

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Agrárias  
Departamento de Aqüicultura**



***Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819)  
Da Captação Natural à Planta de Processo**

**Charles Sühnel**



0.283.860-8

UFSC-BU

**Florianópolis / SC**

**2003**

194092

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Agrárias  
Departamento de Aqüicultura**

***Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819)  
Da Captação Natural à Planta de Processo**

**Nome do Aluno: Charles Sühnel  
Orientador: Jaime Fernando Ferreira  
Supervisor: Rattcliff Patrício Ambler Vega  
EMPRESA: Sociedad Propemar Ltda.**

**Florianópolis / SC  
ANO 2003  
SEMESTRE 1**

## FICHA CATALOGRÁFICA

SÜHNEL, CHARLES.

TÍTULO: *Argopecten purpuratus* (Lamarck 1819) - Da Captação Natural à Planta de Processo

RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

FLORIANÓPOLIS, SC/BRASIL

73 PÁGINAS.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por gerar minha vida e me fortalecer para superar todos os obstáculos e barreiras as quais me deparo ao longo de minha existência.

Agradeço a minha mãe por seguir sempre ao meu lado, em todos os momentos.

Agradeço a minha mulher, amiga e companheira Jimena.

Ao meu Pai, por estar presente em todos os caminhos que trilho.

A minha irmã Simone, pela grande amiga que tenho.

Ao Engenheiro em Aqüicultura Francisco José Lagreze, pela amizade e companheirismo.

Ao Sr. Rattcliff P. Ambler Vega e sua família, pela grande amizade e carinho, pelos conhecimentos que adquiri e por toda a confiança em mim depositada.

Aos meus colegas da turma 99/1 pelo companheirismo e amizade adquiridos ao longo do Curso de Engenharia de Aqüicultura.

Agradeço ao professor Beirão, por me incentivar e dar forças durante o referido curso.

Aos Professores do Curso de Engenharia de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina por todo o esforço que despendem na disseminação do saber.

Ao Sr. keka pela amizade, o chimarrão e o cafezinho que tanto ajudaram a manter-me desperto ao longo do curso.

## ÍNDICE

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 DESCRIÇÕES.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Baía de Tongoy.....</b>	<b>4</b>
2.1.1 O Fenômeno da Ressurgência.....	4
<b>2.2 <i>Argopecten purpuratus</i>.....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Taxonomia.....	6
<b>2.3 Empresa Sociedad Propemar Ltda.....</b>	<b>6</b>
2.3.1 Corpo Técnico.....	6
2.3.2 Área De Cultivo.....	6
2.3.3 Terreno pertencente à empresa.....	7
<b>2.4 Molhe.....</b>	<b>7</b>
<b>2.5 Capitania dos Portos.....</b>	<b>8</b>
<b>2.6 SERNAPESCA.....</b>	<b>8</b>
<b>3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Manutenção De Embarcações.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Montagem De <i>Long-Lines</i>.....</b>	<b>10</b>
3.2.1 Cabos Empregados nos <i>Long-lines</i> .....	11
3.2.2 Fundeio de <i>Long-lines</i> .....	11
3.2.3 Sistemas de Flutuação.....	12
3.2.3.1 Bóias de Demarcação.....	12
3.2.3.2 Bóias de Sustentação.....	12
3.2.4 Sistemas de Crescimento.....	12
3.2.5 Instalação de <i>Long-lines</i> .....	12
3.2.6 Tencionamento de <i>Long-lines</i> .....	13
<b>3.3 Sementes de <i>Ostiones</i>.....</b>	<b>13</b>
3.3.1 Captação de Sementes.....	13
3.3.1.1 Monitoramento Larval.....	14
3.3.1.2 Coletores Artificiais.....	15
3.3.1.3 Instalação de Coletores.....	16

3.3.1.4	Exposição de Coletores.....	16
3.3.1.5	Controle de Coletores.....	17
3.3.1.6	Captação de Coletores.....	17
3.3.1.7	Desdobre de Coletores na Balsa.....	18
3.3.2	Produção de Sementes.....	20
3.3.2.1	Acondicionamento de Reprodutores.....	20
3.3.2.2	Cultivo Larval e Assentamento de <i>Ostiones</i> .....	20
3.3.2.3	Cultivo de Microalgas.....	22
3.3.2.3.1	Filtragem e Desinfecção da Água.....	22
<b>3.4</b>	<b>Pré Cultivo, Cultivo Intermediário ou <i>Pearl-net</i>.....</b>	<b>24</b>
3.4.1	<i>Pearl-net</i> .....	24
3.4.2	Desdobre de Pré-Cultivo, Cultivo Intermediário ou <i>Pearl-net</i> .....	24
<b>3.5</b>	<b>Cultivo.....</b>	<b>25</b>
3.5.1	Estruturas de Cultivo.....	25
3.5.1.1	Lanternas.....	25
3.5.1.2	<i>Loop cords</i> .....	25
3.5.2	Cultivo em Lanternas.....	26
3.5.2.1	Desdobre de Lanternas.....	26
3.5.2.2	Selecionadora de <i>ostiones</i> .....	26
3.5.3	Cultivo em <i>Loop cords</i> .....	27
<b>3.6</b>	<b>Monitoramento do Rendimento de Carne.....</b>	<b>30</b>
3.6.1	Índice Gonádico.....	30
3.6.1.1	Coleta de <i>Ostiones</i> .....	31
3.6.1.2	Metodologia para Coleta de Dados.....	31
3.6.1.3	Análise dos Dados.....	31
<b>3.7</b>	<b>Colheita.....</b>	<b>32</b>
3.7.1	Colheita de Lanternas.....	32
3.7.2	Colheita de <i>Loop cords</i> .....	33
<b>3.8</b>	<b>Desembarque no Molhe.....</b>	<b>37</b>
<b>3.9</b>	<b>Processamento.....</b>	<b>38</b>

3.9.1 Recepção da Matéria Prima.....	38
3.9.2 Armazenamento em Pré-câmara de Matéria Prima.....	39
3.9.3 Escaldamento.....	39
3.9.4 Esfriamento.....	40
3.9.5 Desconchamento.....	41
3.9.6 Evisceração.....	41
3.9.7 Lavado I.....	42
3.9.8 Calibragem Manual.....	43
3.9.9 Lavado II.....	44
3.9.10 Drenado.....	45
3.9.11 Golpe de Frio.....	45
3.9.12 <i>Emparrillado</i> .....	45
3.9.13 Congelamento.....	46
3.9.14 <i>Glass</i> .....	47
3.9.15 Empacotamento.....	47
3.9.16 Armazenamento em Câmara Fria.....	49
3.9.17 Embarque.....	50
3.9.18 Reempacotamento.....	50
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>52</b>
<b>5 DISCUSSÃO.....</b>	<b>53</b>
5.1 Relação entre o conteúdo acadêmico curricular e o conteúdo acadêmico demandado pelo estágio realizado.....	53
5.2 Relação entre os processos de produção dos moluscos em Florianópolis, Santa Catarina e os observados no estágio prático.....	53
5.3 Relação entre os processos organizacionais associados à produção de moluscos na Grande Florianópolis e os observados no estágio realizado.....	54
5.4 Relação entre os aspectos culturais presentes nos produtores de moluscos da Grande Florianópolis e os produtores de moluscos da Baía de Tongoy, IVª Região, Chile.....	54
5.5 Relação entre os processos de comercialização observados no estágio e os existentes na Grande Florianópolis.....	55
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>57</b>

<b>6.1 Acerca da Formação Acadêmica.....</b>	<b>57</b>
<b>6.2 Acerca dos insumos tecnológicos utilizados na Grande Florianópolis e os utilizados na Baía de Tongoy.....</b>	<b>57</b>
<b>6.3 Acerca dos processos organizacionais associados à produção de moluscos e utilizados na Grande Florianópolis com os utilizados na Baía de Tongoy.....</b>	<b>57</b>
<b>6.4 Acerca dos processos de Comercialização utilizados na Grande Florianópolis com os utilizados na Baía de Tongoy.....</b>	<b>57</b>
<b>6.5 Acerca dos processos culturais associados à produção de moluscos na Grande Florianópolis com os utilizados na Baía de Tongoy.....</b>	<b>58</b>
<b>6.6 Acerca da importância de se estagiar fora do país.....</b>	<b>58</b>
<b>6.7 Agradecimento à “Fundação” Sühnel.....</b>	<b>58</b>
<b>7 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>59</b>
<b>8 ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO – CONCLUSÃO.....</b>	<b>61</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Área de cultivo de <i>Argopecten purpuratus</i> na Baía de Tongoy, Chile.....	4
Figura 2: <i>Argopecten purpuratus</i> (Lamarck, 1819). Puerto Montt, Chile. e)valva esquerda, f)valva direita. (Fonte Martinez, 2002).....	5
Figura 3: Bodega.....	7
Figura 4: Molhe.....	8
Figura 5: Manutenção de embarcações.....	10
Figura 6: Instalação de <i>long-lines</i> .....	11
Figura 7: Rede de plâncton.....	14
Figura 8: Monitoramento larval em projetor de perfil Nikon® V16.....	15
Figura 9: Balsa com coletores artificiais.....	16
Figura 10: Coleta de coletores artificiais.....	17
Figura 11: Desdobre de coletores artificiais.....	18
Figura 12: Sementes de <i>Argopecten purpuratus</i> .....	19
Figura 13: <i>Pearl nets</i> com sementes de <i>Argopecten purpuratus</i> .....	19
Figura 14: Tanque com assentamento remoto.....	21
Figura 15: Cultivo de microalgas.....	22
Figura 16: Seleccionadora de moluscos.....	27
Figura 17: Perfuração dos moluscos para confecção de cordas de <i>loop cord</i> ..	28
Figura 18: Confecção das cordas de <i>loop cord</i> .....	29
Figura 19: Desenvolvimento do Índice Gonádico.....	30
Figura 20: Colheita de Lanternas.....	32
Figura 21: <i>Loop cords</i> atados à grua.....	34
Figura 22: Extremidade das cordas de <i>loop cord</i> sendo içadas para o interior da embarcação.....	34
Figura 23: Retirada de moluscos das cordas de <i>loop cord</i> .....	35
Figura 24: Colheita de <i>Argopecten purpuratus</i> .....	35
Figura 25: Desembarque no molhe.....	37
Figura 26: Tomada da temperatura no desembarque.....	38

Figura 27: Pré-câmara de matéria prima.....	39
Figura 28: Choque térmico.....	40
Figura 29: Desconchamento.....	41
Figura 30: Evisceração.....	42
Figura 31: Lavado I.....	43
Figura 32: Calibração.....	44
Figura 33: Lavado II.....	45
Figura 34: <i>Emparillado</i> – ordenamento sobre a esteira do túnel de congelamento contínuo.....	46
Figura 35: Túnel de congelamento contínuo.....	46
Figura 36: <i>Glasseo</i> .....	47
Figura 37: Embalagem.....	48
Figura 38: Etiqueta personalizada.....	48
Figura 39: <i>Argopecten purpuratus</i> embalado.....	49
Figura 40: Câmara de armazenamento.....	49
Figura 41: Embarque.....	50

## RESUMO

O estágio foi realizado na Baía de Tongoy, IV<sup>a</sup> Região, zona centro-norte do Chile [30°12'S - 71°34'W]. Esta região possui características semi-áridas e é aberta ao Norte, com uma área de 55,86 km<sup>2</sup>, volume de 2,01km<sup>3</sup> e secção na boca de 0,2 km<sup>2</sup>. Sua profundidade média é de 25 metros. Neste estágio foram desenvolvidas atividades como aquisição de noções sobre administração de centros de cultivo de moluscos, manejo e análise de informações do cultivo, instalação de sistemas de cultivo, tensionamento de linhas (*long-lines*), limpeza de *long-lines*; monitoramento larvar, reprodução, captação natural e desdobre de sementes e juvenis de *Argopecten purpuratus*; confecção de *Loop cords* de engorda de *Argopecten purpuratus*, colheita de *Argopecten purpuratus*, mecânica e manutenção de motores marinhos, manobra de embarcações, visita a plantas de processo, visita ao hatchery Invertec Ostimar S.A., e visita ao *Centro de Investigación y Cultivos Marinos de la Universidad Católica del Norte*. As distintas etapas do processo de cultivo de moluscos no Chile evidenciaram que esta atividade oferece um enfoque de natureza industrial à aqüicultura, com uma forte ação empreendedora visando o mercado externo consumidor de *Argopecten purpuratus*. O referido estágio internacional foi de fundamental importância para a ampliação do conhecimento teórico e prático vivenciado por este estudante no transcorrer da grade curricular do Curso de Engenharia de Aqüicultura do Centro de Ciência Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. A experiência adquirida veio somar pontos para a formação de um futuro profissional Engenheiro Aqüícola.

## 1 INTRODUÇÃO

A Engenharia de Aqüicultura é a aplicação dos conhecimentos de engenharia ao cultivo de organismos marinhos, sendo seu principal objetivo a produção e crescimento destes até alcançarem tamanho comercial, em menor tempo possível. As técnicas necessárias para alcançar este fim estão chegando a uma etapa que coloca a aqüicultura marinha a par da agricultura e da pecuária, como atividade tendendo a racionalizar a exploração dos recursos aquáticos e proporcionar alimento e trabalho (Coll, 1986).

A aqüicultura no Chile tem experimentado um notório crescimento nos últimos anos: enquanto que em 1988 os desembarques relativos a esta atividade alcançaram 50.000 toneladas, em 2001 se registrou a operação de 1.770 centros de aqüicultura dos quais 964 centros colheram um total de 631.634 toneladas cuja composição percentual por grupo de recursos é de 79,9% de peixes; 9,7% de moluscos e 10,4% de algas (SERNAPESCA, 2001).

É dentro desta atividade que se emoldura o cultivo de *Ostión del Norte* (*Argopecten purpuratus*). Os *ostiones* são bivalves que se caracterizam por possuir duas valvas calcáreas que abrigam e protegem um corpo mole carnoso, pertencente ao Phylum *Mollusca* do qual também fazem parte as ostras, mexilhões, mariscos, entre outros. A carne é muito nutritiva por ser rica em glicogênio e proteínas, e com ela se produzem pratos altamente apetitosos. O *Ostión del Norte* pertence à Família *Pectinidae*, que agrupa cerca de 350 espécies, das quais não mais que 15 possuem importância econômica (IFOP, 1998).

A atividade relacionada com *Argopecten purpuratus* se baseou durante décadas na sobre-exploração de bancos naturais. Com o avanço das pesquisas científicas, foi constatado que os *ostiones* apresentam características biológicas e tecnológicas que os tornam ideais para serem cultivados, posto que possuem uma alta produtividade, rápido crescimento e resistência ao manejo, além de possuir elevada aceitabilidade tanto nos mercados nacionais quanto internacionais, gerando uma grande demanda que se traduz em satisfatórios preços de venda.

As investigações em matéria de cultivo, no Chile, datam de 1977 quando começaram as primeiras tentativas de cultivo em ambientes naturais (Illanes, 1990; Pereira, 1988).

Em 1981, as investigações sobre cultivo se localizaram na Baía de Tongoy, Chile. Nesta época, o objetivo das investigações se orientou em conhecer a possibilidade de cultivar o *ostión* em ambiente natural, como uma forma de melhorar a disponibilidade do recurso, aliviar a pressão extrativa sobre os bancos naturais e diversificar a atividade pesqueira artesanal (Akaboshi, 1989).

A Universidade Católica do Norte, situada na Cidade de Coquimbo, IV Região, Chile, é a instituição que começou a trabalhar na Baía de Tongoy, iniciando de forma pioneira um programa destinado ao cultivo de *ostión*, aproveitando as relações estabelecidas com a *Japan International Cooperation Agency* (JICA). Este programa se baseou na introdução de tecnologia japonesa para o cultivo de *Ostión* japonês *Patinopecten yessoensis*, o qual apresentava certas similaridades biológicas com o *Ostión* chileno *Argopecten purpuratus*, pelo qual se considerou que a tecnologia de cultivo japonês poderia gerar resultados satisfatórios no Chile.

Cabe destacar que a IVª Região, Chile, é a região que historicamente mais tem contribuído para a produção de *Argopecten purpuratus*, assim, em 2001 aporta com 11.066 toneladas, quase 60% da produção total do país que foi, neste ano, de 18.806 toneladas (SERNAPESCA, 2001).

Até o momento, o *Ostión del Norte* segue sendo a principal espécie de molusco bivalve cultivado em sistemas suspensos no Chile. O desenvolvimento do cultivo de *ostión*, como atividade empresarial, tem sido progressiva e experimentou uma importante expansão no país nos últimos anos.

A Baía de Tongoy é atualmente o maior centro aquícola produtivo de *Argopecten purpuratus* do Chile, abrigando nove empresas que cultivam este molusco, perfazendo um total de 1900 hectares destinados às concessões de águas públicas para fins de aquícultura neste local.

Dentro deste contexto, busquei aprimorar meus conhecimentos acerca do universo que abrange as diferentes etapas de cultivo do molusco bivalve *Argopecten purpuratus*, desenvolvendo meu estágio supervisionado II (AQI-5240) com duração de 360h (trezentos e sessenta horas cronológicas) na Empresa Sociedad Propemar Ltda, Pichasca, Sitio Nº 15, Baía de Tongoy, IV Região, Chile, durante o período de 03/03/2003 a 11/04/2003.

Durante o estágio, fui supervisionado pelo Biólogo Marinho Sr. Rattcliff Patricio Ambler Vega, gerente da Empresa Sociedad Propemar Ltda, e orientado

pelo Professor Jaime Fernando Ferreira, Coordenador de Estágios do Curso de Engenharia de Aqüicultura CCA/UFSC.

Importante para minha formação profissional, atividades como noções sobre administração de centros de cultivo de moluscos, manejo e análise de informações do cultivo, instalação de sistemas de cultivo, tensionamento de linhas (*long-lines*), limpeza de *long-lines*, monitoramento larvar de *Argopecten purpuratus*, reprodução de *Argopecten purpuratus*, captação natural de *Argopecten purpuratus*, desdobre de sementes e juvenis de *Argopecten purpuratus*, sistema *Loop cords* de engorda de *Argopecten purpuratus*, colheita de *Argopecten purpuratus*, mecânica e manutenção de motores marinhos, manobra de embarcações, visita a plantas de processo, visita ao hatchery Invertec Ostimar S.A., visita ao Centro de Investigación y Cultivos Marinos de la Universidad Católica del Norte. Além destas atividades vivenciadas, desenvolvi minha prática com responsabilidade, iniciativa, pontualidade, respeito e disciplinada capacidade de relacionar-me com as diversas pessoas com as quais tive contato profissional.

## 2 DESCRIÇÕES

### 2.1 Baía de Tongoy

A Baía de Tongoy se localiza na IV Região, zona centro-norte do Chile [30°12'S - 71°34'W] e corresponde a uma região com características semi-áridas. Esta baía é aberta ao norte, com uma área de 55,86 km<sup>2</sup>, volume de 2,01km<sup>3</sup> e secção na boca de 0,2 km<sup>2</sup>. A profundidade média da Baía é de 25 metros (Figura 1).

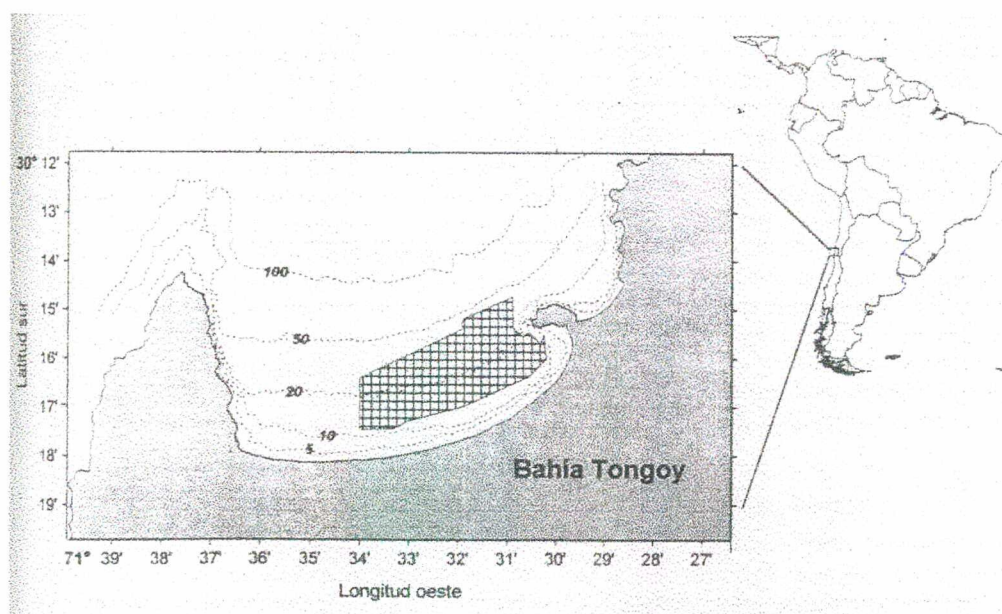


Fig. 1. Área de cultivo de *Argopecten purpuratus* na Baía de Tongoy, Chile. As linhas indicam as Isóbatas.

#### 2.1.1 O Fenômeno da Ressurgência

A água da Baía de Tongoy apresenta uma alta produtividade devido a encontrar-se próxima de um centro de ressurgência chamado Punta Lengua de Vaca. Neste setor, a ressurgência apresenta um claro ciclo estacional, sendo de maior intensidade nos meses de primavera e verão (Alarcón 1976, Neshyba e Méndez 1976, Viviani 1979, Espinoza et al. 1983, Uribe e Neshyba 1983, Fonseca e Farias 1987). A água ressurgente apresenta alta salinidade, baixas concentrações de oxigênio dissolvido e altas concentrações de nutrientes (Alarcón, 1976, Silvia e Fonseca, 1983). Estas características abióticas produzem uma alta biomassa fitoplanctonica (Uribe e Neshyba 1983, Richter 1990, Boré et al. 1993, Martinez 1997) que pode sustentar diversas espécies de pescados na

área, além dos cultivos de *Argopecten purpuratus* no interior da Baía (Acuña et al, 1988). Um modelo trófico elaborado por Wolff (1994) para a Baía de Tongoy, considera 17 agrupamentos de organismos que a habitam ou que estão freqüentemente presentes no corpo de água, e aponta que os invertebrados bentônicos constituem 47% da biomassa total do sistema ( $111,2 \text{ g m}^{-2}$ ), enquanto que o cultivo suspenso de *Argopecten purpuratus* compreende somente 12% da biomassa total do sistema e representa 71% da biomassa da coluna de água.

## 2.2 Da Espécie *Argopecten purpuratus*

O molusco bivalve *Argopecten purpuratus* (Fig. 2) possui valva grande, sólida, circular, moderadamente convexa, mais larga que alta ( $H/L = 0.906 \pm 0.004$ ). Altura máxima: 160 mm. Eqüivalva, concha simétrica, pleurotética, a valva esquerda um pouco mais côncava que a direita ( $EVI/EVD = 1.303 \pm 0.031$ ). Eqüilateral, orelhas quase iguais, as anteriores 1.02-1.21 vezes mais largas que as posteriores. Orelhas anteriores da VD com 4-5 costelas, a da VI com 5-8 costelas. Orelhas posteriores de ambas valvas com 6-9 costelas. Coloração externa branca com púrpura sobre as costelas, alternativamente rosado e marrom. As vezes completamente branca, creme ou laranja com manchas creme ou púrpura. A coloração interna das conchas brancas é branco reluzente, mas nas coloridas existem bandas concêntricas de cores. Ornamentação externa do disco formado por 23 a 29 costelas radiais.

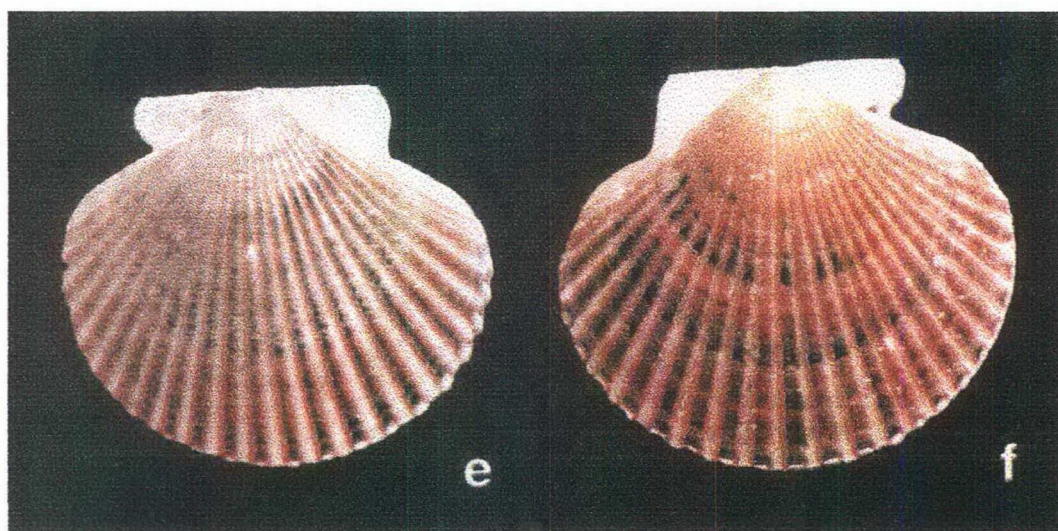


Fig. 2. *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819). Puerto Montt, Chile. e) valva esquerda, f) valva direita. (Fonte Martinez, 2002).



### 2.2.1 Taxonomia

Phylum **Mollusca**

Classe **Bivalvia** (Linnaeus, 1758)

Subclasse **Pteriomorphia**

Superordem **Eupteriomorphia**

Ordem **Ostroida**

Subordem **Pectinina**

Superfamília **Pectinacea** (Rafinesque, 1815)

Família **Pectinidae** (Rafinesque, 1815)

Gênero *Argopecten* (Monterosato, 1889)

Espécie *Argopecten purpuratus* (Lamarck, 1819)

### 2.3 Da Empresa Sociedad Propemar Ltda.

A empresa Sociedad Propemar Ltda. foi constituída em 1996 por 17 sócios proprietários, pescadores artesanais, com o objetivo de buscar uma alternativa de diversificar suas atividades. Este objetivo foi alcançado mediante financiamentos de projetos estatais.

No ano de 2001 a empresa Sociedad Propemar Ltda quitou seus financiamentos e hoje está sendo administrada com seus próprios recursos, sem ajuda estatal.

#### 2.3.1 Corpo Técnico

A empresa está organizada por um corpo técnico de sete pessoas:

Ambler Vega Rattcliff – Biólogo Marinho, Gerente da Empresa;

Contreras Lillo Enrique Manuel – Patrão das embarcações;

Hurtado Aranda Paulina Claudia – Assistente do Gerente;

Navarro Covarubia Mario Albert – Chefe de Mar/capataz de cultivo;

Matamoros Uribe Alfredo Antonio - Operário de cultivo;

Romero Gonzalez Claudio Antonio – Operário de Cultivo.

#### 2.3.2 Área De Cultivo

A empresa Sociedad Propemar Ltda possui uma concessão marinha (M27) na Baía de Tongoy com uma área de 17,5 hectares.

### 2.3.3 Terreno pertencente à Empresa.

A empresa Sociedad Propemar Ltda possui um terreno com 3.562,80m<sup>2</sup>, localizado na Avenida Pichasca, Sitio 15, Tongoy, IV<sup>a</sup> Región (Fig. 3). Neste terreno existe uma bodega com aproximadamente 500m<sup>2</sup> subdividida em três setores distintos: a sede administrativa da empresa, onde são feitos todos os tramites legais, com aproximadamente 25m<sup>2</sup>; uma área alugada à empresa Sociedad Comercial Baía Tongoy, com aproximadamente 75m<sup>2</sup>; e uma terceira área, com aproximadamente 400m<sup>2</sup>, onde se armazenam, confeccionam e reparados materiais como lanternas, *pearl nets*, bóias, cordas, cabos, petrechos das embarcações, caminhonete da empresa, estabilizadores e demais materiais de campo empregados no cultivo dos pectinídeos.



Fig. 3. Bodega

### 2.4 Do Molhe

Compreende um *Pier/Molhe* (Fig. 4) onde atracam as embarcações da Baía de Tongoy, Praia de Socos e demais. Está estruturado em concreto armado associado a barras de ferro revestido com tratamento antioxidante. Tem aproximadamente 800m<sup>2</sup> e possui uma grua hidráulica para facilitar a saída e entrada de materiais das embarcações para os caminhões. Este Molhe foi dimensionado para suportar caminhões com até oito toneladas. O Molhe está

estrategicamente localizado por ser mais abrigado do vento Norte, o vento que mais assola a baía de Tongoy.

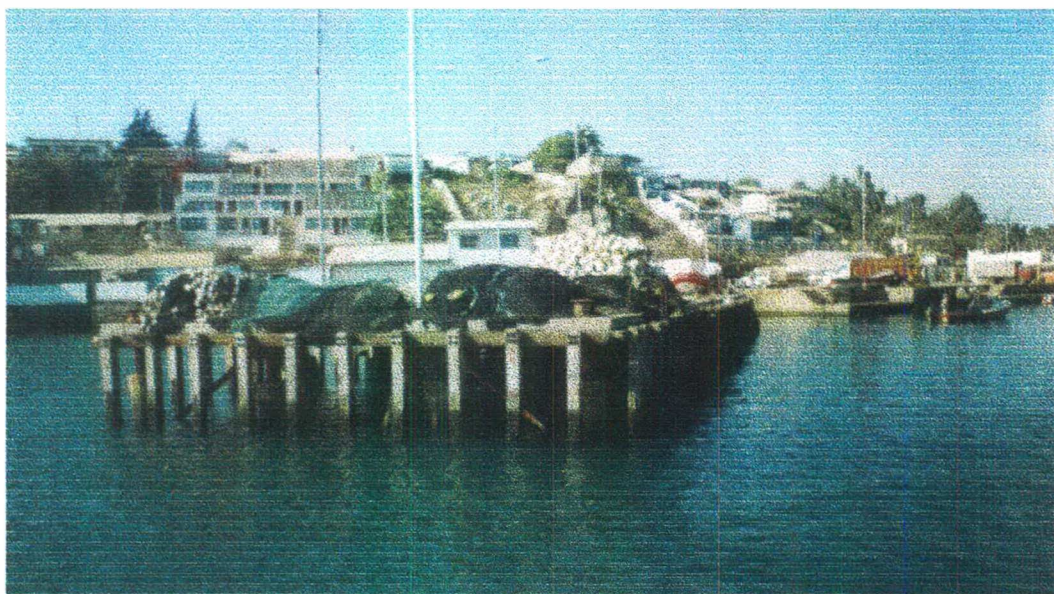


Fig. 4. Molhe

## 2.5 Capitania dos Portos

Nas proximidades do Molhe se encontra uma base da Capitania dos Portos. Esta possui as funções de preservar a segurança do tráfego aquaviário, identificação das embarcações, habilitação dos condutores, fornecer informações acerca das condições climáticas e, em casos extremos, fechar o molhe para garantir a integridade dos maricultores perante mau tempo.

Me dirigi à capitania dos portos para requerer autorização para permanecer embarcado durante o referido estágio e regularizar minha habilitação de condutor para poder operar embarcações da empresa Sociedad Propemar Ltda durante o período de estágio.

## 2.6 SERNAPESCA

O serviço Nacional de Pesca (SERNAPESCA), subordinado ao Ministério da Economia, fomento e Reconstrução, é a Instituição responsável por efetivar a política pesqueira estabelecida pelas autoridades competentes, controlando o cumprimento das normas pesqueiras, aquícolas e ambientais, assim como os acordos internacionais que regulam a atividade, com o objetivo de conservar os recursos hidrobiológicos e contribuir para o desenvolvimento sustentável do setor

e do crescimento econômico do Chile.

### 3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

#### 3.1 Manutenção das Embarcações

Abastecimento de combustível, troca de óleo do motor e óleo de caixa, troca de filtro de óleo e filtro de ar (Fig. 5).



Fig. 5. Manutenção de embarcações.

Troca do cabo de comando de marchas, conhecido nas imediações de Tongoy como *piola morce*, devido à oxidação por sais perdurando sua função.

#### 3.2 Montagem de Long-lines

De uma ampla gama de estruturas que são empregadas no cultivo de moluscos, se destaca no Chile o sistema suspenso de origem japonesa denominado "long-line", utilizado tanto no cultivo de Ostión del Norte (*Argopecten purpuratus*), Ostra Japonesa (*Crassostrea gigas*), e Abalón Rojo (*Haliotis rufenses*).

O long-line é uma estrutura flutuante de forma trapezoidal formada por bóias, cabos e um sistema de fixação. No cabo principal ou linha madre são suspensos os sistemas de cultivo com os organismos em cultivo (*ostiones*).

### 3.2.1 Cabos empregados nos Long-lines

Na confecção de Long-lines da Empresa Propemar são empregados cabos de 22mm e 28mm, confeccionados em polipropileno virgem torcido em três cordas.

O comprimento do Long-line varia de acordo com a profundidade, todavia, possui um comprimento útil que gira em torno de 80m a 120m.

Os long-lines utilizados para os coletores de sementes de *ostiones* são aqueles mais antigos, com as cordas (geralmente de 22mm) apresentando um considerado desgaste por possuírem um tempo de vida útil de aproximadamente 4 a 5 anos.

### 3.2.2 Fundeio de Long-lines

Denominados na região de Tongoy como *muertos* (poitas), as estruturas empregadas na fixação dos Long-lines são confeccionadas em concreto armado, com formato piramidal e pesando aproximadamente entre 800 a 1000kg (Fig. 6).



Fig. 6. Instalação de *long-lines*.

Essas estruturas não são confeccionadas pela empresa Propemar, sendo adquiridas de empresas terceirizadas responsáveis pelo seu processo de construção.

### 3.2.3 Sistema de flutuação

É composto de flutuadores de distintas capacidades, formas e materiais, os quais se contrapõem aos efeitos da força peso das unidades de cultivo, mantendo com forma adequada o *long-line*.

#### 3.2.3.1 Bóias de Demarcação

São bóias cilíndricas e/ou irregulares (polipropileno expandido) de 20 a 100 litros de volume. São amarradas ao *long-line* com cabos de polipropileno de 8mm de espessura e 5m de comprimento, de modo que o *long-line* fique a cinco metros de profundidade.

Nos *long-lines* chilenos é exigido a presença de bóia de *arinque*, fixa por um cabo de polipropileno de 22mm de espessura a poita, em sua extremidade inferior.

#### 3.2.3.2 Bóias de Sustentação

São bóias cilíndricas com volumes de 15 a 20 litros. São amarradas ao *long-line* com cabos de polipropileno de 6mm e 1m de comprimento.

Conforme é observada a imersão das bóias de sinalização em função do ganho em peso dos organismos cultivados no sistema de crescimento (lanternas e/ou *loop cord*), é necessário crescer maior número de bóias de sustentação no *long-line* para evitar que resulte um contato entre as estruturas do sistema de crescimento e o fundo do mar.

### 3.2.4 Sistema de Crescimento

Dependendo da etapa de cultivo do molusco e da espécie particular que se deseja explorar se usam preferencialmente *pearl-net*, lanternas, *loop cord*, dentre outros.

### 3.2.5 Instalação do *Long-line*

As empresas que fornecem as poitas são responsáveis pela sua colocação

no molhe.

As poitas são transladas do molhe para a embarcação através do braço hidráulico presente na mesma.

Na embarcação o cabo de polipropileno é amarrado à poita, assim como um pequeno cabo para seu lance ao mar. Posteriormente, a embarcação se posiciona por sobre o ponto definido onde a poita será lançada. Com auxílio do braço hidráulico a poita é colocada para fora da embarcação e o pequeno cabo é então cortado. A poita afunda com uma extremidade do cabo. Em seguida a embarcação segue para o ponto onde deverá ficar a outra extremidade do *Long-line*. O cabo é amarrado à segunda poita e, da mesma forma que na primeira, é levado para fora da embarcação através do braço hidráulico e cortado (Fig. 6).

Antes de as poitas serem lançadas ao mar é importante amarrar as bóias de demarcação.

### 3.2.6 Tencionamento de Long-lines

Com o cabo da bóia de arinque firmemente preso à embarcação, posiciona-se a mesma em sentido contrário ao Long-line e dá-se forma ao motor da embarcação para tencionar o Long-line através do arrasto da poita.

## 3.3 Sementes de *Ostiones*

A espécie-alvo da produção por meio de técnicas de cultivo no Chile é o ostión Del Norte *Argopecten purpuratus*, sendo os sítios de maior relevância comercial localizados na Baía de Tongoy (IV Região), Caldera e Antofagosta (II Região).

### 3.3.1 Captação de Sementes

Os maiores cultivos de moluscos no mundo estão baseados na coleta de sementes oriundas de ambientes naturais. A captação de larvas provenientes do meio natural é uma etapa importante para o desenvolvimento dos cultivos marinhos e sua importância não tem diminuído, apesar dos avanços alcançados com a produção de larvas em laboratórios (hatchery).

A captação natural de sementes de *Argopecten purpuratus* surge como alternativa para o drástico esgotamento das populações naturais que se encontram colapsadas devido à sua exploração massiva, nas últimas décadas.



Uma das etapas mais limitantes do processo produtivo de *Argopecten purpuratus* de Na Baía de Tongoy compreende a aquisição de sementes. Cerca de 95% das sementes de *ostiones* dos produtores de Tongoy é advinda de coletores artificiais, o restante (5%) vem de dois *hatcherys* encontrados na mesma Baía.

### 3.3.1.1 Monitoramento Larval

Uma vez detectados os desoves desta espécie em exemplares de cultivo, amostras semanais de plâncton são tomadas de diferentes profundidades e diferentes locais para conhecer o estágio de desenvolvimento, longitude antero-posterior e a abundância relativa de larvas na coluna de água nas distintas zonas.

Na Baía de Tongoy, depois de identificado o desove dos *ostiones*, são tomadas seis amostras de plâncton diariamente, efetuadas através de uma rede coletora de plâncton com abertura de malha de 80 $\mu$ m (Fig. 7).



Fig. 7. Rede de plâncton

O material coletado é conservado com solução de formalina 5% e conduzido ao Molhe. Neste, a Associação de Pescadores da Baía de Tongoy adquiriu um Projetor de Perfis Nikon® V16 da Universidad Católica del Norte para posterior análise das amostras de plâncton (Fig. 8)

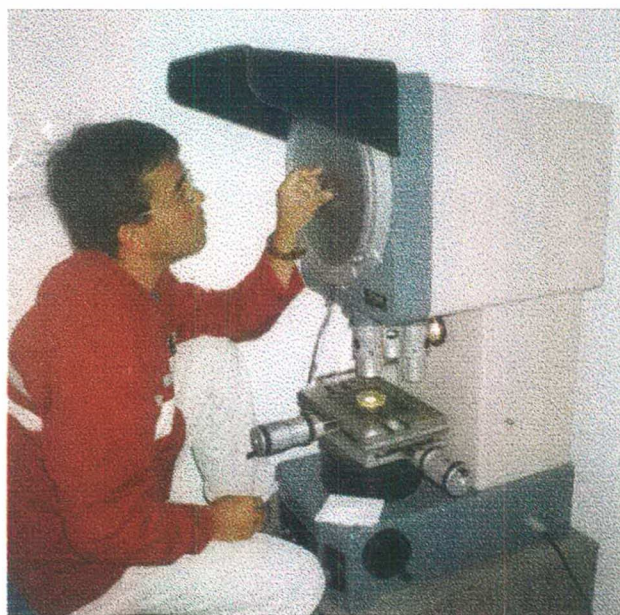


Fig. 8. Monitoramento larval em projetor de perfil Nikon® V16.

Quando as larvas de *A. purpuratus* alcançam cerca de 200 $\mu$ m de longitude antero-posterior se colocam os coletores artificiais no mar para que desenvolvam um filme biológico atrativo à fixação das larvas. De acordo com o biólogo marinho RATTCLIFF AMBLER os moluscos marinhos da espécie *A. purpuratus* quando apresentam 200 $\mu$ m de longitude antero-posterior possuem uma taxa de crescimento de 10 $\mu$ m diários. Desta forma, ao serem colocados os coletores no mar estando as larvas com referida longitude, estarão fixando-se dentro de um a dois dias, uma vez que 220 $\mu$ m é considerada a longitude onde ocorre o pico de fixação nas malhas de *netlon*.

### 3.3.1.2 Coletores Artificiais

Os coletores artificiais (tipo japonês) empregados na Baía de Tongoy, são confeccionados tanto com material importado quanto nacional e consistem de uma bolsa externa de 80 x 40 cm de abertura de malha de 1mm. O *netlon* se coloca dentro da bolsa externa e corresponde a uma manta de 40 cm de largura por 180 cm de comprimento com abertura de malha de 10mm (Fig. 9).



Fig. 9. Balsa com coletores artificiais.

#### 3.3.1.3 Instalação de Coletores

As bolsas coletoras são fixadas num cabo de 6 mm de diâmetro com oito metros de comprimento. Cada cabo possui de oito a dez bolsas coletoras, atadas de duas em duas com oitenta centímetros a um metro entre cada par. Os cabos de 6 mm são atados no long-line com espaçamento de um metro entre si. Na extremidade do cabo de 6mm é fixado um peso de aproximadamente dois quilos para estabilizar o mesmo, mantendo-o vertical. Um total de 100 cabos é instalado nos long-lines de 100 metros úteis. Posteriormente à fixação dos coletores é efetuada uma revisão da distância entre os estabilizadores e o fundo do mar. Realizada por mergulhadores, esta não pode exceder a um metro devido a melhores resultados obtidos em sucessivas coletas efetuadas.

#### 3.3.1.4 Exposição de Coletores

O processo de captação se realiza durante um breve período em que se encontra a maior abundância de larvas prontas para a metamorfose, isto é, quando desenvolvem o pé e posteriormente o bisco nos coletores. A exposição dos coletores no mar dura aproximadamente quatro meses, tempo suficiente para que os *ostiones* captados alcancem um tamanho aproximado de 6 a 30 mm de longitude antero-posterior.

Considera-se inconveniente exceder os 4 meses de exposição devido a um incremento da taxa de mortalidade pela ação dos predadores principalmente caranguejos cujas larvas se introduzem no interior dos coletores.

### 3.3.1.5 Controle dos Coletores

Uma vez instaladas as bolsas coletoras estas são periodicamente controladas evitando que toquem o fundo do mar, além de realizar controles mensais nas bolsas coletoras verificando um número tal que seja representativo tanto para os diferentes grupos instalados como também a diferentes profundidades: número de sementes, longitude antero-posterior, peso total médio, mortalidade e número de caranguejos.

### 3.3.1.6 Captação de Coletores

As sementes de *ostiones* se encontram fixadas nas bolsas coletoras por meio de seu bisco. Este deixa de ser funcional entre os 8 a 14 mm de longitude da concha. Existe a necessidade de se retirar as sementes antes que caiam para o fundo das bolsas coletoras evitando deste modo altas mortalidades por agrupamento das sementes e pela ação dos predadores que se encontram, principalmente, no extremo inferior das bolsas coletoras.

Com a embarcação se trabalha na recuperação das cordas de coletores desatando-os da linha madre do *long-line*. Os coletores, desta forma, são transferidos dos long-lines para a embarcação e, posteriormente, para a balsa (Fig10).



Fig. 10. Coleta de coletores artificiais.

### 3.3.1.7 Desdobre de Coletores na Balsa

Sobre um tanque raso provido de água do mar em contínua renovação, abre-se as bolsas coletoras e faz-se a separação das sementes da malha netlon (Fig. 11). Posteriormente, as sementes são colocadas em caixas de vinte e cinco litros e separadas manualmente de caranguejos e quaisquer outros organismos presentes. Estando as sementes livres de *fouling* estas são selecionadas por diâmetro (mais de 8mm, entre 8mm e 6mm e menos de 6mm) de forma manual através de duas peneiras feitas de bacias perfuradas com 8mm e 6mm (Fig 12). Em seguida, é retirada uma amostra de cada diâmetro e feita sua contagem. As sementes finalmente são transferidas para os *pearl-net* de crescimento, com densidades de 150 sementes por andar e colocados em tanques com água corrente até que sejam levados novamente ao mar (Fig. 13), iniciando a etapa de pré-cultivo.



Fig. 11. Desdobre de coletores artificiais.



Fig. 12. Sementes de *Argopecten purpuratus*.



Fig. 13. Pearl nets com sementes de *Argopecten purpuratus*.

### 3.3.2 Produção de Sementes

Em visita participativa efetuada ao *Hatchery* da empresa INVERTEC OSTIMAR S.A.<sup>®</sup>, na Praia de Tongoy, foi possível acompanhar atividades de condicionamento de reprodutores, cultivo larval e assentamento remoto de *ostiones*, assim como o cultivo de microalgas.

#### 3.3.2.1 Condicionamento de Reprodutores

No acondicionamento dos reprodutores estes são raspados manualmente, um a um, para a retirada do *fouling* incrustante. Em seguida são colocados e mantidos em tanque de 1.000 litros, à densidade de trinta reprodutores por metro cúbico, com água marinha com flutuação de O<sub>2</sub> dissolvido entre 5,5 e 6,2 mg/l e com luminosidade reduzida a 20%, em decorrência de uma malha *rachel* sobreposta ao tanque.

#### 3.3.2.2 Cultivo Larval e assentamento de *ostiones*

O *Hatchery* Invertec Ostimar<sup>®</sup> trabalha com desova semanal de 120.000.000 larvas "D" Velliger. Utiliza-se metodologia Chinesa para a desova, que consiste nos seguintes passos: lavagem (escovar) dos reprodutores com água doce; permanência de meia hora fora da água; sobre alimentação durante meia hora; densidade de 25 reprodutores em tanque de 5.000 litros com temperatura da água 2°C mais elevada que a temperatura do tanque de condicionamento de reprodutores, sob aeração suave.

A densidade utilizada se justifica em decorrência de evitar-se a polispermia (fecundação de óvulos por poli-esperma), além do excesso de espermas na água representar um alimento em potencial para a proliferação das bactérias, da mesma forma que espermas em excesso se "transformam" em "espuma" e acabam transbordando do tanque.

A água do mar utilizada para os tanques de 5.000 litros com larvas é filtrada a 10µm sem utilização de filtro ultra-violeta, pois este último gera ozônio que causa deformidades nas larvas.

O procedimento de desova dos *ostiones* na empresa Invertec Ostimar se dá da seguinte forma: hipoteticamente a desova se inicia às 18:00h de Segunda-feira. Na manhã do dia seguinte, Terça-feira, retiram-se os reprodutores e

prepara-se o tanque com os gametas 48-72 horas, sem troca da água e com aeração suave. Após este período, o tanque com as larvas "D" Velliger de 50-100 $\mu\text{m}$  é esvaziado e com uma peneira as larvas são recolhidas. Em seguida as larvas são contadas por amostragem, e posteriormente são alimentadas com 7500 células por mililitro de *Isochrysis galbana* e 7500 células por mililitro de *Chaetoceros calcitrans* em tanque com 10 larvas Velliger por mililitro. Quando as larvas alcançam 150 $\mu\text{m}$  é incorporado *Chaetoceros gracilis* à dieta com 5000 células por mililitro. Da mesma forma, quando as larvas alcançam 200 $\mu\text{m}$  novamente são incorporadas mais 2500 células por mililitro de *Chaetoceros gracilis* para mudança de pelágico para bentônico. Esta incorporação de *Chaetoceros gracilis* tem por objetivo aumentar as reservas de ácidos graxos para a metamorfose, que compreende o momento mais crítico, chegando a alcançar mortalidades de 80% até o final desta fase. Dos 20% restantes (sobreviventes) somente fixa-se a metade, ou seja, 10% (Fig. 14).

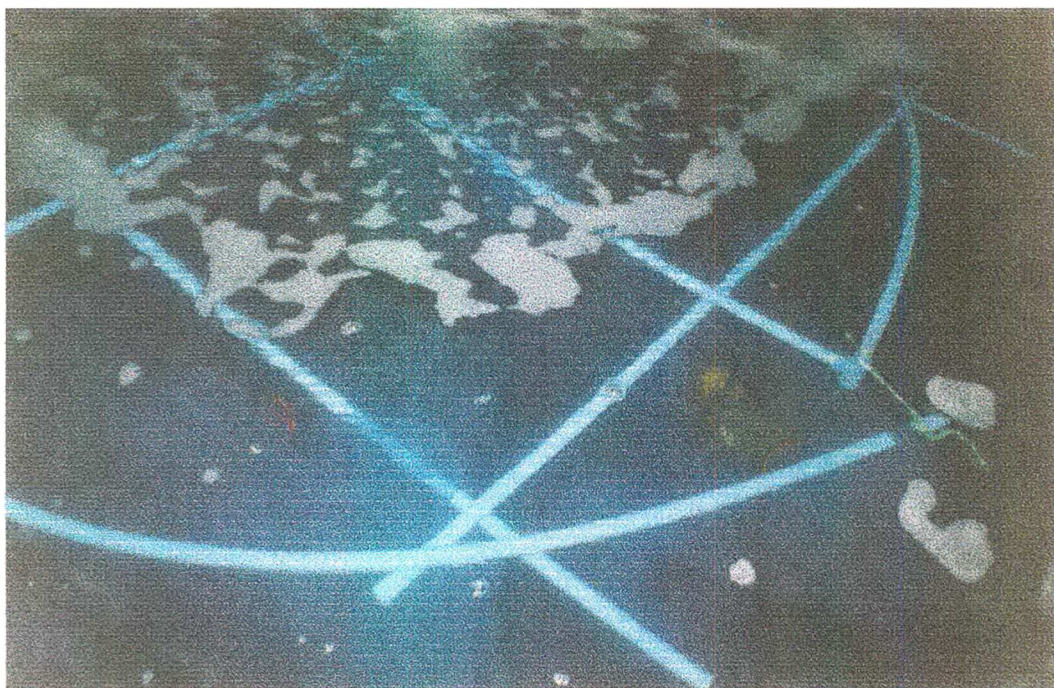


Fig. 14. Tanque com assentamento remoto.

O tempo necessário para o cultivo larval e a fixação corresponde a 20 dias e 10 dias, respectivamente.

Após a desova e incubação, toda a água é filtrada com 10 $\mu\text{m}$  e submetida a filtro ultra-violeta.



Apresenta capacidade de produção de 120.000.000 de larvas de *Argopecten purpuratus* semanalmente. Esta estratégia de fazer desovas (larvicultura) semanalmente é interessante, pois assim a produção é constante, sem ocorrer uma seção massiva mensal e potencialmente colocar em risco toda uma produção massiva (mensal).

### 3.3.2.3 Cultivo de Microalgas

A produção de microalgas no *Hatchery Invertec Ostimar®* apresenta características peculiares, dentre elas inocular diariamente um valor aproximadamente constante de células, uma vez que possuem uma desova semanal de *ostiones* e isto não implica em variações tão significativas na produção de microalgas se o mesmo fosse em períodos, como por exemplo, de um mês. A três anos o *Hatchery* desenvolve este sistema de produção (Fig 15).



Fig. 15. Cultivo de microalgas.

#### 3.3.2.3.1 Filtragem e Desinfecção da Água

A água utilizada para o cultivo de microalgas na primeira inoculação (100ml) é filtrada a  $0,45\mu\text{m}$  e esterilizada em autoclave por 15 minutos a  $121^\circ\text{C}$ . Na segunda inoculação (1.500ml) a água adicionada é filtrada a  $1\mu\text{m}$  e também

esterilizada em autoclave. Na terceira inoculação (10.000ml) a água adicionada é também filtrada a  $1\mu\text{m}$ , porém, somente adicionado cloro 5% por uma hora e posteriormente neutralizado com tiosulfato de sódio. Na quarta inoculação (18.000ml) a filtragem e desinfecção segue o mesmo modelo da efetuada na terceira inoculação.

### 3.4 Pré-Cultivo, Cultivo Intermediário ou *Pearl-net*

As sementes com diâmetro inferior a 6mm são colocadas em *Pearl-net* com malha de 1 mm, as sementes com diâmetro entre 6mm e 8mm são colocadas em *Pearl-net* com malha de 2 mm e as sementes com diâmetro maiores que 8mm são colocadas em *Pearl-net* com malha de 3mm. Estes possuem dez andares e permanecem no mar por volta de três a quatro meses.

#### 3.4.1 *Pearl-net*

Consiste numa bandeja que consta de um marco de arame galvanizado rígido forrado com plástico de 35 x 35 cm<sup>2</sup> de área basal e 25 cm de altura. Encontra-se coberto com uma rede de nylon de tamanho de malha variando entre 1 a 9mm, dando-lhe forma piramidal. Cada *pearl-net* é vazado em seu centro por um cabo de polipropileno de 6mm de diâmetro, em cujo extremo superior há uma asa, na qual se ata outro *pearl-net* por seu extremo inferior formando colunas verticais de 10 unidades. No extremo inferior se ata um peso de 2kg, aproximadamente, para manter vertical esta coluna. Este peso recebe denominação de estabilizador.

#### 3.4.2 Desdobre de Pré-Cultivo, Cultivo Intermediário ou *Pearl-net*

Os *Pearl-net* são removidos do mar para as balsas e retiradas as sementes de seu interior sob um tanque raso com água em contínua renovação. Posteriormente são recolocados em *pearl-net* com malha de 3 a 4,5mm de abertura em densidades de 100 indivíduos por andar.

Estes retornam para o mar e permanecem por mais três meses. Passado este período de três meses, as sementes recebem um novo desdobre, passando para *Pearl-net* com malha 6 a 9 milímetros, sob densidade de 80 indivíduos por andar.

### 3.5 Cultivo

Posteriormente, finalizada a etapa de *pearl-net*, inicia-se a etapa de cultivo ou engorda dos *ostiones*. Nesta etapa de cultivo, os *ostiones* são trasladados para estruturas suspensas, para seu crescimento e engorda.

#### 3.5.1 Estruturas de Cultivo

Denominadas lanternas e *loop-cords* são duas as estruturas empregadas nesta etapa de cultivo.

##### 3.5.1.1 Lanternas

As lanternas compreendem o sistema de engorda mais amplamente utilizado nos centros de produção de *ostiones* no Chile. Este sistema para cultivo suspenso é de forma cilíndrica e foi confeccionado usando-se circunferências de arame galvanizado forrado com plástico. Cada circunferência é de  $\pi \times (25\text{cm})$  de área basal. Está coberto com uma malha e se encontra separado verticalmente a 10 cm e as 20 unidades que formam este sistema com altura de 200 cm mantendo unidas com uma malha de 12 a 31 mm de abertura de malha e 4 cabos amarrados em cada aro. Recentemente, como uma maneira mais eficiente de usar a coluna d'água se está aplicando as lanternas duplas, como dizer, de 20 pisos. Uma das dificuldades que apresenta é o peso, o que requer um maior custo de equipamentos das embarcações para levantar manejo no mar. Necessariamente requer uma pluma / grua na embarcação e uma no molhe para levantar as lanternas das e colocá-las na área de desembarque.

##### 3.5.1.2 Loop cords

Outra alternativa de baixa inversão inicial na etapa de engorda e utilizada por alguns centros de cultivo na IV região, é o sistema de cultivo pendurado na orelha, o qual consiste em perfurar a aurícula do *ostión* com uma broca de 2mm de diâmetro. Três *ostiones* são passados através da perfuração por meio de um fio sintético de nylon (monofilamento japonês) o qual é travado a cada 10 cm em cabos de 6mm de diâmetro e de 6,5 a 8 metros de comprimento. Cada monofilamento possui 75cm de comprimento e 0,8 mm de diâmetro. Em cada monofilamento são fixados 18 *ostiones* e em cada cabo podem-se fixar 200 a 300 *ostiones* dependendo do comprimento do mesmo em função da profundidade do

setor.

### 3.5.2 Cultivo em Lanternas

Após a retirada dos *pearl-nets*, estando os *ostiones* com aproximadamente 2 a 3cm de diâmetro, estes são levados para a balsa flutuante e lançados num reservatório com água em constante renovação. Em seguida são colocados em lanternas com malha de 12cm e retornam para o long-line. Os exemplares que por ventura sejam menores que 2cm retornam para os *pearl-nets*.

As lanternas com os *ostiones*, a partir deste momento, ficam aproximadamente dois meses no mar e após este período retornam para um desdobre.

#### 3.5.2.1 Desdobre de Lanternas

Após o período de dois meses no mar as lanternas são recolhidas e levadas para a balsa para desdobre e transferidas para lanternas com abertura de malha de 15mm, seguindo para o mar por mais dois meses.

Quando os *ostiones* cumprem o segundo trimestre nas lanternas, estes já possuem aproximadamente 5 a 6cm de comprimento. Neste momento, os *ostiones* podem tomar dois rumos distintos: ou eles seguem para o desdobre e voltam para o mar em lanternas de abertura de malha com 21mm por mais cerca de três meses, ou eles são levados para o molhe onde serão direcionados para o sistema *loop cord*.

Os *ostiones* que seguirem para o mar em lanternas de 21 mm, após o período de três a quatro meses, retornam para a balsa de trabalho e são novamente desdobrados em lanternas com abertura de malha de 31mm, permanecendo por cerca de mais dois a três meses, até posterior colheita.

#### 3.5.2.2 Seleccionadora de *ostiones*

Está instalada na balsa de trabalho e possui a função de selecionar os *ostiones* por diâmetro. É constituída por chapas de aço inox, com perfurações circulares de distintos diâmetros, conhecidas como módulos. A seleção é desenvolvida quando os *ostiones* passam pelos módulos, sempre com a presença de água em abundância, sendo que estes permanecem vibrando com a ajuda de um motor de combustão interna e um redutor. A seleccionadora se encontra

levemente inclinada horizontalmente para que os *ostiones* se desloquem por gravidade. Os módulos possuem diâmetro de 3cm, 4cm, 5cm, 6cm, 7cm e 8cm, sendo que somente três módulos são atuantes na selecionadora ao mesmo tempo, sendo necessária sua substituição, à medida que os *ostiones* crescem nos *long-lines*. A medida que os *ostiones* passam pela selecionadora, aqueles com diâmetros inferiores ao módulo o transpassam e caem por sobre caixas plásticas vazadas. A seqüência é sempre do módulo de menor diâmetro para o módulo de maior diâmetro (Fig. 16).



Fig. 16. Selecionadora de Moluscos.

### 3.5.3 Cultivo em *Loop-cords*

Quando os *ostiones* alcançam de 5 a 6cm de comprimento, estes são

retirados do mar e, em suas próprias lanternas acondicionadas no convés da embarcação e recobertas com malha *rachel* para redução de raios solares e conseqüente desidratação, são levadas para o molhe.

Durante o traslado, sucessivos banhos com balde são lançados sobre as lanternas para redução da temperatura e aumento de umidade.

Chegando ao molhe, as lanternas são abertas e os *ostiones* são retirados para serem levados em caixas até um recinto fechado, no mesmo molhe, onde uma empresa terceirizada, com funcionários eficientemente treinados, efetua a perfuração e montagem das cordas de *ostiones* em *loop cord*. Neste processo de montagem os *ostiones* permanecem em tanques com água do mar em renovação para reduzir os *stress*.

A atividade de perfuração e montagem é realizada por 15 funcionários, sendo 3 atuando na perfuração e 12 na montagem das cordas. Com esta equipe de trabalho são beneficiados cerca de 80.000 *ostiones* por dia (Fig. 17).



Fig. 17. Perfuração dos moluscos para confecção de cordas de *loop cord*.

Após a confecção do sistema *loop cords* (Fig. 18), estes são levados à embarcação e trasladados para os *long-lines* de cultivo, retornando em menor tempo possível para a água.

Após a colocação dos *ostiones* no sistema de engorda *loop cord* não são

necessários desdobres, permanecendo os *ostiones* no mar durante cerca de seis a nove meses, quando é efetuada a colheita.



Fig. 18. Confecção das cordas de *loop cord*.



### 3.6 Monitoramento do Rendimento de Carne

Em função das sucessivas desovas que ocorrem anualmente e em busca de melhor qualidade do produto no mercado, as empresas que cultivam *ostiones* fazem um acompanhamento diário do índice gonádico dos organismos cultivados para alcançarem este objetivo.

#### 3.6.1 Índice Gonádico

Com o objetivo de alcançarem maior rendimento de carne dos pectinídeo cultivado, é desenvolvido pela Empresa Sociedad Propemar Ltda. o índice gonádico. Este compreende a relação existente entre o peso da gônada e o peso total das partes moles do *ostión* (músculo adutor, gônada, vísceras e manto).

Segundo Alvarez (1989), o peso total do *ostión* é composto por aproximadamente 4% de gônadas, 17% de músculo adutor, 5% de vísceras, 3% de manto e 71% de valvas. Todavia, estes valores apresentam alterações, principalmente no que se refere à gônada, em função das oscilações nos estágios de maturação sexual apresentada por este molusco no transcorrer de seu estágio de desenvolvimento. Esta variação no estágio de desenvolvimento da gônada implica em significativa perda de peso se efetuada a colheita em períodos de desova dos *ostiones* (Fig. 19).



Fig. 19. Desenvolvimento do Índice Gonádico.

### 3.6.1.1 Coleta de *Ostiones*

São coletados cerca de quinze *ostiones* do Long-line que se encontra prestes a sofrer colheita. Estas amostras são levadas para a sede da Empresa Sociedad Propemar Ltda e nesta é desenvolvido o índice gonádico.

### 3.6.1.2 Metodologia para Coleta de Dados

Dispõe-se os *ostiones* ordenadamente em bandejas sobre uma bancada. Faz-se a abertura dos *ostiones* de maneira a não deixar resíduos de músculo adutor nas valvas, mantendo-os ordenados. Posteriormente, são pesadas as partes moles (gônada, músculo, vísceras e manto) sem separação das mesas. Em seguida são retirados e descartados, de cada *ostiön*, as vísceras, o manto e o músculo, restando a gônada que é, na seqüência, pesada.

### 3.6.1.3 Análise dos Dados

O índice gonádico corresponde à porcentagem de peso da gônada pelo peso total de partes moles (gônada, músculo, vísceras e manto). Quanto maior o valor obtido do índice gonádico melhor o estágio de desenvolvimento gonádico e melhor o rendimento de carne dos *ostiones*, dando-se seqüência à etapa de colheita.

### 3.7 Colheita

A colheita compreende a atividade de retirada do sistema de crescimento e separação dos *ostiones* deste sistema. Os *ostiones* estão aptos a serem colhidos quando se encontram com diâmetro ao redor de 80mm, os melhores valores do índice gonádico.

No estágio realizado foi possível acompanhar e atuar tanto na colheita de sistemas de crescimento em lanternas, como na colheita de sistemas de crescimento *Loop cords*.

#### 3.7.1 Colheita de Lanternas

Tomado o *Long-line* pela grua presente na embarcação, as lanternas são retiradas do mar através da mesma e colocadas sobre o convés da embarcação. Cerca de 60 lanternas são colocadas na embarcação e, em seguida, navega-se até a balsa de trabalho (Fig. 20).



Fig. 20. Colheita de Lanternas.

Da embarcação as lanternas são colocadas na balsa de trabalho através da grua hidráulica. Uma a uma, as lanternas são abertas por sobre caixas e viradas para a retirada dos *ostiones* de seu interior através do tombamento por gravidade. À medida que as lanternas são abertas, as caixas vão se enchendo. Quando as caixas estão com aproximadamente  $\frac{3}{4}$  de seu volume total preenchido, elas são tombadas e é contado o número de *ostiones* que, em seguida, são acondicionados em sacos de rede de nylon, com cerca de 300 *ostiones* cada um, retornando para a embarcação à espera de serem deslocados para o molhe.

Conforme identificada a presença de disparidade significativa da longitude antero-posterior dos *ostiones* em desacordo com as existências das distintas plantas de processo, é necessário selecionar os mesmos através da selecionadora presente na balsa de trabalho. Os *ostiones* com longitude antero-posterior aceitável pelas plantas de processo são contabilizados e ensacados e seguem para o processamento, enquanto que os *ostiones* com longitude antero-posterior não aceitável às exigências da planta de processo são recolocados em lanternas e retornam para o long-line.

### 3.7.2 Colheita de *Loop cords*

Tomado o Long-line pelo *wincher* presente na embarcação, este é fixado na lateral do barco para dar início à retirada de cordas de *loop cord*. Na extremidade da grua hidráulica está adaptada uma estrutura que auxilia na retirada das cordas de *loop cord*, aumentando o número de cordas que podem ser retiradas por vez, minimizando o tempo de serviço.

As cordas de *loop cord* são, uma a uma, desamarradas do long-line e amarradas na grua hidráulica (Fig. 21). Cerca de quinze a vinte cordas de *loop cord* são amarradas na grua e posteriormente colocadas no convés da embarcação.

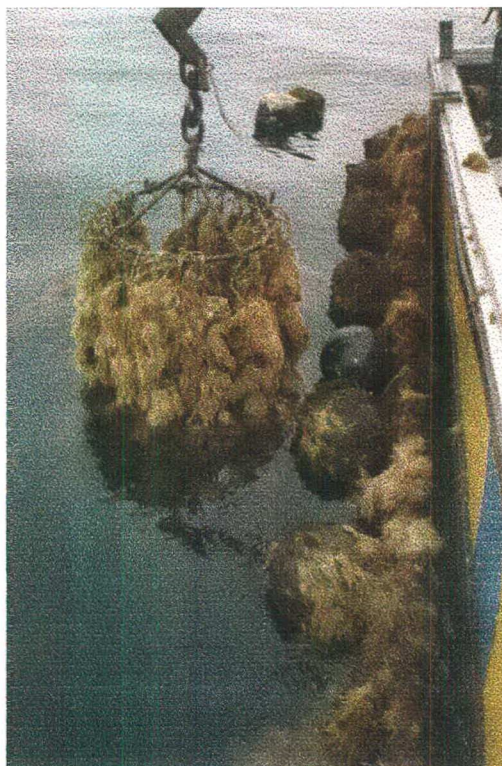


Fig. 21. *Loop cords* atados à grua.

Após este conjunto de 15 a 20 cordas de *loop cords* estar no convés (Fig. 22), estas são desatadas da grua hidráulica, passando por entre uma argola conectada à extremidade da grua e posteriormente amarradas ao *wincher* que iça os cabos de *loop cord* (Fig. 23). Desta forma, quando os *ostiones* passam pela argola, o monofilamento japonês se rompe e os moluscos caem livres do cabo de 6mm sobre o convés da embarcação (Fig. 24). Esta seqüência se repete sucessivas vezes até que o número de *ostiones* almejado seja obtido.



Fig. 22. Extremidade das cordas de *loop cord* sendo içadas para o interior da embarcação.



Fig. 23. Retirada de moluscos das cordas de *loop cord*.

À medida que os *ostiones* são liberados das cordas (Fig. 24) e se encontram sobre o convés da embarcação, são contados e ensacados com cerca de 300 unidades por saco.



Fig. 24. Colheita de *Argopecten purpuratus*.

Assim que todos os *ostiones* estiverem ensacados, deve-se o mais rapidamente possível navegar para o molhe onde os *ostiones* serão desembarcados.

### 3.8 Desembarque no Molhe.

Chegando ao molhe, a embarcação é devidamente amarrada para dar início ao desembarque da colheita.

Da embarcação os sacos são colocados em caminhões com o auxílio da *grua* hidráulica (Fig. 25).



Fig. 25. Desembarque no molhe.

Após todos os sacos estarem dentro do caminhão, o veículo é lacrado pelo chefe do mar e dirige-se para a planta de processo.



### 3.9 Processamento

#### 3.9.1 Recepção de Matéria Prima

Quando o caminhão chega à planta de processo, o porteiro solicita a documentação que acompanha a carga; isto é, a guia de despacho emitida pelo Centro de cultivo e a vistoria desta guia emitida pela empresa SERNAPESCA mais próxima do dito Centro. Além disso, deve-se anotar todas essas informações no caderno da portaria. Feito isto, o caminhão ingressa no planta d processo, já que a carga agora está autorizada. Uma vez dentro do pátio, o chofer deverá fornecer ao Supervisor de Produção, a guia de despacho, o informe de envio da matéria prima e o registro de extração de moluscos bivalves da SERNAPESCA.

Revisadas as informações, o Supervisor de Produção e o Monitor de Controle de Qualidade do turno procederão a abertura da carroceria para se dar início à inspeção e descarga.

Uma vez aberto o caminhão, o supervisor de controle de qualidade revisará o estado sensorial em que se encontra a carga e irá tomar a temperatura dos *ostiones* (Fig. 26), a qual não deverá superar os 12°C quando o mercado de destino for a CEE e os 10°C quando o produto for destinado aos EEUU.

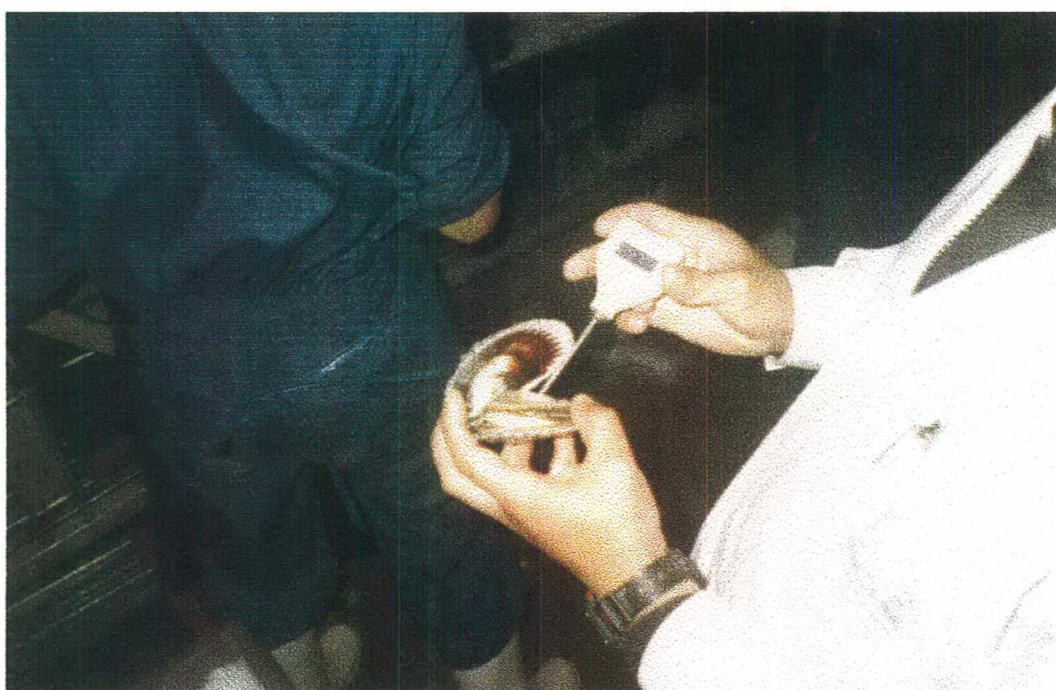


Fig. 26. Tomada da temperatura no desembarque.

### 3.9.2 Armazenamento em Pré-câmara de Matéria Prima

Posteriormente, se procede o traslado dos sacos de matéria prima desde o caminhão até a pré-câmara de matéria prima (Fig. 27) geralmente programada a 7°C, a qual permanece em funcionamento até que seja retirado o último molusco a ser processado.



Fig. 27. Pré-câmara de matéria prima.

Os *ostiones* presentes nos sacos são conduzidos desde a pré-câmara para um recipiente de aço inox e neste são despejados.

### 3.9.3 Escaldamento

Um a um, os recipientes de aço inox são imersos com os *ostiones* em uma marmitta com água potável entre 90° e 98°C, facilitando o posterior desconche já que, oriundos do choque térmico os *ostiones* não oferecem resistência ao abrir-se. Esta operação é realizada por um operário através de equipamentos elétricos.

A água utilizada na marmitta vai se renovando constantemente para manter-se cheia, já que esta vai se perdendo, seja por transbordamento e/ou por evaporação.

O tempo desta operação varia entre 5 a 60 segundos dependendo do período que a matéria prima tenha permanecido fora da água, já que isto incide

diretamente na resistência que opõe os *ostiones* a abrirem suas valvas.

#### 3.9.4 Esfriamento

Imediatamente retirado da marmitta, cada recipiente de aço inox será imerso em uma tina com água potável e gelo, passando previamente por uma tina de pré-esfriamento onde sua água está em contínua renovação. O supervisor de produção deve vigiar para que a tina de esfriamento contenha, todo o tempo, quantidade suficiente de gelo para assegurar uma temperatura não superior a 5°C (Fig. 28).

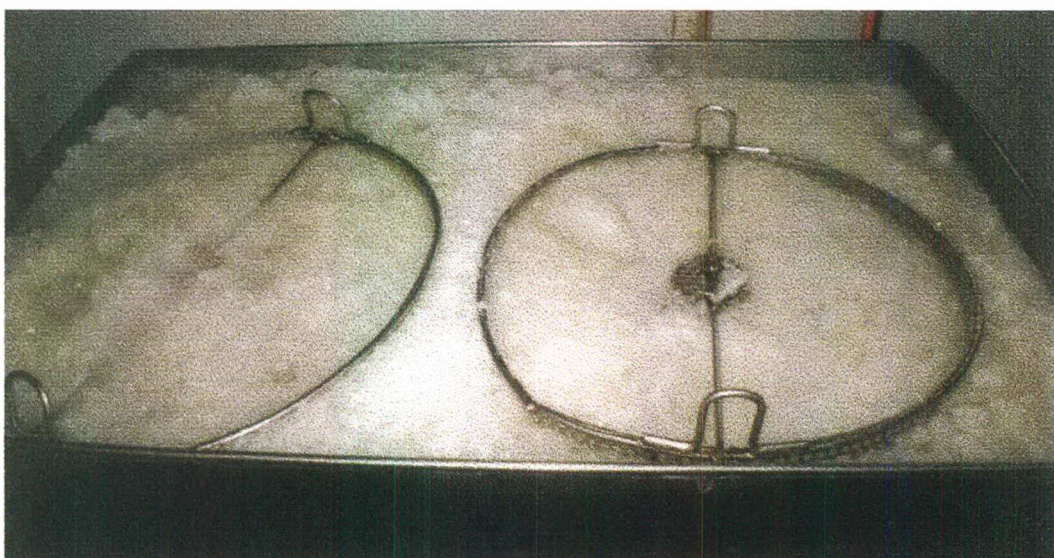


Fig. 28. Choque térmico.

Esta operação é controlada por um monitor de controle de qualidade, que registra e verifica para que se cumpra o estabelecido.

Alcança-se a temperatura (que não deve exceder os 12°C quando o destino da produção seja a CEE e os 10°C quando seja destinada ao mercado Estadunidense) mantendo o recipiente de aço inox submerso entre 12 a 20 minutos para ambos os mercados de destino. Logo, este recipiente é retirado da tina de esfriamento e mediante a ação do mesmo sistema elétrico operado por funcionário. Posteriormente o recipiente é volteado sobre as bandejas que passarão para a etapa de desconchamento.

Ao produto esfriado se adiciona gelo para evitar que se eleve a temperatura durante o tempo de espera para a etapa seguinte que é o

desconchado; se o fluxo é rápido, se omite esta operação.

### 3.9.5 Desconchamento

Os operários providos de facas de aço inoxidável, adequadas para esta operação, retiram as valvas de cada *ostión*, dispondo os desconchados, ordenadamente, em bandejas limpas e sanitizadas, e as conchas em bandejas receptoras convenientemente organizadas para este fim (Fig. 29).



Fig. 29. Desconche.

Um supervisor de produção controlará este processo e registra os quilos desconchados por cada operário.

Assim, as bandejas com o produto desconchado são passadas à seção de evisceramento, sem qualquer contato com o piso. Nesta etapa é adicionada uma quantidade de gelo suficiente para evitar que se eleve a temperatura durante o tempo de espera para a etapa seguinte de evisceramento; se o fluxo é rápido, se omite esta operação.

### 3.9.6 Evisceramento

Para realizar esta operação a Empresa conta com operárias mulheres, que trabalham com duas bandejas: uma para colocar as vísceras e uma outra, limpa e

sanitizada, para ser usada como receptora do músculo e gônadas (Fig. 30).



Fig. 30. Evisceração.

Quando o mercado de destino compreende os EEUU a temperatura do produto nas mesas de trabalho, nesta etapa, não pode exceder os 7,2°C.

### 3.9.7 Lavado I

Quem efetua esta etapa é o próprio operário que eviscerou os *ostiones*, utilizando água potável resfriada com ducha à baixa pressão com o objetivo de eliminar as impurezas que ainda possam permanecer e, além disso, manter a

temperatura do produto. Na saída do lavado, adiciona-se gelo às bandejas, à espera da seguinte etapa. Se o fluxo é rápido, se omite esta operação (Fig. 31).



Fig. 31. Lavado I.

Posteriormente a esta etapa ocorre um controle, por supervisor, com o objetivo de revisar cada bandeja e determina se a mesma deverá retornar para uma revisão ou se prossegue para a etapa seguinte.

### 3.9.8 Calibragem Manual

Os *ostiones* são classificados, conforme a quantidade necessária para completar um quilograma do produto (Fig. 32).



Fig. 32. Calibração.

Um monitor de controle de qualidade verifica constantemente se o calibre se mantém dentro das categorias estabelecidas.

Os *ostiones* já calibrados são recolocados em bandejas e encaminhados para a seguinte etapa, o lavado II.

### 3.9.9 Lavado II

Os *ostiones* são submetidos a um segundo lavado com água corrente em duchas à baixa pressão, por um curto tempo, com o fim de eliminar qualquer tipo de resíduo que ainda possa conter. Em seguida são imersos em tina com água e gelo para reduzir a temperatura (Fig. 33).



Fig. 33. Lavado II.

### 3.9.10 Drenagem

Em seguida se deixam as bandejas empilhadas, sem contato com o solo, por aproximadamente 4 a 6 minutos para que ocorra uma drenagem natural por gravidade.

### 3.9.11 Golpe de Frio

As bandejas lavadas e drenadas são acomodadas num túnel estático por 10 a 15 minutos para baixar a temperatura do produto, de tal maneira que o produto não saia a mais de 2°C.

### 3.9.12 *Emparrillado*

O produto se ordena (Fig. 34) sobre a cinta do túnel de congelamento



contínuo, de forma individual, descartando aqueles *ostiones* desprendidos, com a gônada e/ou músculo rompidos, com resíduos.



Fig. 34. *Emparillado* – ordenamento sobre a esteira do túnel de congelamento contínuo.

### 3.9.13 Congelado

Nesta operação o congelamento se realiza em túnel contínuo, cujo objetivo é alcançar a temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , no centro do músculo, ação esta que se leva em torno de 14 a 30 minutos (Fig. 35).

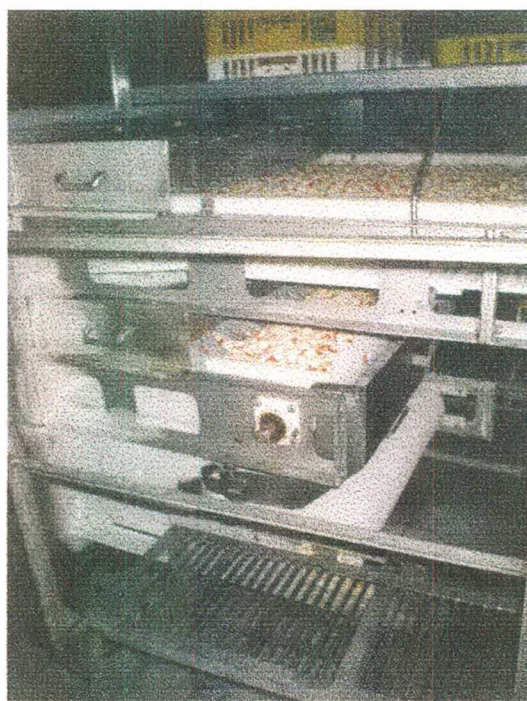


Fig. 35. Túnel de congelamento contínuo.

### 3.9.14 Glasseo

Para evitar desidratação e oxidação, os *ostiones* congelados são imersos instantaneamente numa tina com água refrigerada (Fig. 36), a qual flutua entre os 10°C a 18°C. Desta forma se cobrem de uma película protetora. A água da tina se renova aproximadamente a cada 300kg de *ostiones glasseados*.

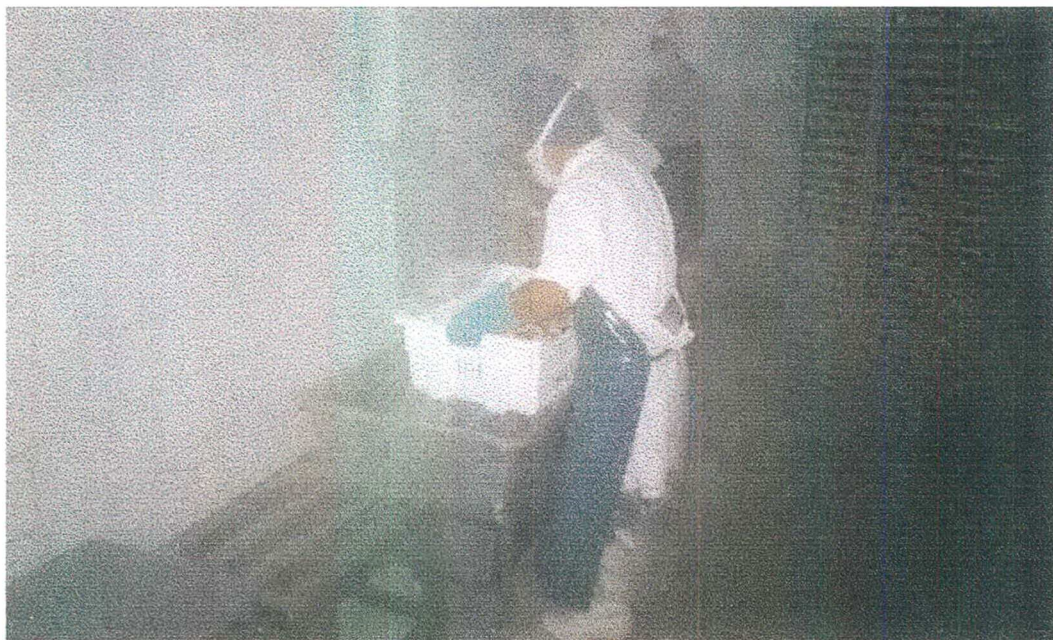


Fig. 36. Glasseo.

Pela transferência de temperatura que ocorre, as bandejas contendo os *ostiones glasseados* se empilham num máximo de 7, sem contato com o piso, e se dispõem no interior das câmaras. Assim recuperam sua temperatura e esperam ao momento do empacotamento entre 4 e 24 horas no máximo.

### 3.9.15 Embalagem.

O processo de empacotamento se realiza na pré-câmara a temperatura ambiente entre 4 e 10°C e consiste em (Fig. 37):

- a- Separar os *ostiones* pegados e defeituosos.
- b- Embalar. Se dozificam os *ostiones* por calibre em bolsas de polietileno virgem segundo o requerimento do cliente. As bolsas cheias são seladas a quente, com a menor quantidade de ar possível em seu interior e com etiquetagem personalizada (Fig 38). Um monitor de controle de qualidade monitora esta operação.

c- Encaixar. As bolsas prontas se dispõem ordenadamente em caixas de papelão corrugado de 7gr/cm<sup>2</sup>. As caixas prontas se selam com uma cinta adesiva transparente.

Etiquetagem: A etiquetagem pode ir à face frontal ou em uma lateral da caixa e deve indicar a data de elaboração, data de vencimento, calibre, tipo do produto, peso líquido, código da planta e país de origem.



Fig. 37. Embalagem.


 <b>NOIX DE SAINT-JACQUES AVEC CORAIL IQF</b> <i>(Argopecten purpuratus)</i>	
Calibre: <b>10/20</b> pcs/lb	Origine : Eleve au Chili produit surgelé
Poids Net (net weigh 10000 Grs.	Nº agrément ( agreement Nº): <b>O4059</b>
Date de production (production date): <b>18/03 / 2003 "C"</b>	<b>CODE: 2839</b>
A consommer avant (best before date): <b>18/03 / 2005</b>	A conserver à - 18°C
	Ne jamais recongeler un produit décongelé

Fig. 38. Etiqueta personalizada.

Para o peso do empacotamento se compensa o *glasseo*, considerando o *glasseo* médio somado a uma porcentagem de segurança.

### 3.9.16 Armazenamento em Câmara Fria.

As caixas com o produto embalado (Fig. 39) são acondicionadas em *pallets* de base e altura determinada.

Cada *pallet* possui somente um calibre do produto e é disposto ordenadamente no interior da câmara, que mantém uma temperatura ambiente não superior a  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Cada *pallet* é devidamente identificado por seu calibre e data de entrada na câmara.



Fig. 39. *Argopecten purpuratus* embalado.

O tempo máximo de permanência do produto nesta etapa é de 24 meses (Fig. 40).



Fig. 40. Câmara de armazenamento.

Em casos que ocorrem falhas do equipamento de refrigeração da câmara, apesar de manutenção imediata, se evita abrir as portas da câmara e em caso dos problemas não serem solucionados dentro de no máximo seis horas, o produto deve ser transferido para uma câmara habilitada ou caminhão térmico com equipamento de refrigeração.

### 3.9.17 Embarque

O produto deverá ser disposto sobre um suporte no interior do *container* (Fig. 41), não podendo ser colocado diretamente no assoalho.



Fig. 41. Embarque.

Durante esta etapa, se ocorrer demora e redução da temperatura interna do *container* superior a  $-18^{\circ}\text{C}$ , o embarque deverá ser suspenso e o *container* fechado para reduzir a temperatura e assegurar a qualidade do produto até seu destino.

### 3.9.18 Re-empacotamento

O produto a ser reempacotado corresponde ao produto que não possui um cliente definido ou compreendem sobras de outros embarques, pelo qual a embalagem primária e/ou secundária deve alterar sua forma e quantidades, mantendo sempre a data de produção e o N.º da guia de despacho proveniente do cultivo, para conhecimento pleno da origem do produto.

Este processo se realiza em pré-câmara a uma temperatura ambiente entre 4°C e 10°C, mantendo sempre condições sanitárias adequadas e uma temperatura do produto que não exceda os -18°C.

#### 4. RESULTADOS

Confirmação dos conhecimentos adquiridos ao longo do Curso de Engenharia de Aqüicultura.

Reforço aos conhecimentos adquiridos ao longo do Curso de Engenharia de Aqüicultura.

Novos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos e não fornecidos pela grade curricular do Curso de Engenharia de Aqüicultura da UFSC.

Novos conhecimentos técnicos associados à produção de larvas, produção de sementes, pré-cultivo, engorda, desdobre, colheita, beneficiamento e embarque do molusco *Argopecten purpuratus ostiones*

Aquisição de conhecimentos tecnológicos associados ao processo de produção de *Argopecten purpuratus* como instalação de sistemas de fixação de long-lines, instalação de long-lines submersos, tencionamento de long-lines, máquinas e equipamentos empregados.

Aquisição de conhecimentos práticos associados às distintas etapas do processo de produção de *Argopecten purpuratus*.

Aquisição de conhecimentos culturais vivenciados em ambientes de cultivo fora do Brasil.

Conhecimentos organizacionais associados às distintas etapas do processo de captação, reprodução, produção, beneficiamento e vendas de *Argopecten purpuratus*.

Conhecimentos gerais de gerenciamento de empresas produtoras de *Argopecten purpuratus*.

## **5. DISCUSSÃO**

### **5.1 Relação entre o conteúdo acadêmico curricular e o conteúdo acadêmico demandado pelo estágio realizado.**

O conteúdo acadêmico curricular absorvido no Curso de Engenharia de Aqüicultura da UFSC teve relevante aplicação neste estágio, sendo que muito do que foi passado em sala de aula foi observado e vivenciado na prática durante o estágio. Todavia, ressalva-se que discussões acerca do controle larval de moluscos para captação natural de sementes, tão essencial para a manutenção da atividade sustentável do cultivo de moluscos no Chile e no mundo (uma vez que representa a quase totalidade de sementes naturais captadas pelas empresas atuantes na engorda de *Argopecten purpuratus* na Baía de Tongoy) não foram abordados na grade curricular.

Discussões abrangendo temas como o sistema de cultivo em *Loop cords*, manobras com embarcações e aplicações de guias hidráulicas nas distintas etapas de cultivo de pectinídeos, assim como gestão de recursos humanos, fundamentais para o cultivo industrial dos moluscos, foram pouco abordados no conteúdo acadêmico curricular.

### **5.2 Relação entre os processos de produção dos moluscos em Florianópolis, Santa Catarina e os observados no estágio prático.**

Durante o estágio, ficou muito claro que o processo de produção de moluscos na Baía de Tongoy é de natureza industrial, desenvolvido em larga escala com a aplicação de técnicas e equipamentos de cultivo que empregam elevada tecnologia em produção de organismos vivos. Já o processo de produção de moluscos no Brasil, em especial o de Florianópolis, é de natureza artesanal, desenvolvido em menor escala e empregando técnicas de sistemas de cultivo que geram baixos índices de produtividade por área, como, por exemplo, lanternas com reduzido número de andares; fazendas marinhas em locais de baixa circulação de água; embarcações artesanais onde os aqüicultores efetuam excessivo trabalho braçal que, no Chile, foi substituído por máquinas e equipamentos há mais de sete anos. Até porque seria quase que impossível levantar uma lanterna com vinte andares pesando cerca de 100 a 150kg com o sistema utilizado pela maioria dos aqüicultores presentes na Grande Florianópolis



e arredores.

### **5.3 Relação entre os processos organizacionais associados à produção de moluscos na Grande Florianópolis e os observados no estágio realizado.**

Os processos organizacionais associados a produção de moluscos, em especial o *Argopecten purpuratus*, observado na Baía de Tongoy se encontram melhor ordenados quando relacionados com os processos presentes em território brasileiro, tanto em nível estadual quanto federal. O Chile possui uma política pesqueira nacional atuante e rigorosamente fiscalizada pelo Serviço Nacional de Pesca (SERNAPESCA), que é a Instituição subordinada ao Ministério da Economia, Fomento e Reconstrução, responsável por fazer efetiva a política pesqueira nacional estabelecida pelas autoridades competentes, controlando o cumprimento das normas pesqueiras, aquícola e ambientais, assim como os acordos internacionais que regulam a atividade, com o fim de conservar os recursos hidrobiológicos e contribuir para o desenvolvimento sustentável do setor e para o crescimento econômico do Chile.

### **5.4 Relação entre os aspectos culturais presentes nos produtores de moluscos na Grande Florianópolis e os produtores de moluscos da Baía de Tongoy, IVª Região, Chile.**

Na Baía de Tongoy os atuais produtores de moluscos são, em sua maior abrangência, pescadores artesanais que, vendo um futuro promissor no cultivo de pectinídeos, acrescido de um massivo incentivo governamental tanto político quanto econômico, passaram a freqüentar cursos técnicos com períodos de aproximadamente dois anos e se deslocaram da atividade da pesca artesanal para o cultivo industrial de moluscos. Já na Grande Florianópolis, os produtores de moluscos compreendem, na sua grande maioria, pescadores artesanais que, pela escassez dos recursos naturais, aceitaram mesmo que com certo receio e dificuldades, os conhecimentos repassados pela UFSC, BMLP e EPAGRI referentes ao cultivo de moluscos. Alguns destes pescadores artesanais efetuaram cursos profissionalizantes com períodos de aproximadamente uma a duas semanas. Todavia, os conhecimentos fornecidos e os reduzidos incentivos econômicos e políticos do governo geraram, na Grande Florianópolis, uma atividade com baixa escala produtiva, artesanal em sua quase totalidade,

utilizando sistemas descontínuos de produção, com reduzido emprego de tecnologia e equipamentos.

No Chile, dos aqüicultores empregados na atividade de cultivo de moluscos pectinídeos, uma significativa porcentagem possui curso universitário relacionado ao cultivo de moluscos (Engenharia de Aqüicultura, Biologia Marinha, Biologia, etc). Por exemplo, na empresa Sociedad Propemar Ltda., três funcionários, de um total de sete, possui dois anos de formação técnica em cultivos marinhos de moluscos e um possui curso universitário de Biologia Marinha. No caso dos aqüicultores artesanais empregados na atividade de cultivo de moluscos na Grande Florianópolis, estes apresentam, quando muito, uma semana de curso ministrado pela EPAGRI acerca do universo de conhecimento que envolve o cultivo de moluscos.

Além disso, dos maricultores da Baía de Tongoy, cerca da metade possui o primeiro grau completo ou seguem estudando em período noturno, sendo esta uma exigência das empresas de moluscos existentes no local, através de um plano nacional de desenvolvimento da atividade.

### **5.5 Relação entre os processos de comercialização observados no presente estágio e os existentes na Grande Florianópolis.**

No estágio realizado os moluscos, assim que se encontram com rendimento de carne satisfatório, são encaminhados para a planta de processamento onde são rigorosamente monitorados visando a qualidade total do produto. A partir do instante em que os moluscos se encontram processados e armazenados em câmara fria para, em quantidades suficientes encher um container, são embarcados e seguem para o porto com destino à França (95% da produção).

Na Grande Florianópolis, os moluscos são comercializados, na sua grande maioria, de forma inadequada, sem um mínimo de controle de qualidade já na própria colheita, onde os aqüicultores depositam os moluscos no interior dos barcos, muitas vezes em contato com a água de porão que contem resíduos de óleo de motor e uma microbióta altamente contaminante dos moluscos. No que se refere ao manejo, este é efetuado de tal forma que compromete o produto e a integridade do consumidor final justamente por não dispor de mecanismos eficazes de higiene, refrigeração suficiente e técnicas adequadas para a

preservação sensorial, físico-química e microbiológica dos moluscos.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **6.1 Acerca da Formação Acadêmica**

A formação acadêmica do Curso de Engenharia em Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina me proporcionou um considerado embasamento teórico e prático acerca dos conhecimentos e do universo que envolve o cultivo de moluscos.

### **6.2 Acerca dos insumos tecnológicos utilizados na Grande Florianópolis e os utilizados na Baía de Tongoy, IVª Región, Chile.**

Na região da Grande Florianópolis, os insumos tecnológicos utilizados na produção de moluscos são muito inferiores dos fatores tecnológicos de produção empregados na Baía de Tongoy.

### **6.3 Acerca dos processos organizacionais associados à produção de moluscos utilizados na Grande Florianópolis com os utilizados na Baía de Tongoy, IVª Región, Chile.**

O Chile possui uma política pesqueira nacional atuante e rigorosamente fiscalizada pelo Serviço Nacional de Pesca (SERNAPESCA), ao passo que o Brasil encontra-se em fase inicial para a elaboração de políticas pesqueiras e aqüícola eficientes, atuantes e que atendam as necessidades e exigências destes setores.

### **6.4 Acerca dos processos de Comercialização utilizados na Grande Florianópolis com os utilizados na Baía de Tongoy, IVª Región, Chile.**

De maneira geral, a comercialização dos moluscos na Grande Florianópolis é efetuada em natura e/ou cozido desconchado. O processo empregado na comercialização destes moluscos é ainda artesanal, sendo que os maricultores efetuam o desconche em suas próprias residências e armazenam sua produção inadequadamente em refrigeradores e freezer à espera de eventuais possíveis compradores e, quando não, esta produção segue para algumas peixarias e/ou para o mercado público. No Chile, os moluscos são oriundos de plantas de processo com rigoroso controle de qualidade, existindo empresas que trabalham exclusivamente com a comercialização destes à grandes redes de supermercados nacionais e exportam significativa parcela da

produção nacional.

### **6.5 Acerca dos processos culturais associados à produção de moluscos na Grande Florianópolis com os utilizados na Baía de Tongoy, IV<sup>a</sup> Región, Chile.**

Na Grande Florianópolis os processos culturais presentes nos maricultores associados à produção de moluscos são bem inferiores aos processos culturais presentes nos maricultores empregados no processo de produção de moluscos no Chile.

### **6.6 Acerca da importância de se estagiar fora do país.**

É de extrema importância para a formação de futuros profissionais Engenheiros Aqüícolas que estes ampliem seus horizontes, desenvolvendo estágios fora do Brasil para a agregação de conhecimentos teóricos e práticos, fundamentais para o futuro exercício de sua profissão e para o desenvolvimento da aqüicultura no país.

### **6.7 Agradecimento a “Fundação” Sühnel**

Agradeço a “Fundação” Sühnel pela viabilização do presente estágio.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA, E., J. Moraga & E. Uribe. 1988. La zona de Coquimbo: Sistema nerítico de surgencia de alta productividad. *En: Memoriais del Simposio Internacional sobre los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste*. Viña del Mar, Chile.
- AKABOSHI, S. 1989. Cultivo del Ostión del Norte (*Argopecten purpuratus*) en ambiente natural, Bahía Tongoy IV Región. Informe Final Cooperación Técnica del gobierno del Japón-Universidad del Norte, Sede Coquimbo, IV Región Chile.
- ALARCÓN, E. 1976. Oceanographic conditions in coastal waters of the Coquimbo Zone. pp. 149-161. *En: J.C. Valle (ed.). International Symposium Coastal Upwelling, Proceedings*. U. Católica del Norte. Chile.
- ALARCÓN, E. 1996. Distribución y Abundancia del Ostión del Norte *Argopecten purpuratus* en Bahía Tongoy entre 1975 y 1993. Taller Bases y Avances del desarrollo de la Pesquería y Cultivo de Ostiones, Universidad Católica del Norte, Facultad de Ciencias del Mar, Depto. De Acuicultura & Depto. Biología Marina. Resumen.
- BORÉ, D., J.L. Blanco, E. Acuña, J. Moraga, J. Olivares, A. Mujica & E. Uribe. 1993. Evaluación de la distribución de recursos pelágicos de la IV Región y condiciones oceanográficas asociadas. Informe Técnico IFOP, Chile, Proyecto FIP. 57 pp.
- COLL, J. 1986. Acuicultura marina animal. Ediciones Mundi-Prensa. Segunda Edición. 17,18 pp.
- ESPINOZA, F.R., S. Neshyba & M. Xiang. 1983. Surface water motion off Chile revealed in satellite images of surface chlorophyll and temperature. pp. 41-57. *En: P. Arana (ed.). Marine Resources of the Pacific. Proceedings*. U. Católica de Valparaíso. 16-20 mayo, 1983.
- FONSECA, T. & M. Farías. 1987. Estudio del proceso de surgencia en la costa chilena utilizando percepción remota. *Inv. Pesquera (Chile)* 34:33-46.
- MAEDA-MARTÍNEZ, Alfonso N., Los Moluscos Pectínidos de Iberoamérica: Ciencia y Acuicultura, Editora LIMUSA, México, 2001. 501pp.
- IFOP, 1998. Estado de la situación y perspectivas de la acuicultura en Chile. Editor Neada Henríquez Canessa. 63, 64, 73-83 pp.
- ILLANES, J. E. 1990. Cultivo del ostión del norte *Argopecten purpuratus*. en:

- Hernández, A. (De). Cultivo de Moluscos en América Latina. Red Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de América Latina. Red Regional de Acuicultura CIID-CANADA. Bogotá, Colombia. Pp. 211-230.
- MARTÍNEZ, E. 1997. Influencia del fenómeno de El Niño 1992 en el fitoplancton de Bahía Tongoy y áreas próximas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte. 77pp.
- NESHYBA, S. & R. Méndez. 1976. Análisis de temperaturas superficiales del mar como indicadores de movimientos de aguas superficiales en el Pacífico Suroeste. *Rev. Com. Perm. Pacífico Sur* 5:129-137.
- PEREIRA, L. 1988b. Cultivo del Ostión del Norte en Bahía Tongoy (IV Región) y en el canal de Huito (X Región) Chile. Depto. Acuicultura, Universidad del Norte. 4<sup>to</sup> Taller de Acuicultura: Problemática actual en el cultivo del Ostión del Norte y Ostra Japonesa. Pp 79-83.
- RICHTER, C. 1990. Untersuchungen an Küstennahem plankton in Nord Chile: das buchtplankton der Coquimbo-Region (30°S) unter besonderer berücksichtigung des phytoplankton. Diplomarbeit. Aus dem Institut für Meereskunde an der Christian-Albrechts-Universität Z Kiel. 103pp.
- SERNAPESCA. 2001. Anuario Estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca. Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Chile. 241 pp.
- SILVIA, N. & T. Fonseca. 1983. Geostrophic component of the oceanic flow off northern Chile. Pp 59-70. *En: P. Arana (ed.). Marine Resources of the Pacific. Proceedings. U. Católica de Valparaíso. 16-20 mayo, 1983.*
- URIBE, E. & S. Neshyba. 1983. Phytoplankton pigments from NIMBUS -7 Coastal Zone Color Scanner: Coastal waters of Chile from 18 to 40S. pp. 33-40. *En: P. Arana (ed.). Marine Resources of the Pacific. Proceedings. U. Católica de Valparaíso. Chile. 16-20 Mayo, 1983.*
- VIVIANI, C. 1979. Zoogeografía del litoral chileno, *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 14:64-123.
- 5º Curso Internacional de Ingeniería en Cultivo de Moluscos, Universidad Católica del Norte, Chile, 2002.

## 8. ANÁLISE CRÍTICA DO ESTÁGIO – CONCLUSÃO

A Baía de Tongoy se localiza na IV Região, zona centro norte do Chile [30°12'S - 71°34'W] e corresponde a uma região com características semi-áridas. Esta baía é aberta ao norte, com uma área de 55,86 km<sup>2</sup>, um volume de 2,01km<sup>3</sup> e a secção na boca são de 0,2 km<sup>2</sup>. A profundidade média da Baía é de 25 metros e a temperatura da água oscila entre os 13°C e 17°C. A água da Baía de Tongoy apresenta uma alta produtividade devido a que se encontra próxima a um centro de ressurgência chamado Punta Lengua de Vaca.

Em relação as características das águas que banham a Ilha de Florianópolis, estas apresentam profundidades bem menores às encontradas na Baía de Tongoy. Da mesma forma, a temperatura da água, que no verão em Florianópolis alcança valores muito acima da temperatura de 17°C encontradas na Baía de Tongoy. Outro fator a ser relacionado é a alta produtividade desta Baía devido ao fenômeno de Ressurgência, fato não apresentado diuturnamente nas águas que banham Florianópolis.

O presente estágio foi desenvolvido de forma atuante e participativa em diversas etapas dos processos de cultivo de *Argopecten purpuratus*. Durante o mesmo, não foram vivenciadas e/ou identificadas experiência negativa. Quanto às experiências positivas, creio que basta citar as deslumbrantes atividades e visitas realizadas neste estágio e não vivenciadas em sala de aula, como a obtenção de noções sobre administração de centros de cultivo de moluscos, manejo e análise de informações do cultivo, instalação de sistemas de cultivo, tensionamento de linhas (*long-lines*), limpeza de *long-lines*, monitoramento larvar de *Argopecten purpuratus*, reprodução de *Argopecten purpuratus*, captação natural de *Argopecten purpuratus*, desdobre de sementes e juvenis de *Argopecten purpuratus*, sistema *Loop cords* de engorda de *Argopecten purpuratus*, colheita de *Argopecten purpuratus*, mecânica e manutenção de motores marinhos, manobra de embarcações, visita a plantas de processo, visita ao *hatchery* Invertec Ostimar S.A., visita ao Centro de Investigación y Cultivos Marinos de la Universidad Católica del Norte. Além destas atividades vivenciadas, desenvolvi meu estágio com responsabilidade, iniciativa, pontuabilidade, respeito e excelente capacidade de relacionar-me com as diversas pessoas com as que tive contato profissional.

No decorrer do presente estágio, foram tantas as novas informações profissionais, sociais, políticas, econômicas e filosóficas que minha visão sobre o



universo acerca da Engenharia de Aqüicultura e, em especial, do cultivo de molusco, saltaram de um patamar com os limites encontrados em nível artesanal Catarinense e Brasileiro para um patamar industrial altamente desenvolvido, com mentalidade empreendedora em nível de exportação (de fato).

Não me resta a menor dúvida, mas sim, a certeza de que, após a realização do referido estágio, em se falando de reprodução, captação, cultivo, beneficiamento e mercado, o Chile é o país que está décadas mais avançado, quando comparado com o emprego das tecnologias desenvolvidas e suas aplicações presentes nas distintas etapas do processo de cultivo de moluscos no Brasil.

O Brasil e, em especial, Santa Catarina, possui muitos profissionais responsáveis, competentes e habilitados para atuar nas distintas etapas do processo produtivo de cultivo de moluscos. Em nível similar, o curso de Engenharia de Aqüicultura da Universidade Federal de Santa Catarina, prestes a formar a primeira turma de Engenheiros Aqüícolas do Brasil, consta de futuros profissionais que, com similar capacidade de exercer sua atividade profissional, atuam e/ou irão atuar nos distintos segmentos do processo tecnológico de produção de cultivo de molusco. Esta gama de futuros profissionais se encontra apta a desenvolver pesquisas e aplicar e transferir toda e qualquer tecnologia presente atualmente no Chile, existente nas distintas etapas do processo de cultivo de moluscos, para o cultivo destes no Brasil. Para alcançar este objetivo, existe a necessidade de que o Governo atue conjuntamente estimulando, facilitando e promovendo o desenvolvimento do setor e a ampliação do cultivo de moluscos e da Aqüicultura no país.