



Fernanda Garcia Sampaio  
Consuelo Marques da Silva  
Renato Hiroshi Torigoi  
Luciene Mignani  
Ana Paula Contador Packer  
Celso Vainer Manzatto  
Juliana Lopes da Silva

# ESTRATÉGIAS DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AQUICULTURA

Portfólio de Resultados  
do Monitoramento  
Ambiental da Aquicultura  
em Águas da União



| Secretaria de Agricultura e Abastecimento

Editores:

Fernanda Garcia Sampaio

Consuelo Marques da Silva

Renato Hiroshi Torigoi

Luciene Mignani

Ana Paula Contador Packer

Celso Vainer Manzatto

Juliana Lopes da Silva

# Estratégias de Monitoramento Ambiental da Aquicultura

Portfólio de Resultados do Monitoramento  
Ambiental da Aquicultura em Águas da União

Secretaria de Agricultura e Abastecimento  
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios  
Instituto de Pesca

Rede Nacional de Pesquisa e Monitoramento  
Ambiental da Aquicultura em Águas da União

**São Paulo, 2019**

<b>RESULTADOS DE MONITORAMENTO DA AQUICULTURA MARINHA</b>	<b>63</b>
<b>Condicionantes ambientais para aquicultura em Parques Aquícolas marinhos</b> Luciene Mignani, Felipe Wilhelm Peixoto Bodens e Juliana Bragança Campos	<b>64</b>
<b>Desenvolvimento Sustentável da piscicultura marinha no litoral sul do Rio de Janeiro</b> Felipe Schwahofer Landuci, Luis Henrique da Silva Poersch e Miguel Alamá Rodilla	<b>66</b>
<b>Estudos dos impactos da poluição fecal originária das cidades sobre os cultivos de moluscos bivalves</b> Robson Ventura de Souza e Luis Hamilton Pospissil Garbossa	<b>68</b>
<b>Análises de metais e pesticidas em moluscos bivalves produzidos em Santa Catarina</b> Robson Ventura de Souza, André Luis Tortato Novaes e Alex Alves dos Santos	<b>70</b>
<b>Monitoramento ambiental no Parque Aquícola da Enseada da Armação do Itapocorói, Penha (SC) - Uma abordagem multidisciplinar</b> Gilberto Caetano Manzoni, Adriano Weidner Cacciatori Marenzi, José Gustavo Natorf de Abreu, Katia Naomi Kuroshima e Tito Cesar Marques de Almeida	<b>72</b>
<b>Densidade de coliformes em águas de cultivo de ostras e sua relação com fatores ambientais</b> Luciene Mignani, Edison Barbieri e Helcio Luis de Almeida Marques	<b>76</b>
<b>Monitoramento microbiológico de ostras de cultivo</b> Edison Barbieri e Ana Julia Fernandes Cardoso Oliveira	<b>78</b>
<b>Monitoramento de elementos traços em ostras de cultivo</b> Edison Barbieri e Marcelo Barbosa Henriques	<b>80</b>
<b>Monitoramento de amônia, nitrito e nitrato nas águas de ostras de cultivo</b> Edison Barbieri e Marcelo Barbosa Henriques	<b>82</b>
<b>Avaliação ambiental do cultivo da macroalga marinha <i>Hypnea Pseudomusciformis</i> no litoral do Ceará</b> Wagner Cotroni Valenti, Stefany Almeida Pereira e Janaina Mitsue Kimpara	<b>84</b>
<b>Sugestão de critérios para o monitoramento ambiental de macroalgas</b> Leila Hayashi e Alex Alves dos Santos	<b>86</b>
<b>Bases técnico-científicas para apoiar a regulamentação ambiental da aquicultura em águas da União</b> Fernanda Garcia Sampaio, Consuelo Marques da Silva, Daercy Maria Monteiro de Rezende Ayroza, Clóvis Ferreira do Carmo, Daniela Ferraz Bacconi Campeche, Gilberto Caetano Manzoni e Juliana Lopes da Silva	<b>88</b>

# Análises de Metais e Pesticidas em Moluscos Bivalves Produzidos em Santa Catarina

Robson Ventura de Souza<sup>1</sup>, André Luis Tortato Novaes<sup>1</sup>, Alex Alves dos Santos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

A Epagri realizou quatro estudos ao longo dos últimos dez anos que envolveram a quantificação de níveis de metais pesados em moluscos (osstras *Crassostrea gigas* e mexilhões *Perna perna*) produzidos em estruturas flutuantes na costa do estado de Santa Catarina (SC). Um desses estudos investigou ainda a presença de pesticidas nos moluscos com o mesmo objetivo. Esse trabalho objetiva proteger a saúde dos consumidores desses organismos.

## ESTUDOS REALIZADOS

**2008** - Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura de Santa Catarina – foram quantificados os níveis de chumbo, cobre e mercúrio em moluscos provenientes de seis localidades, envolvendo os municípios de São Francisco do Sul, Penha, São José e Bombinhas. Foi obtida uma amostra de moluscos por localidade.

**2009/2010** – Controle Higiênico-sanitário de Moluscos Bivalves no Litoral de Santa Catarina – Foram quantificados os níveis de chumbo, cobre, cádmio, mercúrio e zinco em amostras de moluscos coletadas em 38 pontos onde se cultivam moluscos bivalves em Santa Catarina, envolvendo os municípios de Palhoça, São José, Florianópolis, Biguaçu, Governador Celso Ramos, Bombinhas, Porto Belo, Itapema, Balneário Camboriú, Penha, Balneário Barra do Sul e São Francisco do Sul. Foram coletadas de três a quatro amostras por ponto ao longo de um ano.

**2012/2013** – Estudo ambiental para o ordenamento de parques aquícolas destinados ao cultivo de moluscos bivalves de acordo com padrões internacionais. Foram quantificados os níveis de arsênio, cádmio, chumbo, cobre e níquel em qua-

tro amostras de cada um dos 28 locais monitorados, envolvendo os municípios de Florianópolis, São José, Palhoça, Biguaçu e Governador Celso Ramos. Em 14 desses pontos foram estudados os níveis de pesticidas em moluscos em quatro campanhas ao longo de um ano, tendo sido investigados 196 compostos pesticidas, incluindo 19 organoclorados.

**2014/2015** – Caracterização analítica e sensorial de ostras produzidas em três estados brasileiros – Foram quantificados os níveis de zinco, arsênio, chumbo, cádmio e mercúrio em quatro amostras obtidas em cada uma das sete localidades estudadas, envolvendo os municípios de Florianópolis, Governador Celso Ramos e São Francisco do Sul.

## PRINCIPAIS RESULTADOS

• Nenhuma das amostras apresentou níveis de metais acima do previsto na legislação brasileira<sup>1</sup> nos estudos realizados em 2008 e em 2012/2013.

• No levantamento realizado em 2009/2010, foram detectados níveis de zinco acima do limite de 50 mg/kg previsto na legislação brasileira<sup>1</sup> em dois dos 38 locais monitorados: uma de três amostras coletadas no Canal do Linguado em Balneário Barra do Sul, e uma de quatro amostras obtidas em Estaleiro em São Francisco do Sul.

• No levantamento realizado em 2014/2015, foram detectados níveis de arsênio acima do limite de 1,0 mg/kg previsto na legislação<sup>2</sup> em cinco de sete localidades estudadas. Estiveram acima deste limite: duas de quatro amostras coletadas em Fazenda da Armação no município de Governador Celso Ramos; uma de três amostras coletadas em Freguesia do Ribeirão, Costeira do Ribeirão e Caieira da Barra do Sul, no município

de Florianópolis; e uma de três amostras em Praia de Fora, município de Palhoça.

• Em relação ao estudo sobre pesticidas realizado em 2012/2013, nenhuma das amostras analisadas apresentou níveis acima dos limites detectáveis pelos métodos utilizados.

## DESAFIOS

• O cultivo de moluscos, a princípio, não envolve o uso de substâncias químicas (Ex: fertilizantes, antiparasitários), tampouco utiliza rações para alimentar os animais. Portanto é razoável concluir que os metais pesados concentrados

pelos moluscos estejam disponíveis no ambiente de cultivo, seja por presença na zona costeira ou por resultado de ação antrópica. Os estudos não investigaram a fonte dos metais encontrados em níveis superiores aos previstos em legislação.

## SOLUÇÕES

• É preciso investigar a fonte dos metais que foram identificados em níveis superiores aos previstos na legislação.

• É necessário averiguar a significância desses resultados para a saúde dos consumidores de moluscos.



Foto. Ostras *Crassostrea gigas*. Crédito: Epagri.

## Coordenadores:

Dr. Robson Ventura de Souza – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – e-mail: robsonsouza@epagri.sc.gov.br

André Luis Tortato Novaes – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – e-mail: novaes@epagri.sc.gov.br

Alex Alves dos Santos – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – e-mail: alex@epagri.sc.gov.br

**DADOS PUBLICADOS EM:** Souza, RV; Garbossa LHP; Campos, CJA et al. (2016). Metals and pesticides in commercial bivalve mollusc production areas in the North and South Bays, Santa Catarina (Brazil). *Marine Pollution Bulletin*, v.105-1, p. 377-384.

<sup>1</sup> Decreto Presidencial Nº 55871, publicado em 26 de março de 1965, que modifica o Decreto Nº 50.040, de 24 de janeiro de 1961, referente a normas reguladoras do emprego de aditivos para alimentos, alterado pelo Decreto Nº 691, de 13 de março de 1962.

<sup>2</sup> Resolução Anvisa RDC Nº 42, de 29 de agosto de 2013.