 33 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 38 |

1 INTRODUÇÃO

Na aquicultura, o grupo mais produzido são os peixes e o que poucas pessoas sabem é que as plantas aquáticas, acabam entrando como o segundo maior grupo produzido. Segundo pesquisas da Embrapa em 2020, foram produzidas 54,4 milhões de toneladas de peixes e 36 milhões de toneladas de algas. Já quando falamos financeiramente, os peixes continuam na liderança, porém, em seguida vem os crustáceos, moluscos e por último, as plantas aquáticas.

O maior volume de produção da aquicultura mundial está concentrado na Ásia, sendo que sete dos dez principais países produtores estão localizados naquele continente. O maior produtor mundial é a China, responsável por mais da metade da produção mundial, seguida da Indonésia e da Índia. O Brasil figura como 16º colocado nessa lista. Assim como em todo o mundo, os peixes são o grupo de organismos mais cultivados no Brasil, seguidos pelos camarões e pelos moluscos (SOUZA et al., 2022).

No mundo, a produção de peixes em 2018 atingiu a marca de 114,5 milhões de toneladas em peso vivo. No Brasil, em 2020, a produção foi de 802 mil toneladas e no estado de Santa Catarina, 48 mil toneladas. Em 2019, dados da FAO, a produção de camarões foi de 63 mil toneladas e de moluscos, 14 mil toneladas, no Brasil. Já no estado de Santa Catarina, a produção de camarões foi de 293 toneladas, e a de moluscos foi de 16 toneladas.

A malacocultura é definida como a criação de moluscos, sendo considerada pela ONU, uma aquicultura sustentável, pois promove a preservação do meio ambiente. A atividade de ostreicultura gerou 148 empregos diretos, sendo a localidade do Ribeirão da Ilha considerada como a maior produtora de ostra do estado e, por consequência, do país. (PMF 2018)

A produção de moluscos de cultivo no Brasil está concentrada em Santa Catarina. O estado é responsável por mais de 95% da produção nacional, proporção que se mantém praticamente constante desde 2013. Outros nove estados apresentam produções de moluscos de acordo com dados da Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC, 2020), entre eles estão Paraná, Rio de Janeiro, Alagoas, Pará, São Paulo, entre outros.

Ainda em Santa Catarina, um total de 478 produtores estiveram envolvidos no cultivo das 16.253 toneladas de moluscos em 2020. Os mexilhões são os organismos mais produzidos, seguidos pelas ostras e por uma pequena produção de vieiras (SOUZA et al., 2022).

A criação de moluscos no estado de Santa Catarina utiliza-se de uma parceria entre a UFSC com a EPAGRI. O litoral catarinense é caracterizado pela presença de diversas baías e enseadas, com baixa profundidade de 3 a 8 metros e pequena declividade próxima da costa. Nesses ambientes, a temperatura é de 20°C e salinidade de 36% (ZIMMER, B. C. et. al., 2021). A ostra do pacífico se identificou então, no litoral catarinense por possuir características favoráveis ao seu crescimento, já que estas, preferem águas mais frias.

Em pesquisas realizadas pela EPAGRI, no ano de 2016 e 2017, os produtores estão organizados em 5 associações e 1 cooperativa, totalizando 90 maricultores em atividade na cidade. E em 2016 a produção de moluscos bivalves (mexilhões, ostras e vieiras) em Florianópolis, assim como em todo o estado de Santa Catarina, apresentou redução (15.381 toneladas), em comparação ao ano de 2015, que foi de 20.438 toneladas.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi acompanhar o desenvolvimento de sementes de ostras *Crassostrea gigas* com a quantificação de volume e a avaliação da taxa de sobrevivência final na região de Santo Antônio de Lisboa, Florianópolis, durante o período de 17 de junho de 2022 a 17 de novembro de 2022.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 - Panorama do mundo sobre a Aquicultura

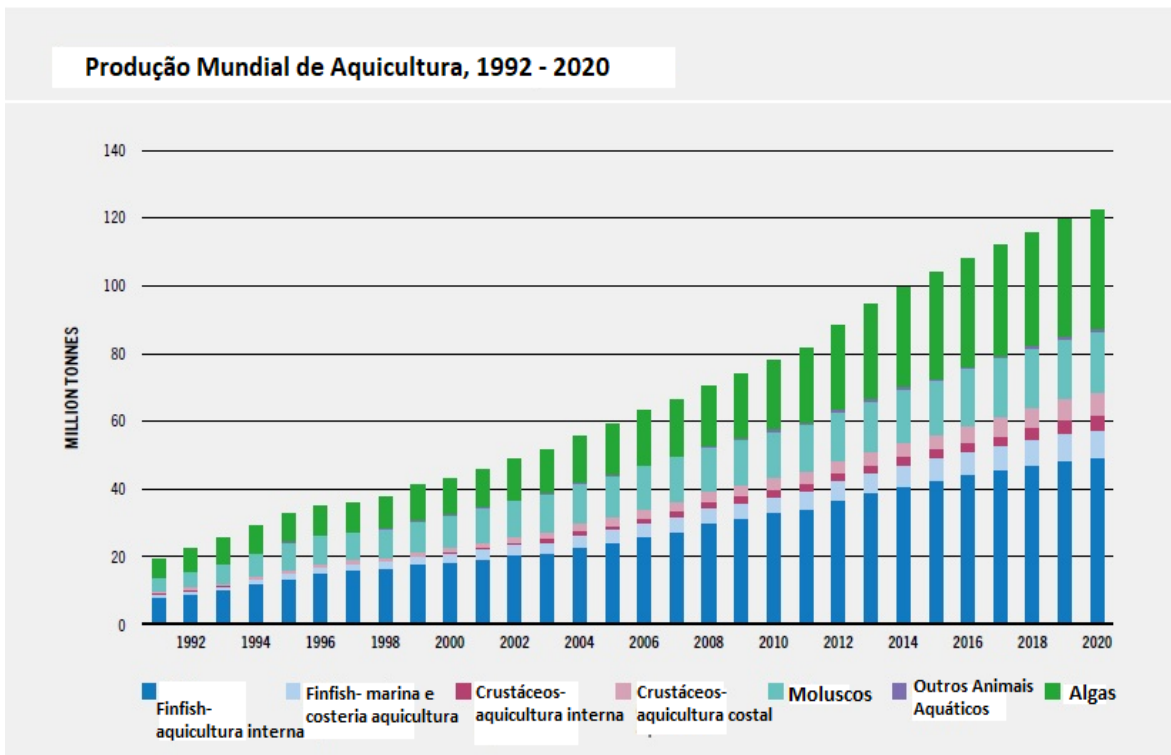
A aquicultura começou há cerca de 4 mil anos atrás, onde existem relatos que os chineses e egípcios já produziam peixes (carpa e tilápia). Hoje, a aquicultura é vista como uma alternativa à pesca, pois com a pesca, os peixes acabam sendo capturados independente de sua fase de vida, o que ocasiona em uma redução de algumas espécies, podendo até serem extintas. O cultivo de peixes em tanque-rede reduz os preços na comercialização e com isso, a fome também diminuiu em diversas partes do mundo.

Nos últimos anos, a aquicultura tem se destacado como um meio de produção sustentável, contribuindo com empregos, reduzindo a pobreza e reduzindo a fome em diversos lugares do mundo (SIQUEIRA, 2018).

De acordo com o relatório *The State of World Fisheries and Aquaculture* (FAO, 2016), a produção da aquicultura ultrapassou a pesca e já responde pela metade do consumo mundial de peixe. O rápido crescimento da aquicultura, foi somente na década de 80, onde se observou novas técnicas de produção, as quais eram acessíveis a população que se interessava em começar um novo meio de produção. Apesar da liderança destacada da China e outros países asiáticos, a expansão da aquicultura foi generalizada por todos os continentes (SIQUEIRA, 2018).

Segundo estudo feito pela FAO, em 2022, durante o período de 1992 a 2020, pode-se observar (gráfico 1), que a produção mundial de aquicultura só tem crescido, e não só no cultivo de peixes, o crescimento é observado em todas as áreas da aquicultura.

Gráfico 1. Produção Mundial de Aquicultura



Fonte: FAO/ SOFIA 2022.

Além de sistema sustentável e da segurança alimentar, a aquicultura tem ajudado outros setores, sendo eles fármacos, bioenergéticos, fábrica de cosméticos e etc. (Figura 1). Os peixes são utilizados para a fabricação de rações, utilização em colágenos e gelatinas. Já os camarões, sua maior parte vai para os produtos de beleza, rações e suplementos.

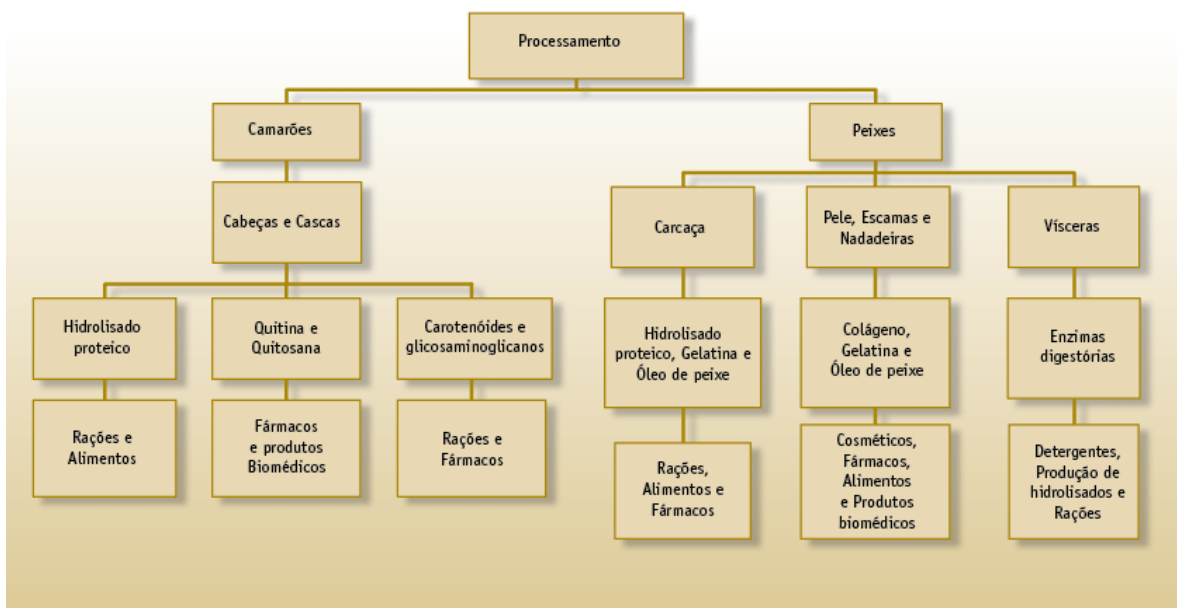


Figura 1. Fluxograma dos resíduos de processamento dos pescados e suas possíveis aplicações tecnológicas - Panorama da Aquicultura, 2015.

3.2 - A malacocultura

A malacocultura é a criação de moluscos, sendo eles ostras, vieiras e mexilhões. Em 2009, a produção de moluscos mundial foi de 13.388.949 toneladas, 2012 com 14.346.676 toneladas e em 2018 com 17.510.949 toneladas. No Brasil, a produção em 2012 de Ostras *Crassostrea spp.* (Figura 2) foi de 2.900 toneladas e 2.800 toneladas em 2018. Já a produção de mexilhão *Perna perna* (Figura 2), foi de 16.460 toneladas e 19.300 toneladas (FAO, 2020). O que nos mostra, que a produção brasileira de moluscos cresce e tende a crescer mais ainda, por conta de seus consumidores que está cada vez mais elevado.

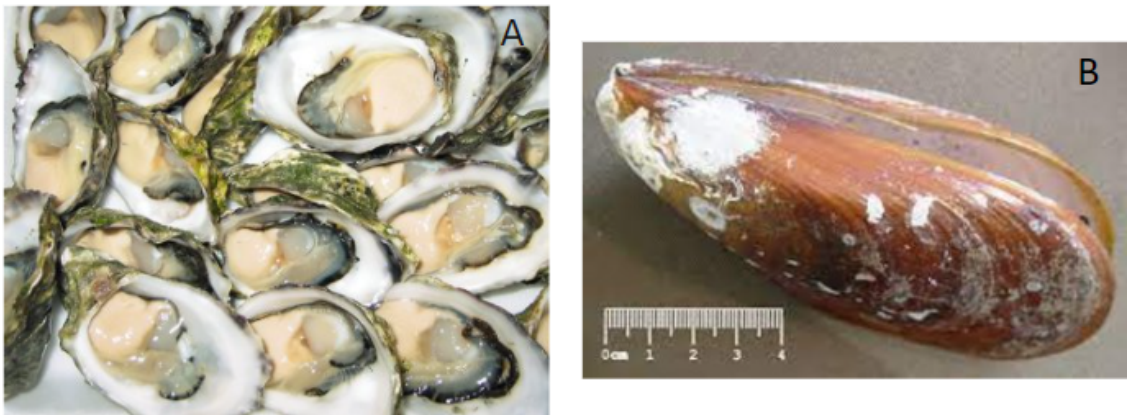
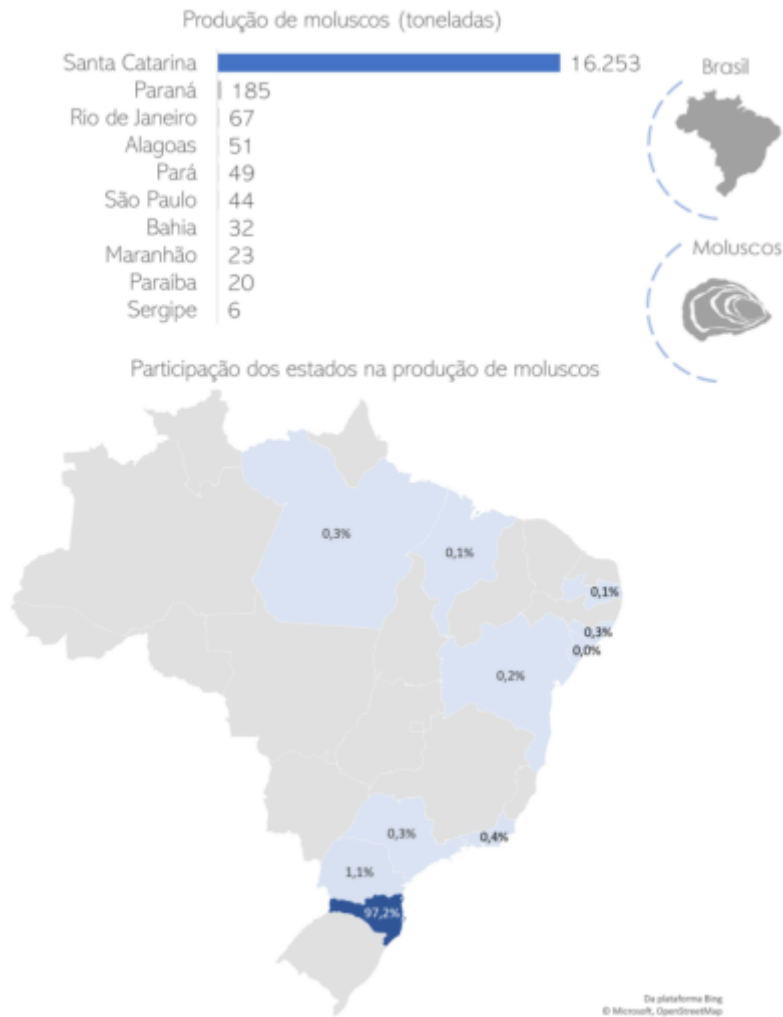


Figura 2. A) Ostras *Crassostrea* spp – Grupo Integrado de Aquicultura e Estudos Ambientais B) Mexilhão *Perna perna* – Museu Nacional UFRJ.

O Brasil entra como o segundo maior produtor de moluscos (18 mil toneladas em 2014) (SUPLICY, 2017) da América Latina, perdendo somente para o Chile (283.300 toneladas em 2015) (FAO, 2021). O estado é responsável por mais de 95% da produção nacional, proporção que se mantém praticamente constante desde 2013 (SOUZA et al., 2022).

Em 2009, trabalhavam cerca de 689 maricultores na região de Santa Catarina, chegando a produzir 12.462 toneladas. Florianópolis segue como maior produtor de ostreicultura de SC, sua produção de 2017 foi 4,1% maior que a da safra 2016 (1.708 toneladas) (EPAGRI, 2017-2018). Em 2020 a produção chegou a ter 478 produtores, divididos em três polos: Palhoça, Florianópolis e Bombinhas, chegando à marca de 16.253 toneladas de moluscos (gráfico 2).

Gráfico 2. Produção de moluscos no Brasil

Fonte: INFOAGRO/SC (2022).

3.3 - Florianópolis e SC e a produção de ostras

Em pesquisas realizadas pela EPAGRI, no ano de 2016 e 2017, os produtores estão organizados em 5 associações e 1 cooperativa, totalizando 90 maricultores em atividade na cidade (PMF, 2018).

A produção de ostras na safra 2020 em Santa Catarina foi de 2.165,1 toneladas, quantidade cerca de seis vezes menor que a produção de mexilhões (SOUZA et al., 2022). A produção de mexilhões em 2020 chegou a marca de 14.079 toneladas e 8,6 toneladas de vieiras (SOUZA et al., 2022). O estado é responsável por 90% da produção nacional de moluscos (DA SILVA, 2022).

Cerca de 20 anos atrás, a UFSC (Laboratório de Moluscos Marinhos) junto com a EPAGRI e alguns produtores, desenvolveram uma parceria para a criação de moluscos em SC. Foram programas e iniciativas que fizeram de Santa Catarina o maior produtor nacional de moluscos bivalves marinhos, gerando emprego, renda e resultados sociais percebidos na melhoria da qualidade de vida e na fixação de comunidades tradicionais nas regiões litorâneas, atuando como um importante mecanismo de contenção e reversão de fluxos migratórios (LMM, 2019). E graças a essa parceria, hoje, pode-se obter sementes de ostras japonesas em qualquer época do ano, o que faz com que os produtores tenham um cultivo ao longo do ano, sem interrupções.

3.4 - Os sistemas de produção

Os sistemas de produção utilizados para a produção de moluscos bivalves são o de fundo, de estacas, mesa, tabuleiros, varal ou rack, balsas, long line.

3.4.1 – Sistema de produção de fundo

Utilizado na produção de moluscos bivalves, capazes de se enterrarem ou capazes de sobreviver embaixo de sedimentos (Figura 3). Nesse sistema, as sementes são lançadas ao mar, em uma área propícia para seu desenvolvimento (área limpa, sem pedras, predadores, etc). Deve-se cobrir o local onde a espécie estará em fase de crescimento, para evitar que os principais predadores (aves, caranguejos) não a comam, com uma malha ou redes (MARENZI, WESTPHAL, 2011).

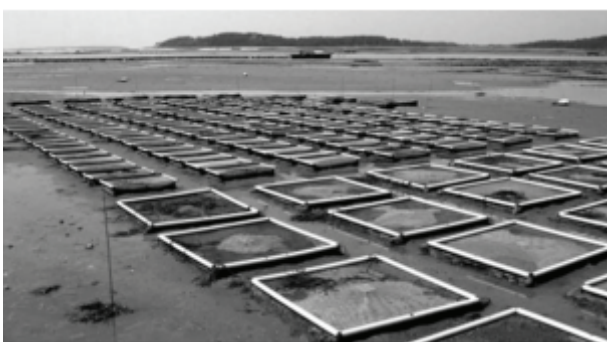


Figura 3. Sistema de produção de fundo – whoi.edu.

3.4.2 – Sistema de produção de estaca

Esse sistema é utilizado na fixação de mexilhões, ou seja, as sementes são fixadas a estacas de bambu e madeira na região entre marés (Figura 4). Por ficar em regiões entre marés, existem épocas em que os mexilhões e ostras ficam para fora da água, fazendo com que predadores ajam, porém, ficar expostos ao sol, faz com que seja um castigo para os mexilhões, mas acaba sendo benéfico a eles, pois faz com que os parasitas morram (MARENZI, WESTPHAL, 2011). Muito utilizado pelos produtores de ostras na região de Santo Antônio de Lisboa.

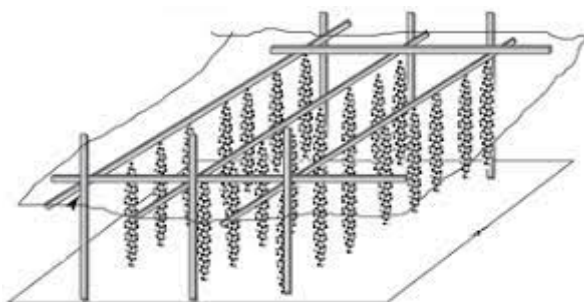


Figura 4. Sistema de produção em estacas – Ferreira, 2006.

3.4.3 – Sistema de produção em mesa, tabuleiros, varal ou rack

Esse sistema é recomendado para locais de pouca profundidade, chegando a 3 metros, onde mesas são instaladas (Figura 5), e espaçadas numa distância de 2 a 3 metros, ligados entre si por uma madeira onde lanternas são fixadas e imersas na água. Usualmente utilizam esse sistema para ostras e mexilhões.

Para sua construção, geralmente é utilizado materiais que não interferem e não impactam o ecossistema aquático, podendo ser estrutura de bambu ou madeira. É necessário que seja feita manutenção de 6 a 8 meses. Para os pés, é utilizado canos de PVC, onde é colocado concreto dentro deles e fixados com uma grade (MARENZI, WESTPHAL, 2011).

É observado também, o que chamam de castigo, pois as ostras e mexilhões acabam sendo expostos ao sol nos períodos de seca.



Figura 5. Sistema de produção em mesa utilizado em Cananéia, SP – Acervo pessoal.

3.4.4 – Sistema de produção em balsa

As balsas no Brasil, possuem entre 30 e 70 m². As estruturas são posicionadas no sistema de flutuação (Figura 6), então, é utilizado materiais como bombonas de plástico, placas de poliuretano rígido, flutuadores de madeira de compensado naval cobertos com resina, tambores de metal especialmente construídos e revestidos de resina. (Panorama da Aquicultura, 2006). As espécies ficam submersas, pois existe uma âncora fixando a estrutura embaixo da água, permanecendo somente as bombonas para fora presas às estruturas de madeira (por isso o nome de balsas).

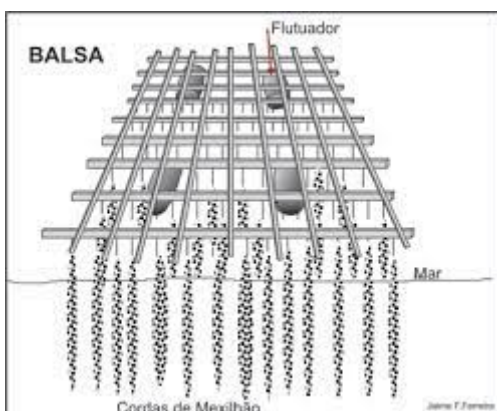


Figura 6. Sistema de produção em balsas – Ferreira, 2007.

3.4.5 – Sistema de produção em Long-line

Já o long-line (Figura 7) é composto de flutuadores, do tamanho entre 20 e 200 litros, amarrados a um cabo (cabo-mestre), permanecendo na superfície do mar. Esses flutuadores ficam na parte de cima do cabo, e as lanternas, ficam suspensas na parte inferior, submersas ao mar. Também com a utilização de âncoras para prender a estrutura debaixo do mar. A diferença desse sistema para o de balsa, é que ao invés de se fixarem a uma madeira, formando uma balsa, são fixados em uma corda. Esse sistema não ultrapassa 100 metros.

Também utilizado por alguns produtores de Santo Antônio de Lisboa, porém, com algumas adaptações, o sistema de long line é utilizado para fixar travesseiros, cordas com mexilhões e cilindros.

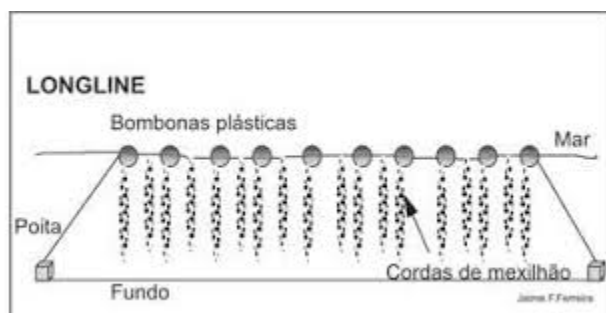


Figura 7. Sistema de produção long-line – Ferreira, 2007.

3.5. Sistema de produção do Freguesia Oyster Marine

A fazenda marinha em que foi realizado o estudo possui um sistema de produção de sementes diferente do tradicional. Nela, é utilizado o sistema de long line, porém, o Leonardo Cabral (dono da fazenda) o adaptou para que, ao invés de fixar lanternas na corda, fossem fixados cilindros e travesseiros através de grampos. O produtor também utiliza o sistema de estacas e fixa as lanternas com ostras ou mexilhões dentro (Figura 8).



Figura 8. Sistema long-line com travesseiros (A) e sistema long-line com cilindros (B) - acervo pessoal.

Para uma boa adaptação e melhor manejo das ostras, ele criou os chamados cilindros e drones (figura 9), que são apetrechos adaptados para que ocorra o crescimento de sementes.



Figura 9. Drones - acervo pessoal.

Conforme as sementes crescem, o tamanho das malhas dos equipamentos cresce também (Figura 10), para que ocorra a entrada de água e comida para as mesmas.

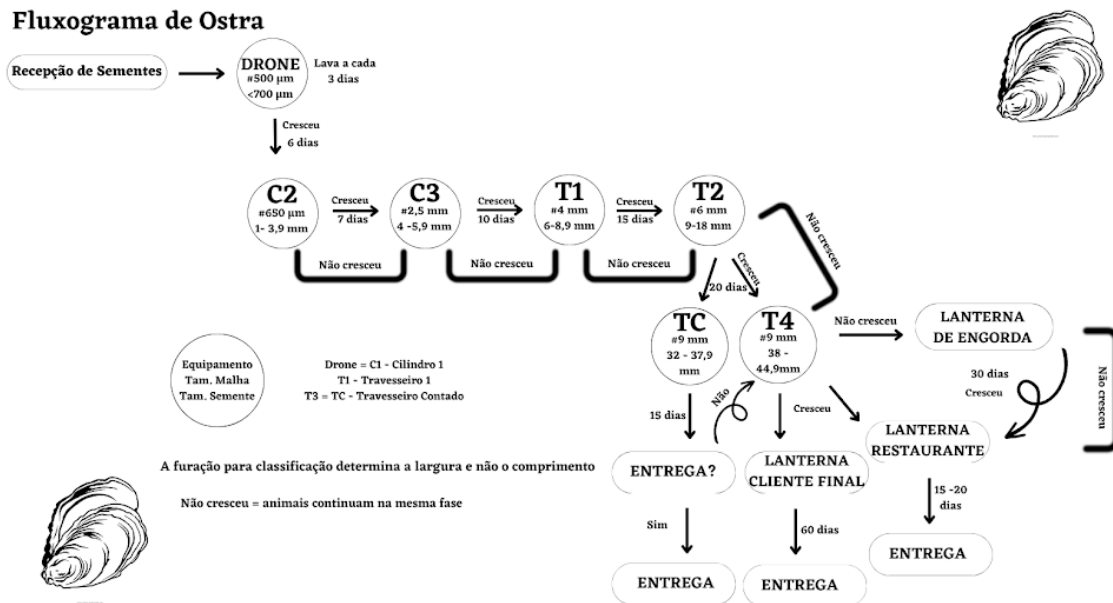


Figura 10 . Fluxograma da evolução dos equipamentos, tamanho da malha e tamanho das sementes - acervo pessoal.

Após atingir o tamanho de 1,0mm, as sementes saem do drone e vão para o cilindro 2 (C2). Quando chegam a 4,0mm, elas mudam para o cilindro 3 (C3) e então, quando atingem 6,0mm, elas vão para o primeiro travesseiro (T1). Ao atingirem 9,0mm, elas passam para o segundo travesseiro (T2), e para o T3 quando chegam a 32,0mm. Elas retornam para a água por mais 15 dias, e quando possuem venda, elas são entregues. Caso não tenha a entrega, elas vão para o T4 com 38,0mm, onde ficam por mais 20 dias e se observar que houve crescimento (45,0mm ou mais), elas passam do travesseiro para lanterna (Figura 11) onde a permanência na água irá ser definida de acordo com seu destino: se for destinada

ao restaurante, ela permanece na água por mais 15 – 20 dias e, após, é entregue. Caso a destinação seja para outro local, ela permanece na água por mais 60 dias.



Figura 11. Sistema de cultivo suspenso fixo - acervo pessoal.

3.6. Manejos de ostras

Na criação de sementes de ostras, o produtor deve se atentar aos manejos adequados para que estas se desenvolvam com boas taxas de crescimento e sobrevivência. As ostras, por serem animais filtradores, necessitam que a água passe por suas brânquias, para que possa se alimentar dos plânctons. Os apetrechos ou equipamentos de cultivo das sementes (caixas, drones e cilindros) necessitam de manejos para a remoção do material particulado em suspensão não obstrua as malhas (causando acumatação), impedindo a circulação de água e alimento, o que pode ocasionar baixa taxa de crescimento e elevada mortalidade por falta de oxigênio e alimentação. A remoção é feita através da lavagem dos equipamentos (cilindros ou travesseiros) com a utilização de mangueiras de alta pressão.

Manter as ostras classificadas por tamanho e nas densidades adequadas são aspectos básicos de um bom manejo do cultivo (SUPLICY, 2022), para isso é fundamental o manejo dos equipamentos e das ostras, de forma periódica.

A classificação a cada manejo permite separar as ostras de crescimento mais rápido e acondicioná-las com densidade menor em um petrecho com uma malha de maior abertura (SUPLICY, 2022). A classificação por tamanho das ostras é realizada através do peneiramento manual (Figura 12) ou mecanizado, sendo este um aspecto fundamental no cultivo de ostras, pois é através desta classificação, que as ostras irão mudar de equipamento, de forma que ela possa receber mais passagem de água e com isso, se alimentar melhor, sem sobrecarregar e superpovoar o equipamento (a malha tende a aumentar, conforme o equipamento “sobe”). O peneiramento manual deve ser realizado com as ostras dentro da água, preferencialmente da água do mar. De maneira geral, as máquinas para classificação de ostras utilizam telas vibratórias ou cilindros com aberturas de diferentes tamanhos, mas existem máquinas mais sofisticadas que podem classificar por peso individual, ou por formato de concha, empregando leitores óticos (SUPLICY, 2022).



Figura 12 . Manejo de classificação (peneiramento manual) de sementes de C. gigas - acervo pessoal.

3.7 Sementes de *C. gigas*

A criação de ostras no Brasil para fins experimental iniciou-se pelo Instituto de Pesquisas da Marinha de Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro em 1974, sendo as primeiras sementes da espécie *C. gigas* obtidas da Grã-Bretanha (MUNIZ et al., 1986; SILVEIRA, 1989; POLI et al., 1990; POLI, 2004). Nesse caso, as mesmas não obtiveram sucesso, devido sua reprodução em ambiente tropical ser ineficiente (POLI et al., 1997).

Segundo Poli (1996), a implementação de sementes da Ostra do Pacífico em Santa Catarina, foi baseada nas sementes de ostras que já vinham sido cultivadas no Chile, o que deu de base, pelas qualidades da água serem parecidas. De acordo com Rita (2019), os sistemas de long-line foi o modelo que mais se encaixou com o método a ser utilizado nas baías de SC, por conta da taxa de crescimento de sementes ter tido um bom índice no decorrer dos anos.

Quando se fala de manejos associados a sementes, é de extrema importância que estes sejam feitos periodicamente, pois, como se observa em artigos e livros, como por exemplo Suplicy (2022), que diz que o manejo é tão importante quanto a escolha do local. Ou seja, com manejo correto e com a atribuição de técnicas, o produtor terá retornos financeiros e com isso, tornará sua produção lucrativa.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1. Coleta de Material e Métodos de Manejo

O material coletado para a realização deste estudo foi através de uma parceria entre o produtor e o LMM UFSC. O produtor comprou 222.400 sementes da Ostra-do-pacífico (*Crassostrea gigas*) no dia 17 de junho de 2022 do lote LG276 do LMM, e colocado no cilindro 1 (figura 13) e em seguida foi feito o manejo sete dias depois.



Figura 13 . Estrutura de crescimento de sementes de ostra do tipo cilindro (C1) - acervo pessoal.

Os manejos foram realizados periodicamente (tabela 1), e consistiram na classificação das sementes com peneiras de diferentes malhas em um tanque com água do mar. Esse manejo separava quais sementes poderiam ser transferidas para outro equipamento e quais iriam permanecer. Além de realizar o manejo das sementes, foi feito o manejo dos equipamentos (cilindros), com a limpeza das tampas (telas) para que pudessem ser reutilizadas.

Em todos os manejos foram mensurados o volume das sementes, em litros, para saber quantos litros foi em cada equipamento e para mensurar a quantidade de sementes, assim, avaliar quantas sementes ainda possuíamos no lote. A partir do segundo mês, foi feita a contagem de sementes da seguinte forma: retirava três amostras, podendo ser de 15, 20 ou 25 mL cada, e contava quantas sementes havia dentro daquele volume. Posteriormente era feita uma regra de três para saber quantas sementes existiam dentro do volume total de sementes. Com isso, teríamos uma noção mais exata da quantidade de sementes do lote. Quando atingiram o tamanho equivalente ao travesseiro 2 (T2), as ostras foram contadas

uma a uma para então obtermos os resultados finais. O experimento acabou quando chegaram ao travesseiro 3 (T3), e após 15 dias as ostras seriam vendidas.

Tabela 1. Manejo dos equipamentos.

| Equipamento | Manejo |
|-------------------|--------------|
| Cilindro 2 | 7 - 7 dias |
| Cilindro 3 | 10 - 10 dias |
| Travesseiro 1 | 15 - 15 dias |
| Travesseiro 2 e 3 | 20 - 20 dias |

Fonte: autor.

4.2. Análise da Água

Para a análise da água, foi feita a medição diária de salinidade e da temperatura (Gráfico 3). Foi utilizado um termômetro de mercúrio e um salinômetro (figura 14) pois a temperatura e a salinidade estão entre os fatores abióticos que exercem maior influência na distribuição, abundância e sobrevivência de invertebrados marinhos (BEGON et al., 2007; FREIRE et al., 2003; 2008; TAYLOR et al., 2004; Albuquerque et al., 2018).



Figura 14. Salinômetro - extra.

4.3. Manejos e Contagens

Os manejos foram realizados em datas específicas, de acordo com o equipamento em que se encontram as sementes das ostras, conforme mostrado na tabela 1. Ou seja, se as sementes estivessem no cilindro 2, os manejos aconteciam a cada 7 dias; se estivessem no cilindro 3, os espaços entre os manejos aumentavam e passavam a ser a cada 10 dias. Quando as ostras passavam para o travesseiro 1, os manejos eram a cada 15 dias e já no travesseiro 2, a cada 20 dias.

Nas contagens iniciais eram identificadas apenas o número total de ostras, em seguida, no segundo mês, realizavam-se amostras em volumes de 15, 20 ou 25 mL (figura 15) e então contadas uma a uma (figura 16), o processo era repetido 3 vezes. O processo foi feito até que as ostras chegassem ao tamanho de travesseiro 2 (25mm aproximadamente).



Figura 15. Amostra no volume de 25 mL - acervo pessoal.



Figura 16. Contagem de uma amostra - acervo pessoal.

Conforme as ostras foram crescendo e chegando ao tamanho de travesseiro 2, a contagem passou a ser manual, e todas as ostras foram contadas. O método utilizado para a contagem era em dúzias, assim, quando chegassem em 70 dúzias, o travesseiro era fechado e colocado na água novamente, ou para engorda (travesseiro 2), ou para venda após os 15 dias (travesseiro 3).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi feita a coleta de dados até o dia 17 de novembro de 2022 que teve início no dia 29 de junho de 2022. Após o acompanhamento do lote, o resultado foi parcial, em razão do tempo, não foi possível acompanhar a venda de todas as ostras.

A primeira contagem para avaliar a taxa de sobrevivência, foi no dia 02 de setembro de 2022 e obteve seu valor de 4,76% de taxa de perda, totalizando 211.415 ostras vivas. No dia 25 de outubro de 2022, saiu uma parte para a venda (640 ostras) e resultou 12 travesseiros “T3”, contendo 70 dúzias em cada (1470 ostras) que voltaram para a água por 15 dias, e após a data, foram vendidas. No dia 31 de outubro de 2022, saíram para entrega 6.230 dúzias, que tinham sido manejadas no dia 14 de outubro de 2022 e voltaram para a água por 15 dias. Obtivemos então, os seguintes valores: 8750 dúzias que já foram entregues no total, 59 travesseiros 2 com 6 litros cada de volume e 2 travesseiros 1 com 4,4

litros cada. Para fins parciais, sem contabilizar os travesseiros, pois não temos os valores deles, resultando em uma perda de 52,70% (esse número diminuiu após a última contagem do estudo).

A penúltima contagem para o estudo foi realizada no dia 11 de novembro de 2022, onde o resultado parcial final foi de: 11.556,76 ostras vivas, que voltaram para água em um travesseiro 1 e 5 travesseiros 2 (que foram resultado do peneiramento de 2 travesseiros 1) (figura 17). Saíram para entrega 31 travesseiros contados (TC) com 70 dúzias cada, resultando em 26.063 ostras, 8 lanternas com 61 dúzias cada, resultando em 5.856 ostras. 5 lanternas com 55 dúzias cada, dando 3.300 ostras. 20 lanternas com 60 dúzias cada, resultando em 14.400 ostras. E, 1750 dúzias, que foram em lanternas, resultando 21.000 ostras, além de 33 travesseiros T2 que não foram contabilizados.

A última contagem foi realizada no dia 17 de novembro de 2022. Como resultado, contabilizou-se 19.680 ostras vivas, que foram entregues.

| | |
|------------------|----------------|
| contagem | |
| 2L | |
| 28.400 total | |
| 450 ostras | 2000 --- 456 |
| 444 ostras | 28.400 --- x |
| 474 ostras | x= 6.475,20 |
| média= 456 | |
| | |
| 200 mL (pequena) | |
| 1980 total | |
| 278 ostras | 200 --- 300,66 |
| 312 ostras | 1980 --- x |
| 312 ostras | x= 2.976,60 |
| média= 300,66 | |
| | |
| 250 mL (media) | |
| 3680 total | |
| 146 ostras | 250 --- 143 |
| 142 ostras | 3680 --- x |
| 141 ostras | x= 2.104,96 |
| média= 143 | |
| | |
| TOTAL SOMATORIA | |
| 11.556,76 | |

Figura 17. Contagem e média das amostras e somatória final dos travesseiros 1 - acervo pessoal.

Como resultado do total parcial do lote, obtivemos o resultado de 206.855 ostras vivas, resultando em 6,82% de perda do lote total, ou 93,17% de sobrevivência. E como resultado de sobrevivência até o momento, tivemos 195.299 ostras vivas, resultando em uma taxa de sobrevivência de 87,97%, ou 12,02% de perda. Porém, as ostras que estão nos travesseiros 1 e 2 ainda não haviam sido comercializadas e a mortalidade ainda pode ocorrer até o processo final de comercialização.

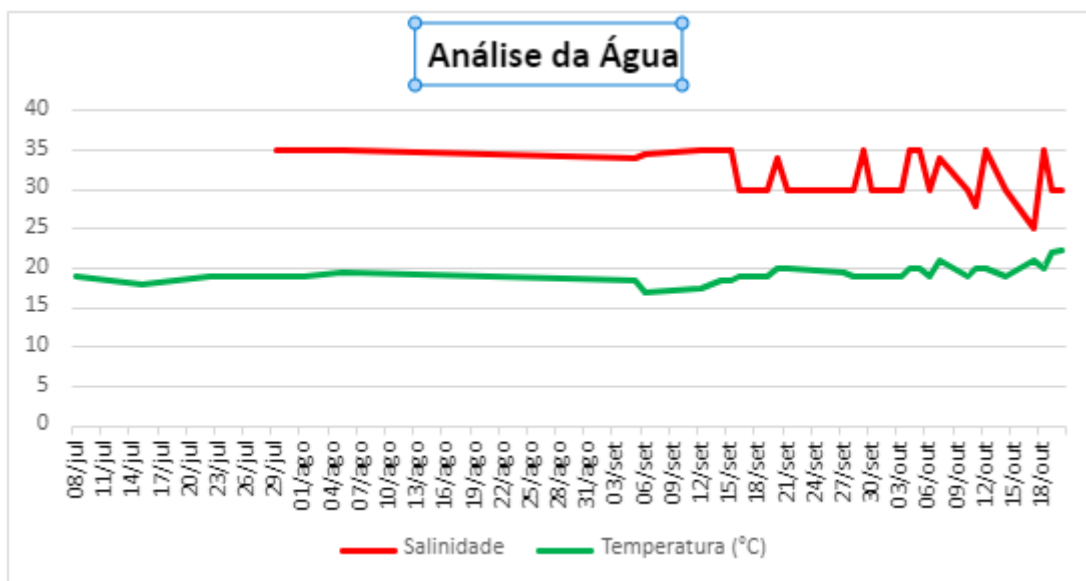
Tabela 2. Porcentagem de perda e quantidade de ostras vivas do lote.

| 02 de setembro de 2022 | 11 de novembro de 2022 | 17 de novembro de 2022 |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| 4,76% de perda | 15,68% de perda | 12,02% de perda |
| 211.415 sementes vivas | 187.175 ostras vivas | 195.299 ostras vivas |

Fonte: autor.

Conforme a temperatura da água foi aumentando (Gráfico 3), foi observado que as ostras tiveram um retardo em seu crescimento. A temperatura e a salinidade estão entre os fatores abióticos que exercem maior influência na distribuição, abundância e sobrevivência de invertebrados marinhos (BEGON et al., 2007; FREIRE et al., 2003; 2008; TAYLOR et al., 2004; Albuquerque et al., 2018). A temperatura da água, a salinidade, a oxigenação, os ventos, as chuvas fazem avançar ou recuar o ciclo de vida da ostra. O cuidado diário, as condições ambientais favoráveis, a pureza das águas, são os fatores que influenciam no sucesso do empreendimento (DA SILVA, 2022).

Gráfico 3. Análise da temperatura e salinidade da água em Sto. Antônio de Lisboa.



Fonte: autor

O manejo apropriado das ostras durante todo ciclo de produção é tão importante quanto a seleção do local, do sistema de produção e dos equipamentos de cultivo. Para obter um melhor retorno econômico, é preciso empregar técnicas de cultivo que produzam maiores rendimentos com despesas controladas (SUPLICY, F.M, 2022). No trabalho desenvolvido, podemos observar que as ostras que foram manejadas seguindo as datas de acordo com os equipamentos e obedecendo sempre a quantidade limite em cada equipamento. Tiveram um crescimento uniforme, obviamente que ainda existem sementes que possuem o crescimento mais retardado, porém, foram a minoria. Considerando que nesta fase milhares de ostras são acondicionadas em poucos petrechos, a limpeza frequente das malhas e o peneiramento das sementes em intervalos regulares aumentam enormemente as chances de o produtor obter uma boa taxa de sobrevivência ao final do ciclo de cultivo (SUPLICY, F.M, 2022).

A taxa de sobrevivência e de crescimento está diretamente ligada aos manejos feitos durante a vida desta ostra, claro, além da temperatura e salinidade. Um período muito curto (nos manejos) pode afetar o crescimento e a sobrevivência das ostras. Desta forma é necessário que o produtor ajuste a periodicidade do manejo de acordo com o local de cultivo (SUPLICY, F.M, 2022).

Ostra japonesa tem um rápido crescimento, mas requer temperaturas mais baixas, máximo 28°C e melhor abaixo de 24 °C, é indicada para o Sul do Brasil (DA SILVA, 2022). E fatores como salinidade e turbidez podem inibir o crescimento, causar mortalidade das larvas, retardar o crescimento ou interferir na dispersão das mesmas na natureza. Em ambiente natural, uma boa parte das sementes se perderia, devido à ação de predadores como, peixes, estrelas do mar, siris, caranguejos e pássaros. Com o manejo do ostreicultor, as numerosas perdas de sementes são evitadas (DA SILVA, 2022). Como pode-se observar durante o estudo, as ostras que obtiveram um melhor crescimento, foram aquelas em que a temperatura da água não variou muito e permaneceram próximo dos 20°C. Quando a água começou a esquentar, pode-se observar que elas estagnaram seu crescimento. Obviamente que esse fator pode variar de acordo com os níveis de salinidade, onde na época em que foram analisadas, tiveram chuvas intensas, concluindo que a culpa não pode ser inteiramente das temperaturas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam que o manejo correto garante boa produção na etapa de cultivo de sementes. A quantificação de perda (mortalidade) das sementes pode ser mensurada e o motivo desta pode ser apurado para possível correção de manejo. Perdas também ocorrem devido ao processo de manejo das estruturas de cultivo das sementes. As perdas são causadas principalmente no descuido ao retirar os cilindros da água e no momento de fechá-los. Fenômenos naturais como vento, ciclones, mar agitado devem ser previstos, e também causam perdas. Com nosso estudo, o produtor obteve valores de taxas de sobrevivência das sementes favorecendo o planejamento futuro de desenvolvimento nas próximas fases de cultivo, de juvenil e ostras prontas para comercialização.

REFERÊNCIAS

Albuquerque, M.C.P; Ferreira, J. F; Salvador, G. C; Turini, C. 2018 Influence of temperature and salinity on survival and growth of the pearl oyster larvae *Pteria hirundo*.

Aquicultura: Evolução Histórica, 1995. Disponível em:

<<https://panoramadaaquicultura.com.br/aquicultura-evolucao-historica/>> Acesso em: 18 de novembro de 2022.

BEGON, M.; HARPER, J.; TOWNSEND, C. 2007 Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed Editora S/A. 740 p.

Boing, Mateus - IBGE, jan. 2018.

DA SILVA, Cecilia Chicoski; DA SILVA, Jefferson Chicoski Cultivo de ostras Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro 2007-2022.

EPAGRI, Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina - 2016-2017.

EMBRAPA, O protagonismo do Brasil na produção mundial de pescado, 2020.

<<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53738345/artigo---o-protagonismo-do-brasil-na-producao-mundial-de-pescado#:~:text=Em%20resumo%2C%2054%2C4%20milh%C3%B5es.e%209%2C4%20milh%C3%B5es%20crust%C3%A1ceos.>> Acesso em: 08 de dezembro de 2022.

FAO DATABASES. Fisheries and Aquaculture. < <https://www.fao.org/brasil/pt/>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2022.

FAO. Globefish, EU market imports less bivalves. Disponível em:

<<https://www.fao.org/in-action/globefish/market-reports/resource-detail/en/c/415272> > Acesso em: 28 de outubro de 2022.

FAO. 2022. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rome, FAO.

FREIRE, C.A.; CAVASSIN, F.; RODRIGUES, E.N.; TORRES, A.H.; MCNAMARA, J.C. 2003

Adaptative patterns of osmotic and ionic regulation, and the invasion of fresh water by the palaemonid shrimps. *Comparative Biochemistry Physiology*, New York, 136A: 771í 778.

FREIRE, C.A.; AMADO, E.M.; SOUZA L.R.; VEIGA, M.P.T.; VITULE, J.R.S.; SOUZA, M.M.; PRODOCIMO, V. 2008 Muscle water control in crustaceans and fishes as a function of habitat, osmoregulatory capacity, and degree of euryhalinity. *Comparative Biochemistry Physiology*, New York, 149A: 435í 446.

Histórico do cultivo de moluscos , *Panorama da Aquicultura*, 2006. Disponível em <<https://panoramadaaquicultura.com.br/um-pouco-do-historico-do-cultivo-de-moluscos/>> Acesso em: 11 de janeiro de 2022.

JV Ascom, 2020 Santa Catarina é destaque na produção nacional de moluscos bivalves <<https://www.cidasc.sc.gov.br/blog/2020/06/07/santa-catarina-e-destaque-na-producao-nacional-de-moluscos-bivalves/#:~:text=Santa%20Catarina%20%C3%A9%20o%20maior,al%C3%A9m%20de%20outros%20estados%20produtores>> Acesso em: 08 de dezembro de 2022.

Laboratório de Molusco Marinhos, 2019. Disponível em <<https://lmm.ufsc.br/>> Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

Lima, Rita de Cássia Divino Crescimento e sobrevivência de sementes da ostra *Crassostrea gigas* nas Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina, 2019, 55p.

Marenzi, Adriano W.C. e Castilho-Westphal Gisela G. Cultivo de organismos aquáticos - Malacocultura.

MUNIZ, E.C.; JACOB, S.A.; HELM, M.M. Condition index, meat yield and biochemical composition of *Crassostrea brasiliana* and *Crassostrea gigas* grown in Cabo Frio, Brazil. *Aquaculture*, [s.l.], v. 59, n. 3-4, p.235-250, dez. 1986. Elsevier BV.

Prefeitura Municipal de Florianópolis. Superintendência de Pesca, Maricultura e Agricultura. Disponível em: < [Superintendência de Pesca, Maricultura e Agricultura \(pmf.sc.gov.br\)](https://www.pmf.sc.gov.br/)> Acesso em: 18 de novembro de 2022.

Panorama da Malacocultura Brasileira, *Panorama da Aquicultura*, 2001. Disponível em: <<https://panoramadaaquicultura.com.br/panorama-da-malacocultura-brasileira/>> Acesso em: 10 de janeiro de 2022.

POLI, C.R. Cultivo de *Crassostrea gigas* (Thunberg,1795) no Sul do Brasil. Trabalho de Defesa de Exame para Prof. Titular. UFSC, Departamento de Aquicultura, Centro de Ciências Agrárias, 114 pg. 1996.

UN – UNITED NATIONS. 2030 Agenda for sustainable development. Sustainable Development Goal 14. General Assembly on 25 September 2015. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/hlpf>> Acesso em: 03 de fevereiro de 2022.

Siqueira, Tagore. Aquicultura: a nova fronteira para produção de alimentos de forma sustentável. Rio de Janeiro, v. 25, n. 49, p. 119-170, jun. 2018.

SUPLICY, F. M. Cultivo de mexilhões: sistema contínuo e mecanizado. Florianópolis: Epagri, 2017.

SUPLICY, F.M. (Org.) Manual do cultivo de ostras. Florianópolis: Epagri, 2022. 256p.

SOUZA, R.V. de; SILVA, B. C. da; NOVAES, A.L.T. A aquicultura de Santa Catarina em números. Florianópolis, SC, 2022. 39p. (Epagri. Documentos, 354).

TAYLOR, J.J.; SOUTHGATE P.C.; ROSE R.A. 2004 Effects of salinity on growth and survival of silver-lip pearl oyster (*Pinctada maxima*, Jameson) spat. *Journal of Shellfish Research*, Hanover, 23(2):375-377.

WHC Nomination Documentation – UNESCO.

Wood Hole Oceanographic Institution, Disponível em: <<https://www.whoi.edu/>> Acesso em: 18 de março de 2022.

ZIMMER, B. C.; SILVA, E.; SZEZESNIAK, F. S. F.; CARDOSO, R. S. M.; GOMES, C. H. A. M.; GARBOSSA, L. H. P.; MELO, C. M. R.; LAPA, K. R. 2021 Produção de biodepósitos de mexilhão *Perna perna* na Baía Sul da Ilha de Santa Catarina.