



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



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>

# Estudos dos Impactos da Poluição Fecal Originária das Cidades sobre os Cultivos de Moluscos Bivalves

Robson Ventura de Souza<sup>1</sup> e Luis Hamilton Pospissil Garbossa<sup>1</sup>.

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

A Epagri (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina) estuda os impactos da poluição de origem fecal originária de áreas urbanas sobre a qualidade dos moluscos (ostras *Crassostrea gigas* e mexilhões *Perna perna*) produzidos em estruturas flutuantes na costa do estado de Santa Catarina (SC). Esse trabalho objetiva proteger a saúde dos consumidores desses organismos.

## ESTUDOS REALIZADOS

**2007/2008** – Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura de SC. Durante um ano foram monitorados quinzenalmente os níveis de coliformes em água marinha em 37 pontos do litoral catarinense e feitas análises de coliformes em uma amostra de moluscos de cada um dos 37 pontos de coleta.

**2009/2010** – Controle Higiênico-Sanitário de Moluscos Bivalves no Litoral de SC. Durante um ano foram monitorados quinzenalmente os níveis de coliformes na água e nos moluscos em 39 pontos da costa catarinense.

**2012/2013** – Estudo ambiental para o ordenamento de parques aquícolas destinados ao cultivo de moluscos bivalves de acordo com padrões internacionais. Durante um ano foram monitorados mensalmente os níveis de coliformes na água em 50 pontos dentro dos limites das baías da Ilha de Florianópolis e em moluscos quinzenalmente em 30 desses pontos. Foi realizado o monitoramento quinzenal dos níveis de coliformes nas águas de 50 rios que deságuam nessas baías.

## PRINCIPAIS RESULTADOS:

• Os níveis de coliformes na água drenada por rios de bacias hidrográficas atendidas ou não por sistemas de coleta e tratamento de esgoto na região da Grande Florianópolis não diferem significativamente, o que indica ineficiência dos

sistemas atualmente em operação.

• Foram detectadas correlações diretas entre a população humana residente em bacias hidrográficas que deságuam em até 3 km das fazendas marinhas e os níveis de coliformes na água e nos moluscos.

• Foram detectadas correlações entre a chuva e a radiação solar com os níveis de coliformes na água das baías da ilha de SC. A correlação com a chuva é direta, isto é, quanto maior os níveis de chuva, maiores os níveis de poluição fecal na água, enquanto a correlação com a radiação solar é inversa.

## DESAFIOS

• Resultados de análises de balneabilidade realizadas há anos em SC indicam que a qualidade microbiológica das águas costeiras está piorando, apesar dos investimentos em sistemas de coleta e tratamento de esgoto nos últimos anos.

• Os resultados evidenciam que os níveis de coliformes em fazendas marinhas servem como um bom indicador dos níveis de poluição fecal que atingem essas áreas, em SC principalmente aquela gerada pelas cidades. Porém, esse parâmetro não serve como indicador dos impactos ambientais causados pelo cultivo de moluscos. Coliformes são bactérias que indicam a presença de fezes de animais de sangue quente, que não é o caso dos bivalves.

## SOLUÇÕES

• São necessários investimentos em estrutura de coleta e tratamento de esgotos em SC. É preciso ainda verificar a causa da ineficiência dos sistemas atualmente implementados. Esforços para a verificação de irregularidades nas atuais ligações e incentivo à ligação às redes de coleta de esgoto já instaladas são necessárias.

• Futuros projetos devem investigar os impactos dos cultivos de moluscos sobre o meio ambiente

em Santa Catarina por meio do monitoramento de parâmetros adequados a esse fim.

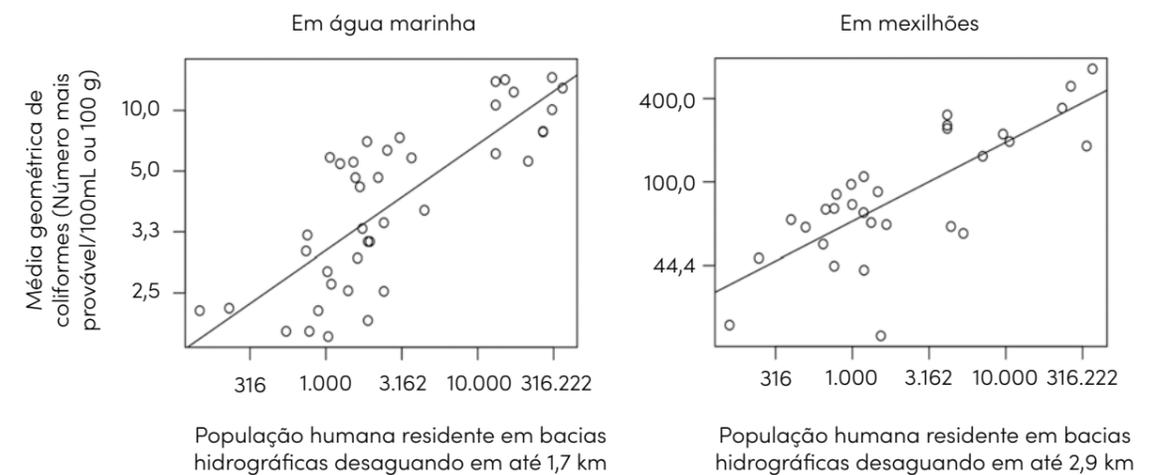


Figura. Modelos desenvolvidos para prever níveis de coliformes em água e mexilhões em fazendas marinhas das baías da ilha de SC com base na população humana residente nas bacias hidrográficas desaguando em até 1,7 km e 2,9 km.

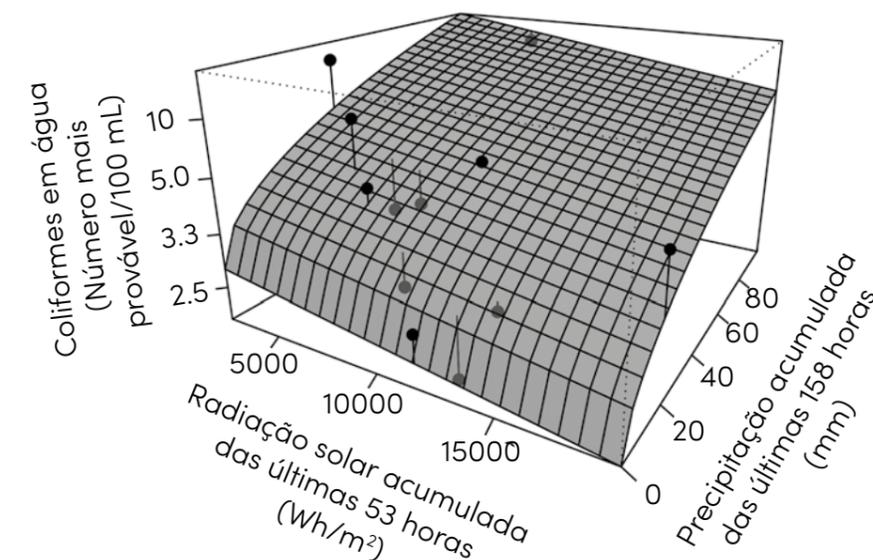


Figura. Modelo desenvolvido para prever níveis de coliformes na água das fazendas marinhas de SC com base na radiação solar e precipitação acumuladas.

Coordenadores:  
Dr. Robson Ventura de Souza - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. e-mail: robsonsouza@epagri.sc.gov.br  
Luis Hamilton Pospissil Garbossa - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. e-mail: luigarbossa@epagri.sc.gov.br

**DADOS PUBLICADOS EM:**  
Garbossa, LHP; Souza, RV; Campos, CJA; Vanz, A., Vianna, LFN, Rupp, GS Thermotolerant coliform loadings to coastal areas of Santa Catarina (Brazil) evidence the effect of growing urbanisation and insufficient provision of sewerage infrastructure. *Environmental Monitoring and Assessment*, 2017, v. 189, n. 27, p. 1-12.  
Souza, RV; Campos, CJA; Garbossa, LHP; Seiffert WQ Developing, cross-validating and applying regression models to predict the concentrations of faecal indicator organisms in coastal waters under different environmental scenarios. *Science of the Total Environment*, v. 630, p. 20-31, 2018.  
Souza, RV; Campos, CJA; Garbossa, LHP; Vianna, LFN; Seiffert, WQ Optimising statistical models to predict faecal pollution in coastal areas based on geographic and meteorological parameters. *Marine Pollution Bulletin*, v. 129, p. 284-292, 2018.