



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Aquicultura

**COMPARATIVO DE CUSTOS PARA DESENVOLVIMENTO DE ESTUDO
AMBIENTAL PARA CLASSIFICAÇÃO DE PARQUES AQUICOLAS
DESTINADOS AO CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVES**

Marcos Vinicius Pflieger Rosa

Florianópolis / SC

2014

Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Aquicultura

**COMPARATIVO DE CUSTOS PARA DESENVOLVIMENTO DE ESTUDO
AMBIENTAL PARA CLASSIFICAÇÃO DE PARQUES AQUICOLAS
DESTINADOS AO CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVES**

Relatório de Estágio Supervisionado II
apresentado ao Curso de Engenharia de
Aquicultura como requisito para obtenção do
grau de Engenheira de Aquicultura junto a
Universidade Federal de Santa Catarina.

Marcos Vinicius Pflieger Rosa

Orientadora: Katt Regina Lapa
Supervisor: Luis Hamilton Pospissil Garbosa
Empresa: EPAGRI - CIRAM

Florianópolis / SC

2014.1

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

Rosa, Marcos Vinicius Pflieger
COMPARATIVO DE CUSTOS PARA DESENVOLVIMENTO DE ESTUDO
AMBIENTAL PARA CLASSIFICAÇÃO DE PARQUES AQUICOLAS
DESTINADOS AO CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVES / Marcos
Vinicius Pflieger Rosa ; orientadora, Katt Regina Lapa ;
coorientador, Luis Hamilton Pospissil Garbossa. -
Florianópolis, SC, 2014.
55 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agrárias. Graduação em Engenharia de Aquicultura.

Inclui referências

1. Engenharia de Aquicultura. 2. Moluscos Bivalves. 3.
Custo. 4. Sanidade Animal. 5. Padrões Internacionais. I.
Lapa, Katt Regina. II. Garbossa, Luis Hamilton Pospissil .
III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Engenharia de Aquicultura. IV. Título.

Agradecimentos

Agradeço a vida.

Agradeço a meus pais, Waldo e Nadir, que permitiram que chegasse até este momento, me guiando durante todos estes anos.

Agradeço a Camilla, uma pessoa incrível que o destino encarregou-se de cruzar nossos caminhos e unir nossas vidas. Enfrentando as mais adversas situações e jamais deixando abater-se. Não me deixando desistir jamais. Amo você.

Agradeço a professora Katt Regina Lapa, por todo carinho e dedicação em absorver o universo aquícola e transmitir todo seu conhecimento aos alunos. É admirável sua preocupação com todos seus alunos, um amor de mãe. Obrigado por confiar esta tarefa, de desenvolver este relatório, a minha pessoa.

Agradeço ao professor Luis Hamilton Pospissil Garbossa, sempre disposto a ensinar, buscando tornar simples os mais complexos assuntos, “de parto de vaca a lançamento de foguete”. Sempre incentivando a busca de conhecimento e propondo novos desafios. Obrigado por me apresentar Navier-Stokes e o universo da modelagem numérica.

Agradeço a todos os funcionários e professores do Departamento de Aquicultura, por todo o empenho e dedicação no desenvolvimento tecnológico, científico e humano dentro e fora das atividades acadêmicas.

Agradeço a EPAGRI pela oportunidade de estágio. Agradeço aos pesquisadores e extensionistas que se empenham diariamente em promover o desenvolvimento da agricultura, pecuária e maricultura catarinense. Em especial, o grupo CIRAM que me acolheu tão bem durante este semestre, possibilitando a execução deste relatório. Não esquecendo o CEDAP, que forneceu diversas informações necessárias aos cálculos deste relatório e também por desenvolver e apoiar a maricultura catarinense.

Agradeço a todos os colegas da graduação pelo intercâmbio de informações e experiências de vida.

Agradeço a você que está lendo este relatório.

Sumário

Lista de Figuras	5
Lista de Tabelas	6
Lista de Abreviaturas e Símbolos	7
Resumo	8
1. Introdução.....	9
2. Descrição da Empresa.....	13
3. Panorama geral da Malacocultura	15
4. Estimativa da Produção de Moluscos Bivalves na Baía da Ilha de Santa Catarina.....	19
5. Estabelecimento de um protocolo de estudo ambiental para o ordenamento de parques aquícolas destinados ao cultivo de moluscos bivalves de acordo com padrões internacionais.....	22
5.1 Principais resultados gerados pelo estudo	24
5.2 Levantamento dos Custos Envolvidos na Execução do Estudo.....	29
5.2.1 Dados financeiros do projeto	30
6. Resultados e discussão	40
7. Considerações Finais	46
8. Referências.....	47
9. Anexos.....	49

Lista de Figuras

Figura 1 - Mapa da área de estudo – Baía da Ilha de Santa Catarina.	19
Figura 2 - Resultados da modelagem hidrodinâmica	23
Figura 3 - Comparativo do custo EPAGRI e custo CONTRADO.	40
Figura 4 - Valor gasto em cada etapa, comparando o custo de uma empresa pública com o custo necessários para contratação de mão de obra da iniciativa privada.	41

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Quantidade de moluscos bivalves, separados por tipo, produzidos dentro da Baía da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012.	20
Tabela 2 - Valor em Reais (R\$) arrecadados com o preço de primeira venda ¹ da produção de moluscos bivalves proveniente da Baía da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012.	21
Tabela 3 - Valor em Reais (R\$) do valor total arrecadado, custo total e lucro líquido da produção de moluscos bivalves dentro das Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012.	21
Tabela 4 - Estimativa da Hora/Homem dos profissionais necessários para o desenvolvimento do estudo.	30
Tabela 5 - Custos relacionados a primeira etapa.	31
Tabela 6 - Custos relacionados a execução da segunda etapa.	32
Tabela 7 - Custos relacionados a execução da terceira etapa.	34
Tabela 8 - Custos relacionados a execução da quarta etapa.	35
Tabela 9 - Custos relacionados a execução da quinta etapa.	36
Tabela 10 - Custos relacionados a execução da sexta etapa.	37
Tabela 11- Custos relacionados a execução total do estudo.	38
Tabela 12 - Valores da produção de moluscos na Baía da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012.	42
Tabela 13 - Custo total e preço pago ao produtor em 2012.	42

Lista de Abreviaturas e Símbolos

£: Libras Esterlinas

ADP: Acoustic Doppler Profiler

CEDAP: Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca

CEFAS: *Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science*

CIRAM: Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina

CNPq: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

EPAGRI: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

EUA: Estados Unidos da América

ha: Hectare

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

kg: Kilogramas

MPA: Ministério da Pesca e Aquicultura

NMP: Número Mais Provável

pH: Potencial Hidrogeniônico

PLDM: Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura

PNCMB: Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves.

R\$: Reais.

RIISPOA: Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

SEMOC: Secretaria de Monitoramento e Controle da Pesca e Aquicultura

SIG: Sistema de Informação Geográfica

U\$: Dólares Americanos

UGT: Unidades de Gestão Técnica.

USD: Dólares Americanos

Resumo

Desde a introdução dos primeiros cultivos de moluscos bivalves no litoral de Santa Catarina, no final da década de 80, a atividade trouxe benefícios para a economia do Estado. Santa Catarina, que hoje é líder nacional neste tipo de produção, foi pioneiro na implantação do PLDM, agora é o primeiro a realizar um Inquérito Sanitário. O estudo foi realizado por um grupo de pesquisadores da EPAGRI e teve por objetivo efetuar um levantamento detalhado de informações sobre as condições ambientais englobando a identificação de fontes de poluição e quantificação das mais significativas e seus efeitos na Baía da Ilha de Santa Catarina. As atividades realizadas no estudo foram baseadas no plano de monitoramento atualmente aplicado e desenvolvido na Europa pelo instituto CEFAS (*Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science*). Apesar de não ser um requisito legal no Brasil, esse tipo de estudo é uma ferramenta importante como base de informação para ações de proteção da saúde pública e do meio ambiente, assim como para elaboração dos planos de monitoramento microbiológico estabelecidos pelo PNCMB. A área de abrangência do estudo considerou a Baía da Ilha de Santa Catarina, porção norte e sul. Em 2012, foi produzido nesta área 23.495 toneladas de moluscos. Isto gerou uma receita de R\$ 43.397.438,24, considerando somente o preço pago ao produtor. O desenvolvimento deste estudo foi financiado pelo CNPq com um investimento financeiro no valor de R\$ 910.968,95. Para o desenvolvimento de estudo similar, porém totalmente realizado por empresas privadas seria necessário o desembolso de R\$ 1.913.163,48. Conseqüentemente, se os maricultores contratassem este estudo, teriam de disponibilizar cerca de 12% do lucro da produção de apenas um ano de produção, considerando o ano de 2012 como base de cálculo. Estudos como este são essenciais para que exista um futuro promissor para as atividades aquícolas em ambiente marinho no Estado de Santa Catarina e para que possam ser aplicados nos demais estados da federação.

Palavras-chave: Aquicultura, Sanidade Animal, Moluscos Bivalves, Custos

1. Introdução

A aquicultura em ambiente marinho vem se desenvolvendo ao longo dos anos com o aprimoramento de técnicas de cultivo e melhoramento genético das espécies cultivadas. Embora as primeiras técnicas de produção de algumas espécies tenham surgido dezenas de anos atrás, ainda há muito que se descobrir sobre esse amplo universo e suas variáveis.

Os oceanos, onde estão instaladas um grande número de áreas produtivas da aquicultura, representam uma fonte expressiva de diversidade biológica, água, produção de biomassa, oxigênio, além de outros aspectos importantes para a saúde humana (MOURA, 2011). Esse tipo de informação corrobora a importância do melhor gerenciamento dos corpos hídricos, com o intuito de preservar a integridade de sua qualidade e ainda assim utilizar todo seu potencial produtivo. As atividades de produção aquícola, seja em ambiente marinho ou dulcícola, dependem da manutenção da qualidade destes ambientes. Esta qualidade é um item de grande relevância na produção de organismos aquáticos.

Em aquicultura, as atividades de produção apresentam um enorme potencial para se desenvolver no país, desde que sejam desatados os nós burocráticos e legais para legalização do direito ao uso de espaços da União para fins de aquicultura (OSTRENSKY, 2007).

Em 2011, a produção aquícola nacional total foi de 628.704,3 toneladas, representando um incremento de 31,1% em relação à produção de 2010. Comparando-se a produção de 2011 com o montante produzido em 2009 (415.649,0 toneladas), fica evidente o crescimento do setor no país, com um incremento de 51,2% na produção durante o triênio 2009-2011. A produção aquícola de origem marinha, por sua vez, apesar de ter sofrido uma redução na participação da produção aquícola total nacional em relação aos anos anteriores (18,8% em 2009 contra 13,4% em 2011), vem se recuperando após uma queda da produção verificada na primeira metade da década de 2000. Em meio a isso, a malacocultura apresentou um crescimento de 17,3% entre os anos de 2010 e 2011 (MPA, 2013a).

No país, o maior produtor de moluscos bivalves é a região Sul, no Estado de Santa Catarina, em específico a Baía da Ilha de Santa Catarina. A produção de moluscos bivalves na Baía da Ilha de Santa Catarina teve seu início na década de 1980, e desde então vem trazendo resultados satisfatórios. Primeiramente com a implantação dos cultivos de *Crassostrea gigas* e logo em seguida os cultivos de mexilhão *Perna perna* (POLI, 1988), (FERREIRA, 2004). Para se ter uma ideia das cifras movimentadas com a produção de moluscos na Baía da Ilha de Santa Catarina, apenas levando em conta o valor de primeira venda (preço pago ao produtor) no ano de 2012, chegamos ao total de R\$ 43.397.438,24 (EPAGRI, 2013).

Apesar da produção de moluscos bivalves no Estado de Santa Catarina ter se desenvolvido inicialmente de forma desordenada, talvez devido aos inúmeros entraves que cercam este tipo de atividade, o Estado foi pioneiro no processo de legalização da maricultura, através da implantação do Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura – PLDM (RODRIGUES, 2010).

O crescimento da escala produtiva somado a outros fatores, como por exemplo, o aumento populacional nas zonas costeiras, a falta de estrutura da cadeia produtiva, a poluição gerada pelos resíduos da atividade, podem fazer com que a atividade perca seu perfil sustentável. A atividade de maricultura vem sofrendo pressões por falta de saneamento dos municípios litorâneos, onde a grande maioria dos dejetos produzidos por atividades antrópicas inevitavelmente tem alcançado os oceanos. A crescente industrialização também pode contribuir para o aumento nos níveis de poluentes que chegam aos rios e mares (TURECK, 2003).

A maior ameaça para contaminação da água em regiões estuarinas é o esgoto sanitário. Atualmente, o índice médio de atendimento da população com rede de coleta de esgotos no Estado varia de 10 a 20%, de acordo com o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos de 2012. Esse cenário é especialmente preocupante do ponto de vista da saúde pública quando se considera que o Estado é o maior centro produtor de moluscos bivalves do Brasil. É importante destacar a forte relação entre a problemática gerada pela falta de infraestrutura de saneamento e seus efeitos nas regiões litorâneas, onde estão concentradas grandes parcelas da população.

A forma de escoamento sanitário mais difundida em toda a zona costeira brasileira é a de fossa com sumidouro, alcançando em alguns municípios litorâneos mais de 70% dos domicílios. Em outros casos, uma parcela significativa das residências tem suas fossas ligadas diretamente à rede pluvial, com os efluentes sendo carreados diretamente ao mar (CASTILHO, 2008).

O aumento dos níveis de poluição em regiões costeiras por óleo, pesticidas, metais pesados e poluição orgânica podem levar a contaminação dos moluscos bivalves. A contaminação dos moluscos por organismos patogênicos pode levar a população a exposição ao risco de contrair doenças graves, como por exemplo: tifo, cólera, tuberculose e hepatite. Uma vez contaminados, os moluscos bivalves atuam como vetores de transmissão de doenças, colocando em risco a saúde pública se forem consumidos cru ou sem o tratamento necessário para desinfecção. Por esses motivos, devem ser tomadas uma série de precauções antes de se comercializar produtos provenientes da maricultura. A análise de água da área produtiva e seus arredores antes da implantação e durante o desenvolvimento da atividade de cultivo, a depuração do produto, são exemplos de medidas de controle sanitário que podem ser realizadas (MARQUES, 1998). Infelizmente, maricultores e uma grande parcela da sociedade, ainda não despertaram para a seriedade desta situação e para a necessidade de apoiar o Estado para resolver esta questão, que também é de saúde pública.

Nos dias de hoje, a qualidade de água nas áreas de produção de aquicultura é estabelecida por parâmetros provenientes da Resolução CONAMA nº357/2005. Os parâmetros de qualidade sanitária de moluscos bivalves até o ano de 2012 eram estabelecidos pelo RIISPOA – Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - que determina as normas que regulam, em todo o território nacional, a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Neste mesmo ano houve uma importante publicação para o desenvolvimento da malacocultura no Brasil, o lançamento do PNCMB - Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves - elaborado com base em programas semelhantes internacionalmente aceitos e referendados visando à futura formalização de memorandos de entendimento com governos de outras nações, que permitirão que o Brasil possa se beneficiar do mercado internacional como possível exportador de moluscos bivalves

(CASTILHO, 2008). Este programa abrange as etapas de retirada, trânsito, processamento e transporte de moluscos bivalves destinados ao consumo humano e estabelece as diretrizes para realização de coletas e análises de carne fresca de moluscos e também de água salina proveniente de áreas de produção.

O avanço na legislação traz mais segurança para o controle da sanidade animal e reduz os riscos relacionados a saúde pública. A segurança alimentar não depende só de como o organismo aquático é cultivado, mas sim, de toda a cadeia produtiva, incluindo o transporte, abate, processamento e armazenamento. O cuidado com a produção e consumo de alimentos seguros reflete não só uma preocupação com a saúde pública, mas também, a influência na economia.

Com o intuito de ampliar o conhecimento sobre como os fatores ambientais afetam as áreas de produção de moluscos bivalves e propor um possível reordenamento de parques aquícolas destinados ao cultivo de moluscos bivalves de acordo com padrões internacionais, pesquisadores da EPAGRI, no ano de 2010, reuniram-se para discutir sobre o tema e propor um estudo ambiental tendo como área de estudo a Baía da Ilha de Santa Catarina.

Este estudo buscou estabelecer um protocolo para o ordenamento de parques aquícolas marinhos por meio de coleta de dados em campo e do uso de ferramentas computacionais para a simulação da dinâmica de dispersão de poluentes. Estes meios são utilizados em protocolos utilizados em grandes centros produtores de moluscos bivalves, como Canadá, Nova Zelândia, EUA, União Européia e Chile.

A área-alvo do estudo abrangeu os seguintes municípios: Governador Celso Ramos, Biguaçu, São José, Florianópolis, e Palhoça, regiões que concentram a grande parte da produção de moluscos bivalves no estado.

Dentro deste relatório encontram-se informações sobre as atividades executadas e questões financeiras relacionadas ao desenvolvimento deste estudo. Os tópicos fornecem uma visão geral do estudo ambiental realizado e uma avaliação do custo para desenvolvimento.

2. Descrição da Empresa

A EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina é uma empresa pública e está vinculada ao Governo do Estado por meio da Secretaria de Estado de Agricultura e Pesca. Sua missão é gerar conhecimento, tecnologia e extensão para o desenvolvimento sustentável do meio rural, em benefício da sociedade. Entre seus objetivos estabelecidos estão: promover a preservação, recuperação, conservação e utilização sustentável dos recursos naturais. Buscar a competitividade da agricultura catarinense frente a mercados globalizados, adequando os produtos às exigências dos consumidores. Promover a melhoria da qualidade de vida do meio rural e pesqueiro.

A empresa conta com um quadro de 2118 colaboradores. Para realização dos trabalhos de pesquisa a EPAGRI conta com 5 centros especializados, 9 estações experimentais e 2 campos experimentais, distribuídos pelo Estado conforme características edafoclimáticas, que desenvolvem trabalhos nas áreas de sementes, solos, água, entomologia, fitopatologia, fisiologia, nutrição animal e vegetal, genética e melhoramento, cultura de tecidos, tecnologia e aplicação de defensivos, enologia, apicultura, imunologia, microbiologia, biologia molecular, sanidade animal, produção de larvas e alevinos, produção de inseticida biológico.

As atividades relacionadas ao desenvolvimento da Aquicultura no Estado são executadas por uma equipe especializada e coordenada pelo Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca – CEDAP. Neste Centro são planejadas e executadas atividades que contribuem para o avanço da produção aquícola no Estado. São diversas linhas de pesquisa dentro do campo da maricultura, produção de peixes de água doce e pesca artesanal. Podemos citar, por exemplo, o apoio na obtenção de crédito, estudos sobre cultivos biosseguros de camarões, melhoria da qualidade sanitária dos moluscos para consumo humano, mecanização das fazendas marinhas, desenvolvimento da tecnologia de cultivo da vieira *Nodipecten nodosus*, entre diversas outras atividades.

A estrutura aplicada ao desenvolvimento da extensão rural no Estado está dividida em dez Unidades de Gestão Técnica (UGTs), nas quais estão distribuídas 23 Gerências Regionais, que coordenam 13 Centros de Treinamento

e 295 Escritórios Municipais. Os centros de treinamento e os escritórios municipais levam aos agricultores familiares e pescadores artesanais cursos, informações e soluções técnicas adequadas para os problemas que afetam as atividades rurais e pesqueiras além de orientar tecnicamente e facilitar o acesso dos produtores rurais às linhas de crédito e aos programas e políticas públicas dos governos estadual e federal.

3. Panorama geral da Malacocultura

A produção comercial de moluscos bivalves é uma atividade que contribui de maneira positiva para o desenvolvimento social, econômico e ambiental. Um produto isento de contaminantes, produzido em áreas monitoradas e dentro de padrões sanitários é matéria prima essencial para as indústrias de processamento de pescado. Para que isto ocorra, é necessário que produtores, órgãos competentes e o próprio mercado consumidor estejam atentos às mudanças ambientais e sociais que ocorrem em detrimento do crescimento das cidades (FERREIRA & NETO, 2006).

Grandes avanços no âmbito legislativo referentes ao controle higiênico-sanitário da produção de moluscos bivalves estão ocorrendo. A recente publicação do Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves (PNCMB) e outros instrumentos jurídicos estabeleceram bases para o controle sanitário da cadeia produtiva de moluscos bivalves no país, o qual, até então, era realizado com base em legislação geral para produtos de origem animal (SOUZA *et al.*, 2014).

Instituído no ano de 2012, o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves tem como um de seus objetivos, certificar que os moluscos bivalves comercializados estejam aptos para o consumo, não causando prejuízo a saúde pública. Um dos pontos do Programa é a classificação da condição de retirada dos moluscos bivalves para venda de acordo com os níveis de contaminação por *Escherichia coli* e biotoxinas produzidas por microalgas nocivas, obtidos através de análise laboratorial. Essas classes servem para indicar quando é permitida a retirada dos moluscos da água para posterior consumo e que tipo de tratamento pós-retirada é necessário para que o produto possa ser consumido com segurança. As classes são divididas em: Retirada liberada, Retirada sob condição e Retirada suspensa (MPA, 2013b)

Entende-se por retirada liberada que os moluscos bivalves vivos provenientes destes locais podem ser destinados vivos ao consumo humano, após os procedimentos de inspeção em estabelecimentos processadores, sem necessidade de depuração prévia ou outro tratamento complementar. A retirada liberada sob condição exige que os moluscos bivalves procedentes destes locais

somente podem ser colocados no mercado para consumo humano após depuração, processamento térmico que permita eliminar os micro-organismos patogênicos ou remoção de vísceras e gônadas conforme a espécie processada e tipo de produto obtido. Se uma área for classificada como “retirada suspensa” só ocorrerá a liberação após 2 (dois) resultados consecutivos com NMP (Número Mais Provável) menor ou igual a 46.000 nas análises de micro-organismos contaminantes e concomitantemente após 2 (dois) resultados consecutivos das análises de biotoxinas marinhas dentro dos limites aceitáveis (MPA, 2012).

É importante ressaltar que além de coliformes fecais e biotoxinas, outros tipos de micro-organismos patogênicos a saúde humana (alguns tipos de vírus e protozoários) devem ser levados em consideração na avaliação de contaminação de moluscos bivalves.

Ainda existe a crença por parte de algumas pessoas que os moluscos bivalves são causadores de enfermidades relacionadas ao seu consumo. Sabe-se que não são os moluscos bivalves que causam as enfermidades e sim alguns tipos de bactérias, vírus, protozoários e microalgas nocivas que podem estar presentes no ambiente aquático no qual a área de produção esta inserida. Os moluscos bivalves são organismos essencialmente filtradores e, conseqüentemente, os patógenos presentes na área de produção podem acabar sendo filtrados e acumulados em altos níveis nos tecidos, sem promoverem alterações fisiológicas significativas em curto prazo no animal. Quando estes animais são consumidos contaminados, acabam provocando sérios prejuízos a saúde pública e ao comércio de moluscos bivalves (SOUZA *et al.* 2011).

De acordo com a Portaria MPA nº 204, de 28 de junho de 2012, a periodicidade mínima de coleta de amostras de moluscos e de água marinha será quinzenal em cada área de extração ou cultivo. Se for observado o aumento significativo das populações de microalgas produtoras de toxinas, associada a condições oceanográficas favoráveis ao seu desenvolvimento, deve-se aumentar a frequência de coleta de moluscos e água para o monitoramento de biotoxinas e microalgas para, no mínimo, semanalmente. O documento ainda esclarece que, se tecnicamente fundamentada e previamente autorizada de maneira formal pela Secretaria de Monitoramento e Controle da Pesca e Aquicultura – SEMOC, a periodicidade mínima pode ser alterada.

Uma questão a ser levantada é que se realizarmos uma coleta de moluscos bivalves para análise num determinado dia e o seu resultado demonstrar que os níveis de *E. coli* e biotoxinas estão dentro do limite permitido para áreas com status de retirada liberada, o consumo e a comercialização dos moluscos bivalves retirados da área analisada será permitido até a próxima coleta para análise, o que provavelmente ocorrerá dentro de 15 dias. A menos que surjam indícios que justifiquem que uma nova análise seja realizada imediatamente.

Dentro de um período entre coletas de moluscos, podem ocorrer mudanças ambientais e climáticas que alteram as características de qualidade de água do ambiente de produção de moluscos. Em regiões com deficiência na coleta e tratamento de esgoto sanitário, pode ocorrer que as chuvas carreguem o esgoto para as galerias pluviais, conseqüentemente alcançando o mar, onde podem estar instaladas as áreas de produção de moluscos. Estas águas contaminadas podem influenciar os níveis de contaminação microbiológica da área de produção, aumentando os níveis significativamente em poucas horas. Ainda assim, a produção estará apta a ser retirada. Pois, durante a análise realizada no período anterior as chuvas, o nível de contaminação microbiológica na área de produção estava dentro da classe definida como retirada liberada. Isso pode gerar sérios problemas de saúde nos consumidores se o lote de moluscos estiver contaminado, ocasionando insegurança para o consumidor e reduzindo a credibilidade do produto comercializado.

A atual legislação brasileira não exige o monitoramento de áreas próximas aos cultivos de moluscos bivalves ou de áreas que possam influenciar a qualidade de água da área de cultivo. O que permite a produção próxima a áreas que possam estar com níveis de contaminação preocupantes.

Na Europa, o CEFAS - *Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science* - possui um programa de monitoramento de áreas produtoras de moluscos bivalves. Este programa é fundamentado em legislações européias e internacionais, e pode contribuir para o desenvolvimento da malacocultura no Estado de Santa Catarina. Uma diferença importante entre o PNCMB e o programa europeu são os requisitos para condições de operação das áreas produtivas. O programa europeu segue a legislação européia para classificar as áreas de produção através de planos de monitoramento que consideram as áreas

produtivas e também o entorno dos cultivos. Já o PNCMB classifica somente a condição de retirada dos moluscos bivalves de uma área de produção, e a classificação das águas é estabelecida através da Resolução CONAMA nº357/2005 (SOUZA *et al.*, 2014).

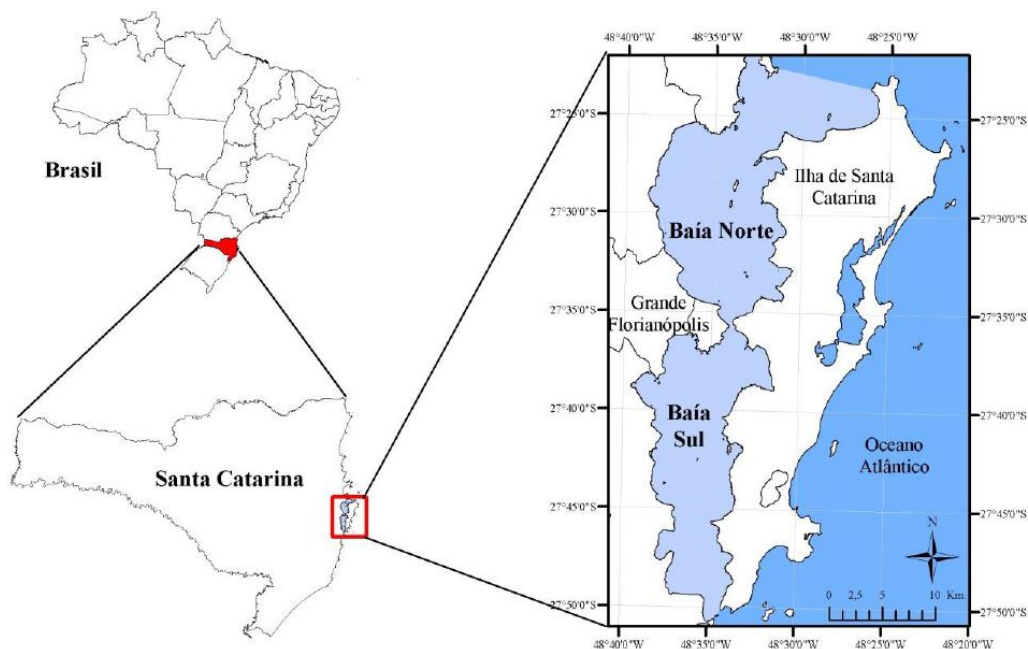
O CEFAS é uma instituição ligada ao governo britânico que opera a rede de laboratórios de referência do Reino Unido e da União Europeia na área de contaminação bacteriológica e viral de moluscos bivalves. Entre outras atividades de monitoramento e controle, esse centro capacita técnicos responsáveis pelo controle sanitário de cultivos marinhos em países não membros de acordo com os padrões da União Europeia. Infelizmente, a legislação brasileira ainda não cumpre todos os requisitos necessários a tornar viável a exportação da produção de moluscos bivalves para países da União Européia, por exemplo, o monitoramento viral em moluscos bivalves.

4. Estimativa da Produção de Moluscos Bivalves na Baía da Ilha de Santa Catarina

A produção de moluscos bivalves no Estado de Santa Catarina é líder no Brasil, com uma produção total estimada em 23.495 toneladas para o ano de 2012. A produção de mexilhões foi de 21.027 toneladas, seguido da produção de ostras com 2.468 toneladas e em terceiro e último lugar está a produção de vieiras com 5,6 toneladas (EPAGRI, 2013).

A área de produção situada dentro da Baía da Ilha de Santa Catarina (Figura 1) que atualmente está operando é de 85,9 ha, correspondente a 0,25% da área total da baía, divididos em 573 áreas com tamanho médio de $1 \pm 0,35$ ha.

Figura 1 - Mapa da área de estudo – Baía da Ilha de Santa Catarina.



Fonte: EPAGRI, 2010

Essas informações foram coletadas através de imagens de satélite por pesquisadores da EPAGRI e podem apresentar algumas pequenas variações. Esses números são de maio de 2014 e não contemplam todas as áreas previstas

dentro do PLDM – Plano Local de Desenvolvimento da Maricultura. Os números da produção, dentro da Baía, podem ser vistos na Tabela 1.

Para ter uma ideia mais clara dos montantes produzidos, foi necessário realizar algumas conversões. As ostras foram convertidas de toneladas para dúzias, levando em consideração que um quilograma de ostra é equivalente a uma dúzia. Vieiras foram convertidas de toneladas para dúzias, considerando que uma unidade com tamanho médio de 7 cm pesa cerca de 80 gramas. As unidades foram convertidas conforme são comercializadas, mexilhões em kilogramas, ostras e vieiras em dúzias.

Tabela 1 - Quantidade de moluscos bivalves, separados por tipo, produzidos dentro da Baía da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012.

Municípios	Mexilhões (Em Toneladas)	Ostras (Em Mil Dúzias)¹	Vieiras (Em Mil Dúzias)²
Governador Celso Ramos	820	17	0
Biguaçu	0	17	0
São José	460	256	0
Palhoça	13.753	202	0
Florianópolis	1.303	1.887	0,67
Total por Molusco Bivalve	16.336	2.379	0,67

Notas: ¹A conversão da quantidade de ostras de dúzias para toneladas tem como base de cálculo a relação de uma dúzia = um quilograma.

²A conversão da quantidade de vieiras de unidades para toneladas tem como base de cálculo uma vieira (tamanho médio estimado de 7cm) = 80 gramas.

Fonte: Adaptado de Síntese Informativa da Maricultura, Epagri, 2013.

De acordo com os dados levantados através da Síntese Informativa da Maricultura, é possível calcular os valores totais obtidos com a venda da produção proveniente da Baía da Ilha de Santa Catarina. Para este cálculo foi levado em consideração o valor de primeira venda de moluscos bivalves no ano de 2012. Os valores totais da arrecadação proveniente da produção na Baía da Ilha de Santa Catarina são apresentados na Tabela 2 - Valores em Reais (R\$) arrecadados com o preço de primeira venda¹ da produção de moluscos bivalves proveniente da Baía da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012 Para o cálculo foi levado em consideração os seguintes valores de venda, mexilhões: R\$ 2,00/kg; ostras: R\$4,50/Dúzia; Vieiras: R\$ 29,67/Dúzia.

Tabela 2 - Valores em Reais (R\$) arrecadados com o preço de primeira venda¹ da produção de moluscos bivalves proveniente da Baía da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012 por espécie produzida em cada município produtor.

Municípios	Mexilhões (Em Toneladas)	Ostras (Em Mil Dúzias)	Vieiras (Em Mil Dúzias)
Governador Celso Ramos	R\$ 1.640.000,00	R\$ 76.500,00	R\$ 0,00
Biguaçu	R\$ 0,00	R\$ 76.500,00	R\$ 0,00
São José	R\$ 920.000,00	R\$ 1.152.000,00	R\$ 0,00
Palhoça	R\$ 27.506.000,00	R\$ 909.000,00	R\$ 0,00
Florianópolis	R\$ 2.606.000,00	R\$ 8.491.500,00	R\$ 19.938,24
Total por Molusco Bivalve	R\$ 32.672.000,00	R\$ 10.705.500,00	R\$ 19.938,24

¹O cálculo foi realizado levando em consideração valores descritos na literatura para o ano de 2012, mexilhões: R\$ 2,00/kg; ostras: R\$ 4,50/Dúzia; Vieiras: R\$ 29,67/Dúzia.

Fonte: Adaptado de Síntese Informativa da Maricultura, Epagri, 2013.

Levando em consideração o custo total de produção de cada atividade (produção de mexilhão, ostra e vieira), apresentamos o lucro líquido obtido com o valor de primeira venda da produção obtida no ano de 2012 na tabela 3. Para calcular o custo total, foram considerados os valores de custo total para cada tipo de atividade. Os valores médios são os seguintes, mexilhões: R\$ 1,47/kg; ostras: R\$ 1,83/Dúzia; Vieiras: R\$ 20,00/Dúzia. Os valores do custo total para produção de ostras e mexilhões foram adquiridos junto ao CEDAP. Os valor do custo total para produção de vieiras foi adquirido de um documento produzido por um produtor do Rio de Janeiro.

Tabela 3 - Valores em Reais (R\$) do valor total arrecadado, custo total e lucro líquido da produção de moluscos bivalves dentro das Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012 para cada município produtor.

Municípios	Valor Bruto em Reais¹	Custo Total em Reais²	Valor Líquido em Reais
Governador Celso Ramos	R\$ 1.716.500,00	R\$ 1.236.340,00	R\$ 480.160,00
Biguaçu	R\$ 76.500,00	R\$ 30.940,00	R\$ 45.560,00
São José	R\$ 2.072.000,00	R\$ 1.142.120,00	R\$ 929.880,00
Palhoça	R\$ 28.415.000,00	R\$ 20.584.550,00	R\$ 7.830.450,00
Florianópolis	R\$ 11.117.438,24	R\$ 5.363.190,00	R\$ 5.754.248,24
Total da Baía da Ilha de Santa Catarina	R\$ 43.397.438,24	R\$ 28.357.140,00	R\$ 15.040.298,24

¹O cálculo foi realizado levando em consideração valores de primeira venda descritos na literatura para o ano de 2012, mexilhões: R\$ 2,00/Kg; ostras: R\$ 4,50/Dúzia; Vieiras: R\$ 29,67/Dúzia.

²O cálculo foi realizado levando em consideração valores de custos totais descritos na literatura para o ano de 2012, mexilhões: R\$ 1,47/Kg; ostras: R\$ 1,83/Dúzia; Vieiras: R\$ 20,00/Dúzia.

Fonte: Adaptado de Síntese Informativa da Maricultura, Epagri, 2013.

5. Estabelecimento de um protocolo de estudo ambiental para o ordenamento de parques aquícolas destinados ao cultivo de moluscos bivalves de acordo com padrões internacionais

No ano de 2010, uma equipe de pesquisadores da EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina iniciou um estudo, baseado nos protocolos internacionais, para analisar condições socioambientais, com a intenção de planejar o ordenamento dos parques aquícolas localizados dentro da Baía da Ilha de Santa Catarina de acordo com padrões adotados internacionalmente. Para o desenvolvimento deste estudo foi realizado um levantamento de séries de dados históricos que incluíam: dados meteorológicos (vento, pluviosidade, temperatura, radiação), batimetria das baías, dados de maré, correntes, vazão dos principais rios contribuintes, coliformes termotolerantes em água doce (rios) e água salgada, e *Escherichia coli* na carne dos moluscos bivalves. Também foi realizado todo o levantamento das fontes de poluição antrópica e animal ao longo da linha de costa dentro das baías.

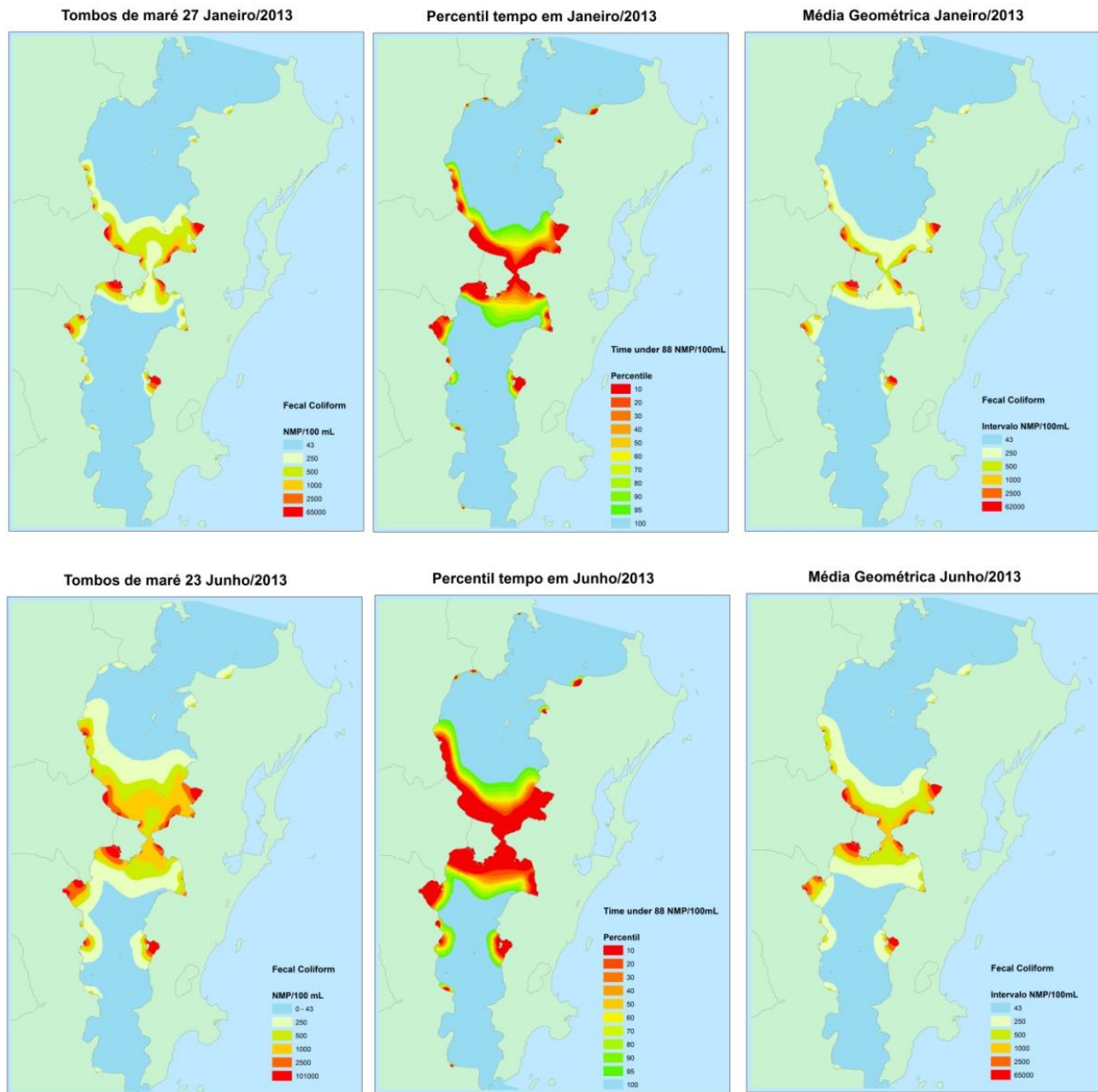
A partir da reunião deste conjunto de dados foi possível executar modelos matemáticos com o intuito de analisar o comportamento da dispersão de contaminantes próximo as áreas de produção que estão localizadas dentro da Baía da Ilha de Santa Catarina. Os resultados obtidos através da modelagem matemática possibilitou a equipe verificar quais áreas estão sofrendo maior impacto por fontes de poluição exógena, os padrões de dispersão de contaminantes de acordo com a mudança de fatores ambientais, entre outros resultados que são importantes para o desenvolvimento da cadeia produtiva de moluscos bivalves na região (Figura 2).

Apesar deste estudo não ser requisito legal no Brasil, ele é uma ferramenta importante para apoio a ações de proteção de saúde pública, como os planos de monitoramento microbiológico estabelecidos pelo PNCMB.

Os resultados poderão auxiliar na tomada de decisão pelos órgãos competentes, em questões como: a alocação de áreas de produção de moluscos, programas de monitoramento de qualidade de água, identificação de áreas que

devem ser recuperadas, e etc. As informações geradas auxiliam no entendimento da forma como acontece a dispersão de alguns poluentes nas áreas de produção de moluscos bivalves e na verificação de quais áreas de produção merecem atenção especial dos órgãos competentes.

Figura 2 - Resultados da modelagem hidrodinâmica comparando níveis de *E. coli* em janeiro e junho de 2013.



Fonte: Marcos Rosa, 2014.

5.1 Principais resultados gerados pelo estudo

- Promoção do entendimento da dispersão de coliformes termotolerantes e *E. coli* de acordo com variações ambientais;
- Identificação áreas impactadas por fontes poluidoras;
- Identificação principais lançamentos de efluentes contaminados;
- Classificação áreas da Baía quanto a sua aptidão para cultivo de moluscos;
- Auxílio na tomada de decisão sobre quais medidas que devem ser adotadas para melhorar a qualidade sanitária da produção de moluscos bivalves;
- Redução dos casos de intoxicação por ingestão de moluscos contaminados

O estudo gerou um grande volume de informações, para facilitar o entendimento sobre como foi organizado e desenvolvido, ele foi dividido em seis etapas principais, os quais faziam parte das metas desenvolvidas no projeto. A seguir está apresentada uma breve explicação de cada etapa:

I. Capacitar a equipe da EPAGRI para realização de inquéritos sanitários da orla marítima e para a proposição de planos de monitoramento de áreas destinadas ao cultivo de moluscos de acordo com as normas internacionais;

Uma vez que a base do estudo são protocolos e legislações estrangeiras, é importante que exista uma correta compreensão das informações fornecidas e das exigências solicitadas nestes documentos. Para isso, foi contratado equipe capacitada para instruir e esclarecer todas as eventuais dúvidas que viessem a surgir durante a interpretação dos documentos e outras questões sobre a execução dos serviços.

Foram contratados dois cursos, o primeiro deles foi um curso sobre modelagem hidrodinâmica, realizado em maio de 2011. O curso de duas semanas foi dividido em básico e avançado, abordando as funcionalidades do modelo MOHID desenvolvido pela MARETEC em Portugal. O curso viabilizou aos participantes adquirirem conhecimentos sobre os conceitos associados ao modelo

matemático, as informações necessárias para seu funcionamento e as etapas que devem ser atendidas para execução de suas rotinas.

A segunda capacitação foi o curso *Training Workshop on Sanitary Surveys* ministrado pelos pesquisadores Carlos Campos e Simon Kershaw, do *Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science* (CEFAS), da Inglaterra. O CEFAS é uma instituição reconhecida internacionalmente e opera o Laboratório de Referência Europeu para o monitoramento bacteriológico e viral de moluscos bivalves. Entre outras atividades, o CEFAS capacita técnicos responsáveis pelo controle sanitário de cultivos marinhos de acordo com os padrões da União Europeia. O treinamento teve como enfoque os levantamentos sanitários de orla e o estabelecimento de programas de monitoramento. O curso contou com seminários teóricos e dias de trabalho prático na orla e no mar.

II. Realizar um inventário de fontes de poluição humana e animal que possivelmente afetem parques aquícolas delimitados pelos PLDM nas baías Norte e Sul de Florianópolis, áreas-alvo do presente estudo;

Esta meta foi responsável por produzir resultados que auxiliaram na determinação dos pontos e frequência de monitoramento, entre outras informações de relevância.

Com base em mapa do IBGE e imagens de satélite disponíveis na EPAGRI/CIRAM, foi realizado o reconhecimento e cadastramento, em campo, das 50 principais fontes de contribuição de água para as baías Norte e Sul, adjacentes a Ilha de Santa Catarina (municípios de Florianópolis, Palhoça, São José, Biguaçu e Governador Celso Ramos). Além disso, foram estabelecidas estações de coleta de água e moluscos no mar com base em imagens de satélite e em um cadastro das áreas marinhas atualmente ocupadas por empreendimentos de maricultura e das novas áreas que foram recentemente licitadas para a prática de cultivo.

Atividades desenvolvidas dentro desta etapa:

- Reconhecimento e cadastramento, em campo, das 50 principais fontes de contribuição de água para as baías Norte e Sul, adjacentes a Ilha de Santa Catarina (municípios de Florianópolis, Palhoça, São José, Biguaçu e Governador Celso Ramos).

- Estabelecimento de estações de coleta de água e moluscos no mar com base em imagens de satélite e em um cadastro das áreas marinhas atualmente ocupadas por empreendimentos de maricultura e das novas áreas que foram recentemente licitadas para a ocupação para a prática de cultivo.
- Coleta de amostras de água e de moluscos e envio para laboratórios de análises:
 - Coleta de moluscos em 30 pontos, quinzenalmente, para análise microbiológica;
 - Coleta de moluscos nos mesmos 30 pontos, trimestralmente, para análise de metais pesados e organopersistentes;
 - Monitoramento de parâmetros físico-químicos e coletas de água a serem realizados mensalmente em 50 pontos no mar (30 desses pontos coincidem com os dos itens anteriores);
 - Monitoramento de parâmetros físico-químicos (oxigênio dissolvido, temperatura, pH, turbidez, salinidade) e coletas de água a serem realizados quinzenalmente em 50 pontos estabelecidos em riachos e córregos, em terra.
- Realização de análises físico-químicas e microbiológicas das amostras coletadas.
- Medição de vazão das 26 maiores contribuições de água para a Baía da Ilha de Santa Catarina para estimativa da carga poluidora lançada nas baías.
- Levantamento das fontes de poluição humana e animal ao longo das áreas de produção de moluscos na Baía da Ilha de Santa Catarina em região insular e continental.

III. Aplicar e validar um modelo hidrológico associado a um modelo hidrodinâmico que possibilite caracterizar a contribuição e circulação de poluentes nas áreas-alvo do estudo através da criação de cenários;

A modelagem numérica de base física permite integrar de forma dinâmica informações de fontes de poluição, de tempo e clima e da movimentação da água em ambientes estuarinos e marinhos. Esta integração permite a avaliação de

alternativas para o gerenciamento de águas costeiras. Para aplicar os modelos hidrodinâmico e hidrológico é necessário coletar e tratar uma série de dados para serem usados como informações de entrada. Após isso deve ser feita a calibração e validação dos modelos matemáticos.

Serviços executados dentro desta meta:

- Instalação de Marégrafos
- Registro de corrente (intensidade e direção) com Perfilador acústico Doppler (ADP)
- Levantamento de séries de dados temporais (*time series*)
- Monitoramento através do uso de sondas de qualidade de água (Rios)
- Organização dos dados em uma base SIG – Sistemas de Informação Gergráfico
- Registro de salinidade e temperatura
- Aplicação de modelo hidrológico
- Aplicação de modelo hidrodinâmico

IV. Classificar os parques aquícolas da Baía da Ilha de Santa Catarina de acordo com normas internacionais;

A classificação dos parques aquícolas de acordo com padrões internacionais é realizada de acordo com os resultados obtidos nas análises microbiológicas, de pesticidas. Os parques podem ser de Classe A, B, C ou D (CEFAS, 2010), como descrito a seguir:

- Classe A: Os moluscos bivalves vivos provenientes dessas áreas não devem exceder 230 NMP de *E. coli* por 100 gramas de tecido muscular e líquido intravalvar. Não necessita tratamento pós-colheita.
- Classe B: Os moluscos bivalves vivos provenientes dessas zonas não devem exceder, em 90% das amostras, 4.600 NMP de *E. coli* por 100 gramas de carne e líquido intravalvar. Nos restantes 10% das amostras, os moluscos bivalves vivos não devem exceder 46.000 NMP *E. coli* por 100 gramas de carne e líquido intravalvar. Necessita depuração ou beneficiamento por um método aprovado.

- Classe C: Os moluscos bivalves vivos provenientes dessas zonas não devem exceder 46.000 NMP *E. coli* por 100 gramas de carne e líquido intravalvar. Necessita depuração ou beneficiamento por um método aprovado.
- Classe D: Mais do que 46 000 NMP *E. coli* por 100 g de carne ou líquido intravalvar. Proibida retirada dos moluscos da água.

Para o presente estudo, coletas de moluscos para análises microbiológicas foram realizadas quinzenalmente em 30 pontos no mar e coletas de água foram realizadas mensalmente em 50 pontos no mar. A determinação de Número Mais Provável (NMP) de *E. coli* em moluscos foi feita pelo método ISO TS 16649-3, conforme recomendações da legislação europeia. Já a contagem de coliforme fecais em amostras de água salina foi feita pelo método ISO 9308-2. As análises de pesticidas foram realizadas em 14 pontos dentro da Baía da Ilha de Santa Catarina.

V. Estabelecer planos de monitoramento para os parques aquícolas das áreas-alvo do estudo que se mostrarem viáveis para o cultivo de moluscos filtradores;

Após o término das coletas e análises de água e moluscos, e com a realização os estudos detalhados a partir de simulações geradas pelo modelo hidrodinâmico, foram estabelecidos os planos de monitoramento para os parques aquícolas das áreas-alvo.

VI. Disponibilizar via internet os resultados de classificação de áreas, planos de monitoramentos e os demais dados gerados em um Sistema de Informações Geográficas – SIG.

Esta etapa do projeto encontra-se em andamento. Seu objetivo será disponibilizar informações a respeito dos Parques Aquícolas e Áreas Aquícolas marinhos planejados para o litoral do estado de Santa Catarina e permitir ao usuário fazer algumas consultas e análises espaciais. Através dele será possível localizar parques aquícolas pelo nome, município e acessar os respectivos Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura (PLDM) em arquivos pdf. O sistema permite acompanhar os processos de licitação das áreas aquícolas através da

visualização do status (Não Licitada, Não Onerosa ou Onerosa) e acessar os documentos relativos aos processos de licitação, seus respectivos mapas e resultados, após publicados pelo MPA. Será possível ainda fazer seleções espaciais de parques e áreas aquícolas, tomar medidas de comprimento, área e perímetro e realizar análises de distância a partir de pontos definidos pelo usuário. Além destas informações serão disponibilizadas informações sobre os parâmetros microbiológicos e de qualidade de água dos pontos analisados no decorrer do projeto e os resultados da modelagem.

5.2 Levantamento dos Custos Envolvidos na Execução do Estudo

O estudo intitulado: “Estudo ambiental para o ordenamento de parques aquícolas destinados ao cultivo de moluscos bivalves de acordo com padrões internacionais” foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. O valor solicitado foi de R\$ 1.199.615,28 e o tempo de execução foi de 36 meses. Por parte da EPAGRI, houve uma contrapartida de aproximadamente R\$ 900.000,00, o que incluiu salários dos pesquisadores e toda infraestrutura já existente utilizada para o desenvolvimento do estudo. O levantamento dos custos foi realizado para que se tivesse conhecimento dos recursos financeiros necessário para se executar tais serviços, tornando-se uma base importante em futuras demandas semelhantes no país.

5.2.1 Dados financeiros do projeto

Os valores para execução do estudo ambiental foram organizados em tabelas para verificar se haveria diferença entre o custo de contratação de empresas da iniciativa privada e o custo do mesmo estudo se executa por uma empresa pública, neste caso, EPAGRI. As estimativas de preços para composição das tabelas apresentadas a seguir foram levantadas através de tomada de preços com empresas de engenharia especializadas em gestão ambiental. Os valores de alguns tipos de demanda foram formados a partir do cálculo do número de horas estimado para execução de determinado serviço, considerando a qualificação e quantidade de profissionais que seriam necessários para tal atividade. Para estimar o valor-hora dos profissionais envolvidos na execução do estudo foram levados em conta os valores descritos na Tabela 4.

Tabela 4 - Estimativa da Hora/Homem dos profissionais necessários para o desenvolvimento do estudo praticados na EPAGRI

Qualificação	Sálario Mínimo	Qtde Sál.	Encargos	Bonificação por titulação	Horas Trabalhadas / Mês	Custo Hora /Homem
Engenheiro Junior	R\$ 724,00	8,5	126%	0%	176	R\$ 78,99
Mestre EPAGRI	R\$ 724,00	8,5	126%	20%	176	R\$ 94,79
Doutor EPAGRI	R\$ 724,00	8,5	126%	30%	176	R\$ 102,68

Fonte: Primária.

Optou-se por este caminho, pois, algumas das empresas contatadas não retornaram em nenhum momento os contatos realizados via email e telefonemas. Em alguns casos, empresas até afirmaram que forneceriam as informações solicitadas, mas até o presente momento não obtivemos retorno algum. Acreditamos que por tratar-se de serviços complexos envolvendo dezenas de variáveis e por ter de empenhar-se dedicando tempo para elaboração dos orçamentos e ainda com o agravante de que não havia perspectiva de uma contratação, as empresas viam esta tarefa como um desperdício de tempo, gerando custos desnecessários.

As atividades e seus respectivos valores foram inicialmente separados de acordo com as etapas que haviam sido estabelecidas para o desenvolvimento do estudo. São apresentados valores em moeda corrente nacional (R\$) e a

respectiva correção para moeda norte-americana (USD), considerando a taxa cambial do dia 28 de abril de 2014, que era de R\$ 2,24 para cada dólar.

Etapa 01

Capacitar a equipe da Epagri para realizar de inquéritos sanitários de orla e para a proposição de planos de monitoramento de áreas destinadas ao cultivo de moluscos de acordo com as normas internacionais.

Tabela 5 - Custos relacionados a primeira etapa.

Etapa 01 – EPAGRI			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Curso Shoreline Survey	CEFAS	16.238,15	36.373,46
Curso MOHID	MARETEC	11.870,30	26.589,47
	Total:	28.108,45	62.962,93
Etapa 01 – Iniciativa Privada			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Treinamento para Uso de Modelos	Empresa de Engenharia Local	37.968,50	85.049,45
	Total:	37.968,50	85.049,45

Fonte: Marcos Rosa, 2014

Etapa 02

Realizar um inventário de fontes de poluição humana e animal que possivelmente afetem parques aquícolas delimitados pelos PLDM nas baías norte e sul de Florianópolis, áreas-alvo do presente estudo.

Tabela 6 - Custos relacionados a execução da segunda etapa.

Etapa 02 – EPAGRI			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Coleta de água e moluscos para posterior análise.	Escritório do Mar	38.924,55	87.191,00
Software Survey To Go	EPAGRI	500,16	1.120,35
Aquisição de Tablet para Pesquisa de Linha de Costa	EPAGRI	1.806,83	4.047,30
Pesquisa de Linha de Costa	EPAGRI	10.108,93	22.644,00
Computadores para processamento de dados	EPAGRI	4.446,43	9.960,00
Impressora Formato A1	EPAGRI	6.695,98	14.999,00
Impressora Multifuncional	EPAGRI	379,02	849,00
Análise de água salina e moluscos para presença de metais pesados, E. coli e coliformes termotolerantes em água salina e doce.	LABCAL - UFSC	51.156,39	114.590,31
Análise de água salina e moluscos para presença de pesticidas não-organoclorados e organoclorados.	Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental	27.968,75	62.650,00
Medição temperatura em rios	EPAGRI	19.934,07	44.652,31
Medição de vazão do aporte hídrico.	Empresa de Engenharia Local	41.540,18	93.050,00
Total:		203.461,28	455.753,27
Etapa 02 – Iniciativa Privada			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Coleta de água e moluscos para posterior análise.	Escritório do Mar	38.924,55	87.191,00
Pesquisa de Linha de Costa	Escritório do Mar	16.428,57	36.800,00
Análise de água salina e moluscos para presença de metais pesados, E. coli e coliformes termotolerantes em água salina e doce.	LABCAL - UFSC	51.156,39	114.590,31

Análise de água salina e moluscos para presença de pesticidas não-organoclorados e organoclorados.	Bioensaios Análises e Consultoria Ambiental	27.968,75	62.650,00
Medição temperatura em rios	Empresa de Engenharia Local	18.100,42	40.544,93
Medição de vazão do aporte hídrico.	Empresa de Engenharia Local	46.428,57	104.000,00
	Total:	199.007,25	445.776,24

Fonte: Marcos Rosa, 2014

Etapa 03

Aplicar e validar modelo hidrológico e modelo hidrodinâmico que possibilite caracterizar a contribuição e circulação de poluentes nas áreas-alvo do estudo através da criação de cenários.

Tabela 7 - Custos relacionados a execução da terceira etapa.

Etapa 03 – EPAGRI			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Modelo Hidrológico - SWAT - para Rio Cubatão, Maruim e Biguaçu	EPAGRI	8.251,42	18.483,19
Estudo Hidrológico utilizando sistema Chuva-Vazão	EPAGRI	6.234,41	13.965,08
Nível de Maré Norte e Sul na Baía da Ilha de Santa Catarina	EPAGRI	14.932,68	33.449,20
Conjunto Marégrafo Radar	EPAGRI	9.756,63	21.854,86
Conjunto Marégrafo Thalimedes	EPAGRI	4.413,17	9.885,50
Computador para Modelagem Hidrodinâmica	EPAGRI	1.214,73	2.721,00
ADCP (Estrutura e Aparelho)	EPAGRI	30.397,00	68.089,29
Mergulho para Instalação ADCP	EPAGRI	9.945,79	22.278,56
Horas de Modelagem Hidrodinâmica	EPAGRI	43.640,86	97.755,53
Medição Salinidade Baía da Ilha de Santa Catarina	EPAGRI	19.611,27	43.929,25
Total:		148.397,97	332.411,45
Etapa 03 - Iniciativa Privada			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Estudo Hidrológico	Fractal Engenharia	178.125,00	399.000,00
Modelagem Hidrodinâmica	Empresa de Engenharia Local	227.811,03	510.296,70
	Total:	405.936,03	909.296,70

Fonte: Marcos Rosa, 2014

Etapa 04

Classificar os parques aquícolas das duas áreas-alvo de acordo com normas internacionais.

Tabela 8 - Custos relacionados a execução da quarta etapa.

Etapa 04 – EPAGRI			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Classificar os parques aquícolas das duas áreas-alvo de acordo com normas internacionais	EPAGRI	3.526,25	7.898,80
Total:		3.526,25	7.898,80

Etapa 04 – Iniciativa Privada			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Classificar os parques aquícolas das duas áreas-alvo de acordo com normas internacionais	Empresa de Engenharia Local	37.968,50	85.049,45
Total:		37.968,50	85.049,45

Fonte: Marcos Rosa, 2014

Etapa 05

Estabelecer planos de monitoramento para os parques aquícolas das áreas-alvo do estudo que se mostrarem viáveis para o cultivo de moluscos filtradores.

Tabela 9 - Custos relacionados a execução da quinta etapa.

Etapa 05 – EPAGRI			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Estabelecer planos de monitoramento para os parques aquícolas das áreas-alvo do estudo que se mostrarem viáveis para o cultivo de moluscos filtradores	EPAGRI	7.052,50	15.797,60
Total:		7.052,50	15.797,60

Etapa 05 – Iniciativa Privada			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Estabelecer planos de monitoramento para os parques aquícolas das áreas-alvo do estudo que se mostrarem viáveis para o cultivo de moluscos filtradores	Empresa de Engenharia Local	75.937,01	170.098,90
Total:		75.937,01	170.098,90

Fonte: Marcos Rosa, 2014

Etapa 06

Disponibilizar via internet os resultados de classificação de áreas, planos de monitoramentos e os demais dados gerados em um Sistema de Informações Geográficas – SIG.

Tabela 10 - Custos relacionados a execução da sexta etapa.

Etapa 06 – EPAGRI			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Disponibilizar via internet os resultados de classificação de áreas, planos de monitoramentos e os demais dados gerados em um Sistema de Informações Geográficas – SIG	EPAGRI	16.136,12	36.144,90
Total:		16.136,12	36.144,90
Etapa 06 – Iniciativa Privada			
Serviço	Empresa Responsável	Valor em U\$	Valor em R\$
Disponibilizar via internet os resultados de classificação de áreas, planos de monitoramentos e os demais dados gerados em um Sistema de Informações Geográficas - SIG	Empresa de Engenharia Local	97.273,54	217.892,74
Total:		97.273,54	217.892,74

Fonte: Marcos Rosa, 2014

Os valores estimados para cada atividade foram resumidos e agrupados totalizando o montante efetivamente desembolsado pela Epagri e o valor caso seja contratada empresa privada para executar cada meta (Tabela 11). Finalmente, está apresentado o valor total do montante necessário para executar o estudo completo.

Tabela 11- Custos relacionados a execução total do estudo.

Custo EPAGRI		
Etapa	Valor em U\$	Valor em R\$
01 - Capacitar a equipe da Epagri para realizar de inquéritos sanitários de orla e para a proposição de planos de monitoramento de áreas destinadas ao cultivo de moluscos de acordo com as normas internacionais.	28.108,45	62.962,93
02 - Realizar um inventário de fontes de poluição humana e animal que possivelmente afetem parques aquícolas delimitados pelos PLDM nas baías norte e sul de Florianópolis, áreas-alvo do presente estudo;	203.461,28	455.753,27
03 - Aplicar e validar modelo hidrológico e modelo hidrodinâmico que possibilite caracterizar a contribuição e circulação de poluentes nas áreas-alvo do estudo através da criação de cenários.	148.397,97	332.411,45
04 - Classificar os parques aquícolas das duas áreas-alvo de acordo com normas internacionais.	3.526,25	7.898,80
05 - Estabelecer planos de monitoramento para os parques aquícolas das áreas-alvo do estudo que se mostrarem viáveis para o cultivo de moluscos filtradores.	7.052,50	15.797,60
06 - Disponibilizar via internet os resultados de classificação de áreas, planos de monitoramentos e os demais dados gerados em um Sistema de Informações Geográficas – SIG.	16.136,12	36.144,90
Total:	406.682,57	910.968,95
Custo Contratado		
Etapa	Valor em U\$	Valor em R\$
01 - Capacitar a equipe da Epagri para realizar de inquéritos sanitários de orla e para a proposição de planos de monitoramento de áreas destinadas ao cultivo de moluscos de acordo com as normas internacionais.	37.968,50	85.049,45
02 - Realizar um inventário de fontes de poluição humana e animal que possivelmente afetem parques aquícolas delimitados pelos PLDM nas baías norte e sul de Florianópolis, áreas-alvo do presente estudo;	199.007,25	445.776,24

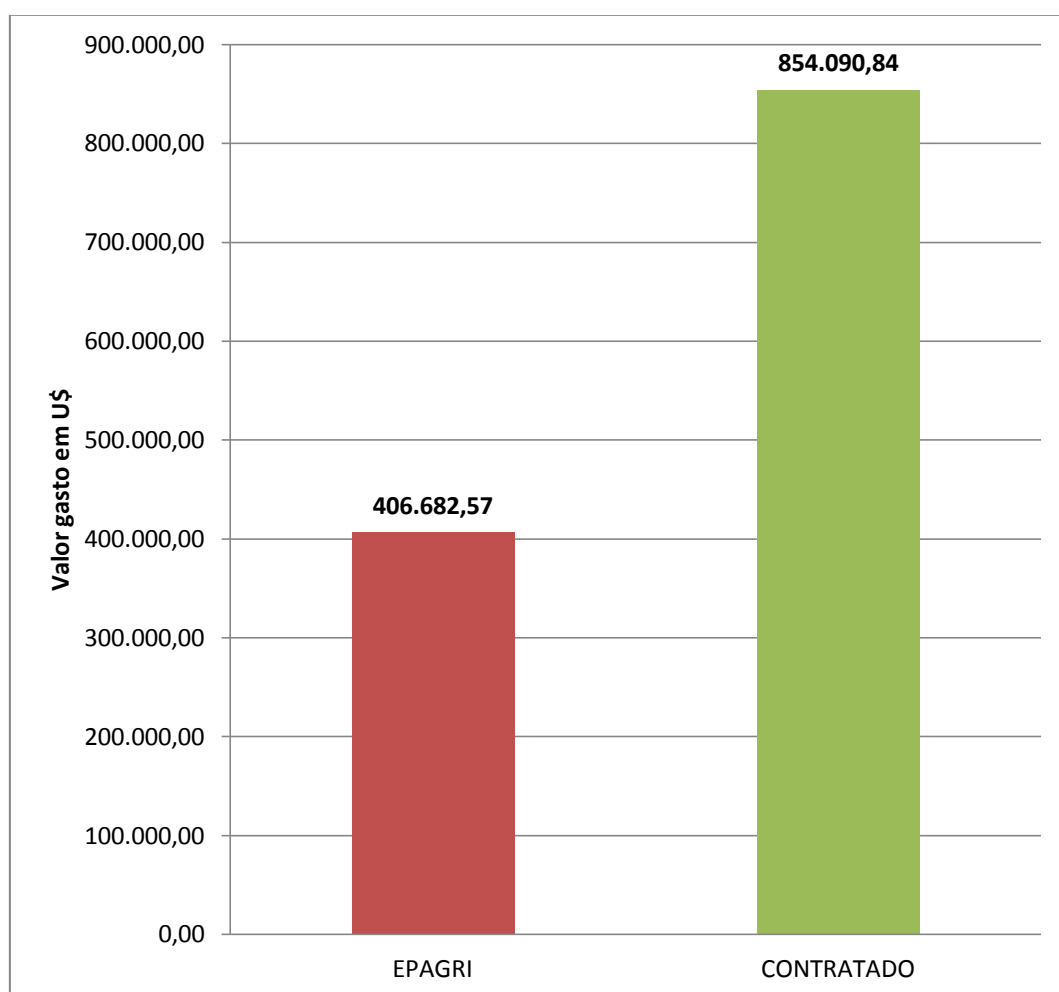
03 - Aplicar e validar modelo hidrológico e modelo hidrodinâmico que possibilite caracterizar a contribuição e circulação de poluentes nas áreas-alvo do estudo através da criação de cenários.	405.936,03	909.296,70
04 - Classificar os parques aquícolas das duas áreas-alvo de acordo com normas internacionais.	37.968,50	85.049,45
05 - Estabelecer planos de monitoramento para os parques aquícolas das áreas-alvo do estudo que se mostrarem viáveis para o cultivo de moluscos filtradores.	75.937,01	170.098,90
06 - Disponibilizar via internet os resultados de classificação de áreas, planos de monitoramentos e os demais dados gerados em um Sistema de Informações Geográficas – SIG.	97.273,54	217.892,74
Total:	854.090,84	1.913.163,48

Fonte: Marcos Rosa, 2014

6. Resultados e discussão

Para formar os preços dos serviços necessários para execução do estudo foi realizada a tomada de preço junto a empresas de engenharia, especializadas em gestão ambiental. Isto serviu para determinar o custo de contratação de serviços para a execução de um estudo semelhante ao que foi realizado pela EPAGRI. Podemos ver na Figura 3 um comparativo entre o valor gasto em dólar americano por uma empresa pública e o valor necessário para contratação de serviços realizados por empresas privadas.

Figura 3 - Comparativo do Valor Total Gasto no Estudo

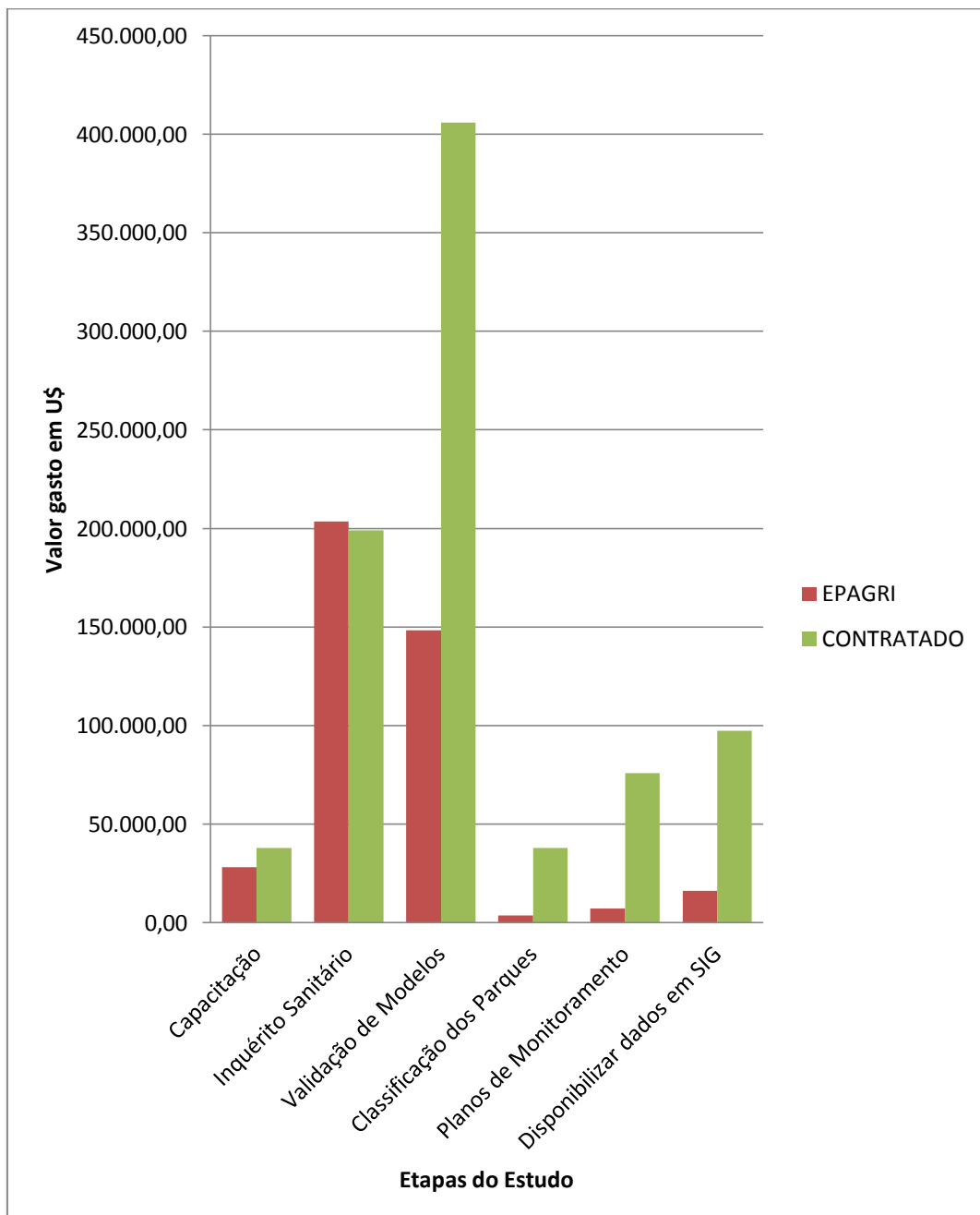


Fonte: Marcos Rosa, 2014.

O resultado deste levantamento pode servir de base para apoiar a decisão de investimento em futuras demandas por este tipo de estudo, caso prefeituras,

empresas de extensão ou fiscalização ou até mesmo associações de maricultores de outras partes do país desejem realizar classificação de áreas de maricultura com objetivo de se adequar a normas internacionais. A Figura 4 mostra uma comparação entre o custo EPAGRI e o custo de se contratar os serviços através de empresas privadas e estão divididos nos principais serviços desenvolvidos.

Figura 4 - Valor gasto em cada etapa, comparando o custo de uma empresa pública com o custo necessários para contratação de mão de obra da iniciativa privada.



Fonte: Marcos Rosa, 2014.

As diferenças encontradas entre os resultados já era esperada, uma vez que a empresa pública, neste caso, não visa o lucro. Outro fator que influencia no valor total é que este tipo de serviço não é padronizado. O orçamento de cada serviço tem que ser avaliado no local onde será executado e talvez por isso algumas empresas forneceram orçamentos superestimados, aumentando ainda mais a diferença entre os valores de cada serviço.

Grande parte da produção catarinense de moluscos é proveniente da Baía da Ilha de Santa Catarina. Os dados da produção de moluscos em 2012, considerando o valor pago ao produtor, mostram que foi obtida receita de R\$43.397.438,24. Deste total, descontando o custo total (fixo + variável) de cada atividade (mexilhões, ostras e vieiras), obteve-se ao valor de R\$ 15.040.298,24, que, teoricamente, é o lucro líquido do montante que foi vendido e produzido na Baía da Ilha de Santa Catarina. Dividindo este valor pelo número de áreas que estavam produzindo neste mesmo ano (573 áreas), chegamos ao valor de R\$26.248,34 por área (Tabela 12). O lucro líquido anual da produção por área obtido é um valor médio. Para calcular o lucro exato individualmente seria necessário conhecer a espécie e a quantidade do que é produzido em cada área. O valor do custo fixo e variável para as atividades de produção de moluscos foram obtidos na literatura (Tabela 13).

Tabela 12 - Valores da produção de moluscos na Baía da Ilha de Santa Catarina no ano de 2012.

	Arrecadação	Custo Total	Lucro Líquido
Total da Baía da Ilha de Santa Catarina	R\$ 43.397.438,24	R\$ 28.357.140,00	R\$ 15.040.298,24
Média por Área (573 áreas)	R\$ 75.737,24	R\$ 49.488,90	R\$ 26.248,34

Fonte: Adaptado de Síntese Informativa da Maricultura, Epagri, 2013.

Tabela 13 - Custo total e preço pago ao produtor em 2012.

	Mexilhões (Kg)	Ostras (Dúzia)	Vieiras (Dúzia)
Custo Total	R\$ 1,47	R\$ 1,82	R\$ 20,00
Preço Pago ao Produtor	R\$ 2,00	R\$ 4,50	R\$ 29,67

Fonte: Adaptado de Síntese Informativa da Maricultura, Epagri, 2013.

Com estes valores foi possível calcular quanto cada área deveria disponibilizar caso houvesse interesse em contratar um estudo ambiental para avaliar as áreas de produção da Baía da Ilha de Santa Catarina. O valor necessário para a contratação do estudo, por empresa privada, seria de

R\$1.913.163,48. Dividindo este valor pelo número de áreas operantes, 573, chegamos ao valor de R\$ 3.338,85. Isto significa que seria necessário que cada área disponibilizasse cerca de 12,72% de seu lucro líquido anual.

O pleno desenvolvimento das atividades aquícolas, independente da região produtora, esta baseado no cuidado com a qualidade dos corpos hídricos e por consequência, com a qualidade do pescado produzido.

A produção aquícola em ambiente marinho costeiro pode ser comprometida nos próximos anos devido à poluição ambiental. O rápido crescimento das cidades, o aumento do aglomerado populacional em regiões litorâneas, a precária infraestrutura sanitária, entre outros itens, estão relacionados com o avanço da poluição em ambientes marinhos. Se medidas pertinentes ao caso não forem tomadas, é possível que, em um futuro próximo, haja redução de áreas disponíveis para aquicultura nos ambientes marinhos. A continuidade e o aumento da produção aquícola dependem de conhecimento técnico e de sua aplicação.

O Estado de Santa Catarina, maior centro produtor de moluscos bivalves do país, muitas das vezes é tido como referência no que se refere a produção técnico-científica relacionada ao cultivo destes organismos. Para assegurar o desenvolvimento da maricultura, o Estado deve unir esforços para ampliar a comunicação entre grupos de pesquisa, produtores e consumidores. Se trabalhado de maneira ambiental e socialmente adequada, a produção de moluscos tende a prosperar.

Atualmente os preços de venda praticados no mercado variam de acordo com a demanda. Não existe valor máximo ou mínimo estabelecido, o que pode ser visto como certo amadorismo comercial. A dúzia de ostras (*C. gigas*) frescas na região da Baía da Ilha de Santa Catarina pode ser encontrada nos distribuidores varejistas por valores que variam de R\$ 5,00 a R\$ 12,00 por dúzia. No sul do Reino Unido, de acordo com dados da empresa ROSSMORE OYSTERS (no ano de 2014) a mesma espécie de ostra é comercializada fresca por £ 0,70 cada unidade, o que equivale a R\$ 2,62 (Cotação de 26/06/2014, £1,00 = R\$ 3,75). Logo, uma dúzia custaria em torno de R\$ 32,00. Mesmo se tratando da produção da mesma espécie, os custos de produção são diferentes devido a fatores como, tempo de crescimento, custo de mão obra, custo de insumos, etc., isso acaba afetando o preço final do produto.

A proposição de estudos torna-se fundamental para a ampliação do conhecimento das variáveis que impactam direta e indiretamente as áreas de produção de moluscos bivalves. Ademais, esses estudos podem disponibilizar ferramentas de apoio a decisão para questões relacionadas com aportes de contaminação e efetividade de ações para redução da poluição.

Este estudo tornou-se viável devido ao grande volume de moluscos produzidos dentro da Baía da Ilha de Santa Catarina e ainda pelo fato de ser uma área relativamente pequena quando comparada a outras regiões produtoras. Caso fosse executado em regiões com baixa produção de moluscos, seria interessante reunir órgãos de interesse em estudo similar, como prestadoras de serviço de coleta e tratamento de esgotos, indústrias, órgãos ambientais, entre outros. Isto, porque os resultados gerados por estudos como este podem auxiliar diversos setores da sociedade, ampliando o entendimento da dispersão de poluentes e contaminantes na região costeira.

A execução de estudos ambientais muitas vezes acaba sendo dificultada por conflitos de interesse. Além disso, o valor que cada produtor de moluscos teria de dispensar para que o estudo fosse realizado de maneira independente poderia contribuir como empecilho para o desenvolvimento do estudo. A realização deste estudo pode ser atribuída como função do governo. Pois, além dos maricultores, diversos outros setores da sociedade podem se beneficiar dos resultados obtidos com esta avaliação, por exemplo, o setor de coleta e tratamento de esgotos, órgãos públicos ambientais, entre outros. Logo, deveria existir um maior interesse por parte dos governantes para que fossem executados tais estudos ambientais.

A classificação das áreas de cultivo de moluscos bivalves de acordo com padrões de qualidade internacionais poderá contribuir para futuros acordos comerciais entre o Brasil e países europeus consumidores de moluscos, como França, Reino Unido, Inglaterra, entre outros. Na Europa, a França tem passado por uma crise na produção devido a mortalidade de ostras causada por uma variação do vírus de herpes associada a presença de bactérias. É um país que consome cerca de 150 mil toneladas por ano e tem perdas de 80% devido a contaminação pelo vírus. Estas perdas fazem com que o preço do produto suba de 30% a 40% no mercado francês (JUSTIÇA & SAÚDE, 2011). Este cenário,

apesar de negativo, pode vir a beneficiar um futuro acordo de exportação do produto catarinense para países europeus.

7. Considerações Finais

A realização deste levantamento financeiro foi importante para determinar a custo de contratação do estudo na região da Baía da Ilha de Santa Catarina. Conclui-se que este estudo seria viável devido ao volume de moluscos produzidos nesta região. Caso fosse realizado em localidade com baixa produção de moluscos, seria interessante reunir outros órgãos de interesse em estudo similar, como prestadoras de serviço de coleta e tratamento de esgotos, indústrias, órgãos ambientais, entre outros. Os resultados deste tipo de estudo ambiental auxiliam o entendimento da dispersão de poluentes e contaminantes na região costeira e contribuem para o desenvolvimento das cidades.

O financiamento de projetos de pesquisa é muito importante para o avanço da maricultura. Porém o caráter temporário dessa forma de apoio pode ameaçar a continuidade das atividades.

A falta de comunicação eficiente entre órgãos de pesquisa governamentais, comunidade acadêmica, setor privado e maricultores gera uma situação problemática. É fundamental que exista um fluxo contínuo de informações entre todos os personagens da cadeia produtiva de moluscos bivalves.

O caminho do desenvolvimento da maricultura catarinense precisa de bases sólidas, que permitam o pleno crescimento. Para isso, é importante analisar as medidas que outros países tomaram quando se depararam com problemáticas semelhantes a qual estamos passando atualmente.

8. Referências

CASTILHO *et al.* Aquicultura, Segurança Alimentar, Sanidade e Meio Ambiente. **AQUICULTURA NO BRASIL: o desafio é crescer**. Brasília, 2008. 276 p.

CEFAS. Microbiological Monitoring of Bivalve Mollusc Harvesting Areas. **Guide to Good Practice: Technical Application**. Issue 4, UK, 2010. Disponível em: <<http://www.cefes.defra.gov.uk/nrl/information-centre/eu-good-practice-guide.aspx>> Acesso em 04 jun 2014.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em 13 jun 2014.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. **Edital MCT/CNPq/CT-Hidro/MPA nº18/2010**. Florianópolis, 2010. 34p.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA. Síntese Informativa da Maricultura 2012. **Boletim Técnico**. Florianópolis, 2013. 7 p.

FERREIRA, J. F.; MAGALHÃES, A. R. M., **Cultivo de Mexilhões**. In: Aquicultura: Experiências Brasileiras, orgs. POLI, C.R.; POLI, A. T. B.; ANDREATTA, E.; BELTRAME, E. Multifatorial editora. Florianópolis, 2004. p. 221 - 250.

MARQUES, H. L. A. **Criação comercial de mexilhões**. Nobel. São Paulo, 1998. 111 p.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011**. Boletim Técnico. Brasília, 2013 a.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Manual do MPA para o Programa Nacional de Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves - PNCMB**. Brasília, 2013 b. v.1, 27 p.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Portaria nº 204, de 28 de junho de 2012**. Disponível em: <[http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Portarias/MPA/2012/Portaria%20n%C2%BA204 \(Estabelecer%20para%20coleta%20de%20amostras%20para%20an%C3%A1lises\)%20Publicada%20em%2029-06-2012.doc](http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Portarias/MPA/2012/Portaria%20n%C2%BA204%20(Estabelecer%20para%20coleta%20de%20amostras%20para%20an%C3%A1lises)%20Publicada%20em%2029-06-2012.doc)> Acesso em 29 mai 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2012**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Brasília, 2014. 164 p.

MINISTÉRIO PÚBLICO DE SANTA CATARINA. Produtor de ostra catarinense quer mercado internacional. **Justiça & Saúde Floripa**. Disponível em <<http://saudefloripa33pj.wordpress.com/2011/02/21/produtor-de-ostra-catarinense-quer-mercado-internacional/>> Acesso em 16 jun 2014.

MOURA, J. F. A interface da saúde pública com a saúde dos oceanos: produção de doenças, impactos socioeconômicos e relações benéficas. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, 2011. v. 16, n. 8, p. 3469 – 3480.

OSTRENSKY *et al.* **Estudo setorial para consolidação de uma aquicultura sustentável no Brasil**. Curitiba, 2007. 279 p.

POLI *et al.*, **Projeto: Viabilidade do Cultivo de Ostras Consorciado com o Cultivo de Camarões**. UFSC. Florianópolis, 1985 – 1988. p. 35 - 48.

RODRIGUES, A. M. T. A Evolução da Ocupação do Espaço Marinho do Litoral Catarinense pela Malacocultura (1995 - 2005). **Revista CEPSUL - Biodiversidade e Conservação Marinha**. Itajaí, 2010. v. 1, n. 1, p. 18 – 28.

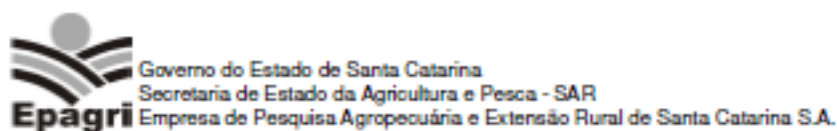
RUPP, G. S.; DE BEM, M. M.. **Cultivo de Vieiras**. In: Aquicultura: Experiências Brasileiras, orgs. POLI, C.R.; POLI, A. T. B.; ANDREATTA, E.; BELTRAME, E.. Multifatorial editora. Florianópolis, 2004. p. 289 - 308.

SOUZA *et al.* Evaluation of tropical water sources and mollusks in southern Brazil using microbiological, biochemical, and chemical parameters. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. Elsevier 2011. doi:10.1016/j.ecoenv.2011.09.018

SOUZA *et al.* Moluscos bivalves: medidas de controle microbiológico para atender às exigências da União Europeia. **EPAGRI DOCUMENTOS, 247**. Florianópolis, 2014, 48p.

TURECK, C. R.; OLIVEIRA, T. N. DE, Sustentabilidade ambiental e maricultura. **Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal**. Joinville, 2003. v. 4, n. 2.

9. Anexos



CUSTO DE PRODUÇÃO DA OSTRA CULTIVADA EM SANTA CATARINA

OSTRAS				
CUSTOS DE PRODUÇÃO				
Custo de produção de 1 ciclo em 1 hectare de cultivo de ostras no sistema suspenso flutuante com 10 long-lines (100m lineares cada).				
Sobrevivência = 50%. Produtividade = 41.667 dz/ha. Preço médio praticado em Florianópolis = R\$ 4,50/dz. Lucro Bruto = R\$ 187.501,50				
COMPONENTES	UNIDADE	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				60.173,33
1. Insumos				12.619,00
Semente adquirida no laboratório (1 mm)	milheiro	1.000	11,00	11.000,00
Luva de algodão	pares	270	3,80	1.026,00
Bota de borracha	pares	3	45,00	135,00
Vestuário de proteção	un	3	86,00	258,00
Caixa de isopor	un	2	15,00	200,00
2. Mão-de-obra				29.580,00
Semeadura	dia-homem	6	60,00	360,00
Repicagem	dia-homem	10	60,00	600,00
Lavação de lanterna	dia-homem	15	60,00	900,00
Manutenção das estruturas	dia-homem	72	60,00	4.320,00
Colheita	dia-homem	330	60,00	19.800,00
Seleção para comércio	dia-homem	60	60,00	3.600,00
3. Serviços mecânicos				11.160,00
Lavação de lanternas (Bomba alta pressão)	hora	120	15,00	1.800,00
Motor embarcação 15 Hp	hora	450	30,00	13.500,00
Lavação de ostras (Bomba baixa pressão)	hora	780	12,00	9.360,00
4. Outras despesas				533,59
Despesas	1% de (1)+(2)+(3)		53.359,00	533,59
5. Custos financeiros				2.155,70
Juro de custeio	4% aa. De (1)+(2)+(3)+(4)		53.892,59	2.155,70
6. Despesas de comercialização				4.125,03
Previdência social	2,20% Lucro Bruto		187.501,50	4.125,03

(Continua)

Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - Codap
Rodovia Admar Gonzaga, 1.188 Itacorubi, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (048) 3665-5051, Internet: <http://www.epagri.sc.gov.br>, e-mail: alex@epagri.sc.gov.br
CGC Nº 83.052.191/0001-62 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250.403.498





Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Pesca - SAR
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

COMPONENTES	UNIDADE	QUANT.	VALOR UNIT. (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
A. CUSTOS FIXOS (CF)				15.708,20
1. Manutenção de benfeitorias				35,00
Infraestrutura	%	1% ao ano	3.500,00	35,00
2. Depreciação				12.847,20
Poitas (1.200 Kg)	vida útil	(VN-VS)/10	4.000,00	360,00
Cabo madre e calbes	vida útil	(VN-VS)/10	7.500,00	675,00
Flutuadores (SOL)	vida útil	(VN-VS)/5	4.200,00	756,00
Cabo para encastoar (8mm)	vida útil	(VN-VS)/3	2.100,00	630,00
Caixa berçário	vida útil	(VN-VS)/4	480,00	108,00
Berçário	vida útil	(VN-VS)/5	2100,00	378,00
Intermediária	vida útil	(VN-VS)/5	20.350,00	3.663,00
Definitiva	vida útil	(VN-VS)/5	13.500,00	2.430,00
Cabo para amarrações diversas (8mm)	vida útil	(VN-VS)/3	4.718,00	1.415,40
Embarcação de alumínio (5m X 1,5m)	vida útil	(VN-VS)/8	5.200,00	585,00
Motor de popa de 15 Hp	vida útil	(VN-VS)/5	6.900,00	1.242,00
Carreta para transporte	vida útil	(VN-VS)/8	2.900,00	326,25
Bomba hidrolavadora de alta pressão	vida útil	(VN-VS)/6	1.800,00	297,00
Bomba hidrolavadora de baixa pressão	vida útil	(VN-VS)/6	900,00	135,00
Caixas plásticas de 20Kg	vida útil	(VN-VS)/5	460,00	82,80
Mesa seletora	vida útil	(VN-VS)/4	600,00	135,00
Bancada de classificação	vida útil	(VN-VS)/5	600,00	135,00
Mesa seletora	vida útil	(VN-VS)/6	600,00	135,00
Balsa flutuante de manejo (30m ³)	vida útil	(VN-VS)/8	3.500,00	393,75
3. Taxas				180,00
Taxa da Associação	Taxa anual	12	15,00	180,00
4. Remuneração do capital fixo				2.646,00
Infraestrutura	%	6	3.500,00	210,00
Máquinas e Equipamentos	%	6	33.400,00	2.004,00
Serviços para implantação	%	6	7.200,00	432,00
CUSTOS TOTAIS (CV + CF)				75.881,53
DADOS PARA ANÁLISE				
Custo variável (R\$/kg)	dz	41,667	60.173,33	1,44
Custo fixo (R\$/kg)	dz	41,667	15.708,20	0,38
Custo total (R\$/kg)	dz	41,667	75.881,53	1,82

(Continua)

Centro de Desenvolvimento em Agricultura e Pesca - Codap
Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, Itacorubi, C.P. 502, 88094-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (048) 3665-5051, Internet: <http://www.epagri.sc.gov.br>, e-mail: akou@epagri.sc.gov.br
CGC Nº 83.052.191/0001-62 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250.403498





Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Pesca - SAR
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

ANOTAÇÕES			
CV - custo variável	VN - valor novo		
CF - custo fixo	VS - valor de sucata		
Outros componentes do custo			
Produção Total	dz		41.667,00
Preço mercado	R\$ / Kg		4,50
Receita bruta/hectare	R\$		187.501,50
Custotal (CV + CF)	R\$		75.881,53
Lucro líquido / ciclo / hectare	R\$		111.619,97

Florianópolis, maio de 2012.

Alex Alves dos Santos

Centro de Desenvolvimento de Aquicultura e Pesca – CEDAP
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI

alex@epagri.sc.gov.br

Fone 48 3665-5051

Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - Cedap
Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, Itacorubi, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (048) 3665-5051, Internet: <http://www.epagri.sc.gov.br>, e-mail: alex@epagri.sc.gov.br
CGC Nº 83.052.191/0001-62 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250.403.498





Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Pesca - SAR
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

CUSTO DE PRODUÇÃO DO MEXILHÃO CULTIVADO EM SANTA CATARINA

MEXILHÃO				
CUSTOS DE PRODUÇÃO				
Custo de produção de 1 ciclo em 1 hectare de cultivo de mexilhões no sistema suspenso flutuante com 10 long-lines e 2 coletores de sementes (100m lineares cada).				
Semeadura - 6.000Kg de sementes, distribuídas nos meses de janeiro, fevereiro e março. Produtividade - 40.0000 Kg de mexilhões para comercialização.				
COMPONENTES	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
A. CUSTOS VARIÁVEIS (CV)				46.146,57
1. Insumos				939,60
Rede tubular de algodão (800m/Kg)	kg	6	30,40	182,40
Luva de algodão	un	54	3,80	205,20
Bota de borracha	pares	4	45,00	180,00
Vestuário de proteção	un	2	86,00	172,00
Utensílios diversos				200,00
2. Mão-de-obra				28.800,00
Obter sementes de coletores	dia-homem	35	60,00	2.100,00
Confeção das estruturas de cultivo	dia-homem	20	60,00	1.200,00
Semeadura	dia-homem	15	60,00	900,00
Manutenção das estruturas de cultivo	dia-homem	220	60,00	13.200,00
Colheita	dia-homem	110	60,00	6.600,00
Seleção para comércio	dia-homem	80	60,00	4.800,00
3. Serviços mecânicos				15.950,00
Motor da embarcação	hora	450	30,00	13.500,00
Rede Externa	m	700	3,50	2.450,00
4. Outras despesas		1% de (1)+(2)+(3)		456,97
5. Custos financeiros				
Juro de custeio	4% aa. Do VD		46.154,17	1.846,16
6. Despesas de comercialização				
Previdência social	2,20%	60	60,00	3.600,00
				(Continua)

Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - Cedap
Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, Itacorubi, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (048) 3665-5051, Internet: <http://www.epagri.sc.gov.br>, e-mail: akw@epagri.sc.gov.br
CGC Nº 83.052.191/0001-62 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250.403.498





Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Pesca - SAR
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

COMPONENTES	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
A. CUSTOS FIXOS (CF)				12.820,79
1. Manutenção de benfeitorias				35,00
Infraestrutura	%	1% ao ano	3.500,00	35,00
2. Depreciação				9.072,80
Flutuadores (50L)	vida útil	(VN-VS)/5	5.208,00	937,44
Cabos long-line	vida útil	(VN-VS)/10	10.500,00	945,00
Rede externa	vida útil	(VN-VS)/2	2315,25	1.157,72
Cabo para amarrações diversas (8mm)	vida útil	(VN-VS)/3	808,92	269,64
Cabo para encaixar (8mm)	vida útil	(VN-VS)/3	2343,60	781,20
Poitas (1.200 Kg)	vida útil	(VN-VS)/10	4.800,00	432,00
Cabo (8mm)	vida útil	(VN-VS)/3	4200,00	1.260,00
Balsa Flutuante	vida útil	(VN-VS)/6	3.500,00	525,00
Embarcação de alumínio (5m X 1,5m)	vida útil	(VN-VS)/8	5.200,00	585,00
Motor de popa de 15 Hp	vida útil	(VN-VS)/5	6.900,00	1.242,00
Carreta para transporte	vida útil	(VN-VS)/8	2.900,00	326,25
Caixas plásticas de 20Kg	vida útil	(VN-VS)/5	460,00	82,80
Mesa seletora	vida útil	(VN-VS)/4	600,00	135,00
Balsa flutuante de manejo (30m ²)	vida útil	(VN-VS)/8	3.500,00	393,75
3. Taxas				180,00
Taxa da Associação	Taxa anual	12	15,00	180,00
4. Remuneração do capital fixo				3.532,99
Infraestrutura	%	6	3.500,00	210,00
Máquinas e Equipamentos	%	6	46.843,30	2.810,59
Serviços para implantação	%	6	8.540,00	512,40
CUSTOS TOTAIS (CV + CF)				58.974,96
DADOS PARA ANÁLISE				
Custo variável	R\$/kg			1,15
Custo fixo	R\$/kg			0,32
Custo total	R\$/kg			1,47

Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - Cedap
Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, Itacorubi, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (048) 3665-5051, Internet: <http://www.epagri.sc.gov.br>, e-mail: alar@epagri.sc.gov.br
CGC Nº 83.052.191/0001-62 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250403498





Governo do Estado de Santa Catarina
Secretaria de Estado da Agricultura e Pesca - SAR
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A.

ANOTAÇÕES			
CV - custo variável	VN - valor novo		
CF - custo fixo	V\$ - valor de sucata		
VD - Valor do desembolso (itens 1+2+3+4)	RB - receita bruta		
Outros componentes do custo			
Produção Total	Kg		40.000,00
Preço mercado	R\$ / Kg		2,00
Receita bruta/hectare	R\$		80.000,00
Custotal (CV + CF)	R\$		58.974,96
Lucro líquido / ciclo / hectare	R\$		21.025,04

Florianópolis, maio de 2012.

Alex Alves dos Santos

Centro de Desenvolvimento de Aquicultura e Pesca – CEDAP
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI
alex@epagri.sc.gov.br
Fone 48 3665-5051

Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca - Cedap
Rodovia Admar Gonzaga, 1.188, Itacorubi, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, Santa Catarina, Brasil
Fone: (048) 3665-5051, Internet: <http://www.epagri.sc.gov.br>, e-mail: alex@epagri.sc.gov.br
CGC Nº 83.052.191/0001-62 - INSCRIÇÃO ESTADUAL Nº 250403498

