

Variações de salinidade nas Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina: implicações para o cultivo de moluscos bivalves

Robson Ventura de Souza¹, André Luís Tortato Novaes², Luis Hamilton Pospissil Garbossa³ e Guilherme Sabino Rupp⁴

Resumo – Registradores de dados com sensores para salinidade foram instalados em cinco pontos de monitoramento nas Baías Norte e Sul, a 1,5 e a três metros de profundidade. Esses pontos foram monitorados durante um evento de chuva intensa, quando foi registrado em quatro dias quase o dobro da precipitação média esperada para o mês de setembro. Salinidades obtidas a 1,5 metros foram inferiores às registradas a três metros de profundidade, em três dos cinco pontos de monitoramento. Implicações desses resultados para os cultivos de moluscos são discutidas com base na profundidade dos parques aquícolas estabelecidos pelo Governo federal em Santa Catarina.

Termos para indexação: salinidade; moluscos bivalves; mariscos; aquicultura.

Salinity variations at the Santa Catarina Island North and South Bays: implications for bivalve mollusks cultivation

Abstract – Data loggers with sensors for salinity were installed in five sites in the North and South Bays, at 1.5 and at three meters depth. These sites were monitored during an event of intense rain when, in four days, almost twice the average rainfall expected for the whole month of September was registered. Salinities at 1.5 meter depth were lower than at three meters depth, in three of five monitored sites. The implications of such results for the shellfish aquaculture are discussed, based on the depths of the aquaculture areas established by the Brazilian government in the State of Santa Catarina.

Index terms: salinity; bivalve molluscs; shellfish; aquaculture.

Os parques aquícolas estabelecidos pelo Governo federal na costa de Santa Catarina para o cultivo de moluscos correspondem a uma área de 2.095,8ha (NOVAES et al., 2010) e estão concentrados em baías e enseadas rasas. Esses locais são menos sujeitos à força dos ventos e hidrodinâmica, portanto exigem menor investimento em instalações e estruturas de cultivo do que áreas de mar aberto. Por outro lado, essas áreas são influenciadas pela drenagem de água doce do continente e as variações de salinidade resultantes podem ter efeitos negativos para a sobrevivência e o crescimento dos moluscos bivalves marinhos.

Observações anteriores da produção de moluscos em Santa

Catarina têm mostrado que as ostras *Crassostrea gigas* são mais tolerantes a variações rápidas de salinidade do que mexilhões *Perna perna* e vieiras *Nodipecten nodosus*. Embora não existam relatos de mortalidades de ostras em Santa Catarina relacionadas a reduções de salinidade, a mortalidade de praticamente 100% de mexilhões foi relatada em alguns locais durante fortes eventos de chuva que ocorreram em 2008 (EPAGRI, 2009). Além disso, a produção de vieiras, espécie com alto valor de mercado e com técnicas de criação já desenvolvidas, ainda é incipiente dadas as baixas taxas de sobrevivência obtidas nos locais de cultivo existentes, o que se deve em grande parte às variações de salinidade

(RUPP & PARSONS, 2004).

Em Santa Catarina, as pencas ou cordas utilizadas para o cultivo de mexilhões e as lanternas, no caso de ostras e vieiras, são mantidas em torno de dois metros de profundidade, mesmo em fazendas marinhas localizadas em áreas mais profundas. Nesse estudo a salinidade da água do mar foi monitorada em diferentes locais e em duas profundidades durante um evento de fortes chuvas ocorrido em Santa Catarina. Os resultados são discutidos com base na profundidade dos parques aquícolas estabelecidos pelo Governo federal em Santa Catarina.

Registradores de dados (DST CT - Star Oddi) com sensores para a salinidade foram instalados em cinco pontos de ►

Recebido em 20/8/2015. Aceito para publicação em 6/7/2016.

¹ Médico-veterinário, MSc., Epagri/Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca (Cedap); Rod. Admar Gonzaga 1188, Itacorubi, Florianópolis, Santa Catarina 88034-901, fone: (48) 3665-5060, email: robsonsouza@epagri.sc.gov.br.

² Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/Cedap, email: novaes@epagri.sc.gov.br.

³ Engenheiro civil, Dr., Epagri/Cedap, email: luisgarbossa@epagri.sc.gov.br.

⁴ Biólogo, Dr., Epagri/Departamento Estadual de Gestão da Pesquisa e Inovação, email: rupp@epagri.sc.gov.br.

monitoramento nas Baías Norte e Sul, entre o Continente e a Ilha de Santa Catarina (Figura 1). Dois dispositivos foram instalados em cada ponto, um a 1,5 e outro a três metros de profundidade. Os dispositivos foram instalados no dia 6/9/2011 e permaneceram na água até 15/9/2011, quando foram retirados e os dados foram recuperados. A salinidade foi registrada de hora em hora, totalizando 480 registros em cada ponto de monitoramento. A exceção foi o ponto de monitoramento três, no qual os registradores foram instalados com 12 horas de atraso, totalizando 456 observações.

O evento de fortes chuvas ocorreu de 6 a 9 de setembro de 2011. Durante quatro dias de chuva intensa foi contabilizado quase o dobro da precipitação média esperada para todo o mês de setembro. Segundo as séries históricas do banco de dados da Epagri (disponível em <www.ciram.epagri.sc.gov.br>), as precipitações médias para esse mês em duas estações meteorológicas próximas aos locais estudados são 117,4 e 209,3 milímetros (nas estações localizadas na Ilha e no Continente, respectivamente), enquanto 221,4 milímetros de precipitação foram registrados durante os quatro dias do evento de chuvas em questão (Figura 2).

O teste de Mann-Whitney considerando os dados registrados entre as 12h do dia 8/9 e as 24h do dia 11/9 (período no qual foram observadas as maiores variações de salinidade pós-evento de chuvas) mostrou que as salinidades na profundidade de 1,5m foram inferiores às registradas a 3m de profundidade para todas as estações ($p < 0,0001$) (Figura 3). Quando os dados de salinidade são plotados em relação ao tempo, fica evidente que os valores de salinidade nos pontos de monitoramento um, dois e quatro, e em menor grau no ponto cinco, experimentaram reduções importantes durante o evento fortes chuvas. A 1,5 metros de profundidade estas reduções foram mais acentuadas

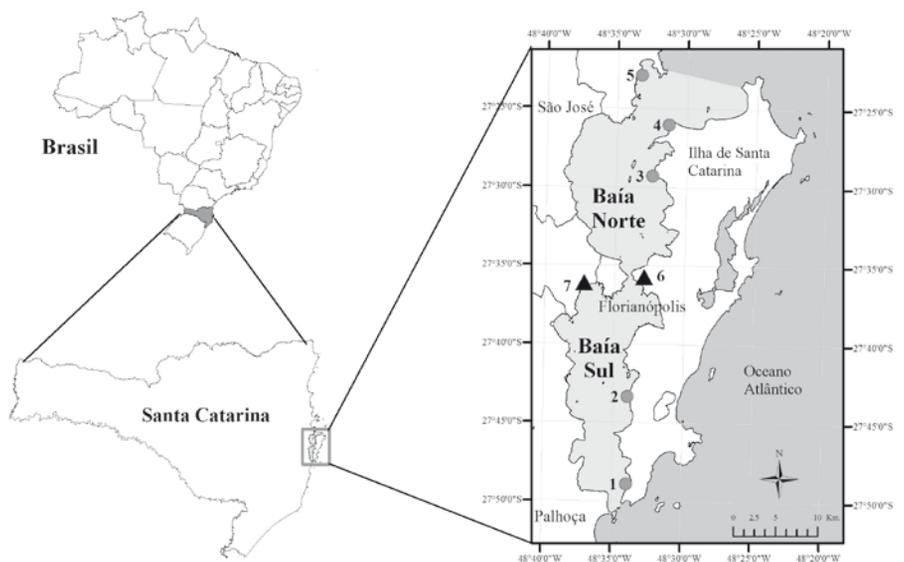


Figura 1. Localização dos pontos de monitoramento (pontos um até cinco), e das estações meteorológicas da Ilha de Santa Catarina (ponto seis) e do continente (ponto sete)

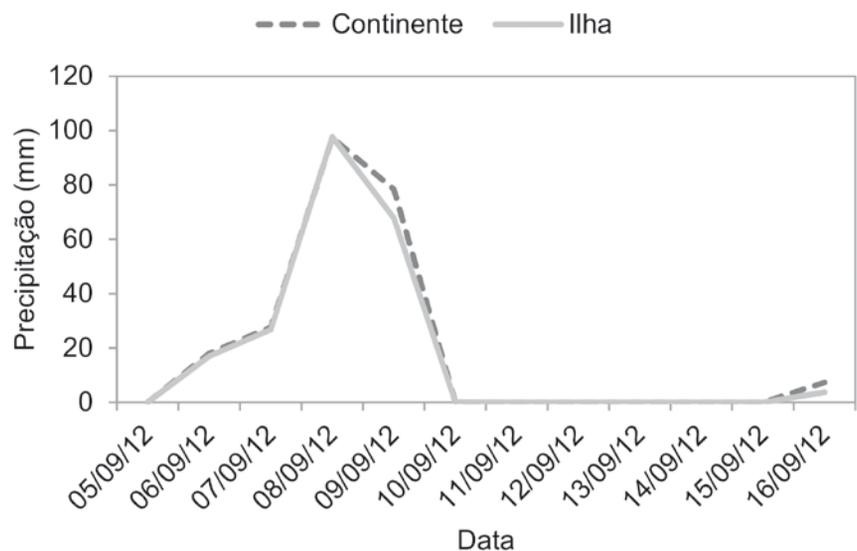


Figura 2. Precipitação diária observada em duas estações de medição (uma localizada na Ilha de Santa Catarina e outra no Continente) próximas aos pontos monitorados no período de 5 a 16 de setembro de 2012. Fonte: Base de dados meteorológicos da Epagri/Ciram

do que a três metros de profundidade. O valor mínimo de salinidade medida em três metros de profundidade foi de $23,1g.L^{-1}$ no ponto de monitoramento dois, enquanto que à profundidade de 1,5 metros a salinidade atingiu $8,5g.L^{-1}$ no ponto dois e $19g.L^{-1}$ no ponto quatro (Figura 4).

A identificação de maiores variações de salinidade na camada de água mais superficial pode ser justificada pela

menor densidade da água doce em relação à água salgada, com a tendência de aumento da densidade de água de acordo com a profundidade (PEREIRA & SOARES-GOMES, 2002). Assim sendo, era esperado que a camada de 1,5 metros de profundidade fosse mais influenciada pelas chuvas e pelas consequentes descargas de água doce (SCHETTINI, 2002; D'AQUINO et al., 2010). O resultado relevante obtido

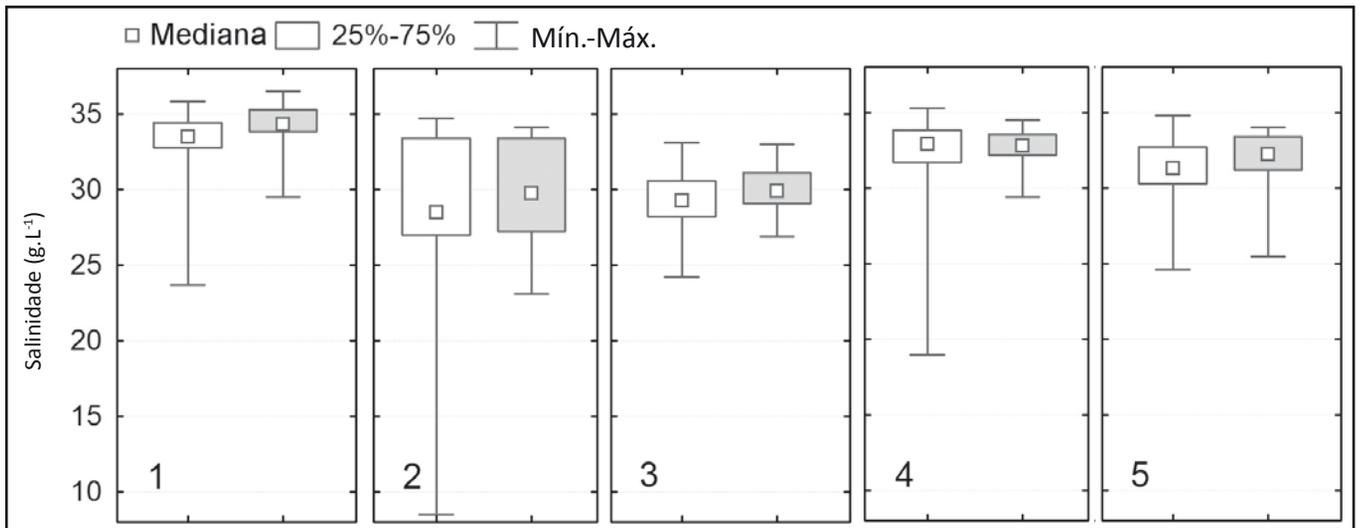


Figura 3. Mediana e limites de salinidade da água a 1,5 (caixas brancas) e a três metros (caixas cinzentas) de profundidade em cinco locais monitorados nas Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina em setembro de 2012

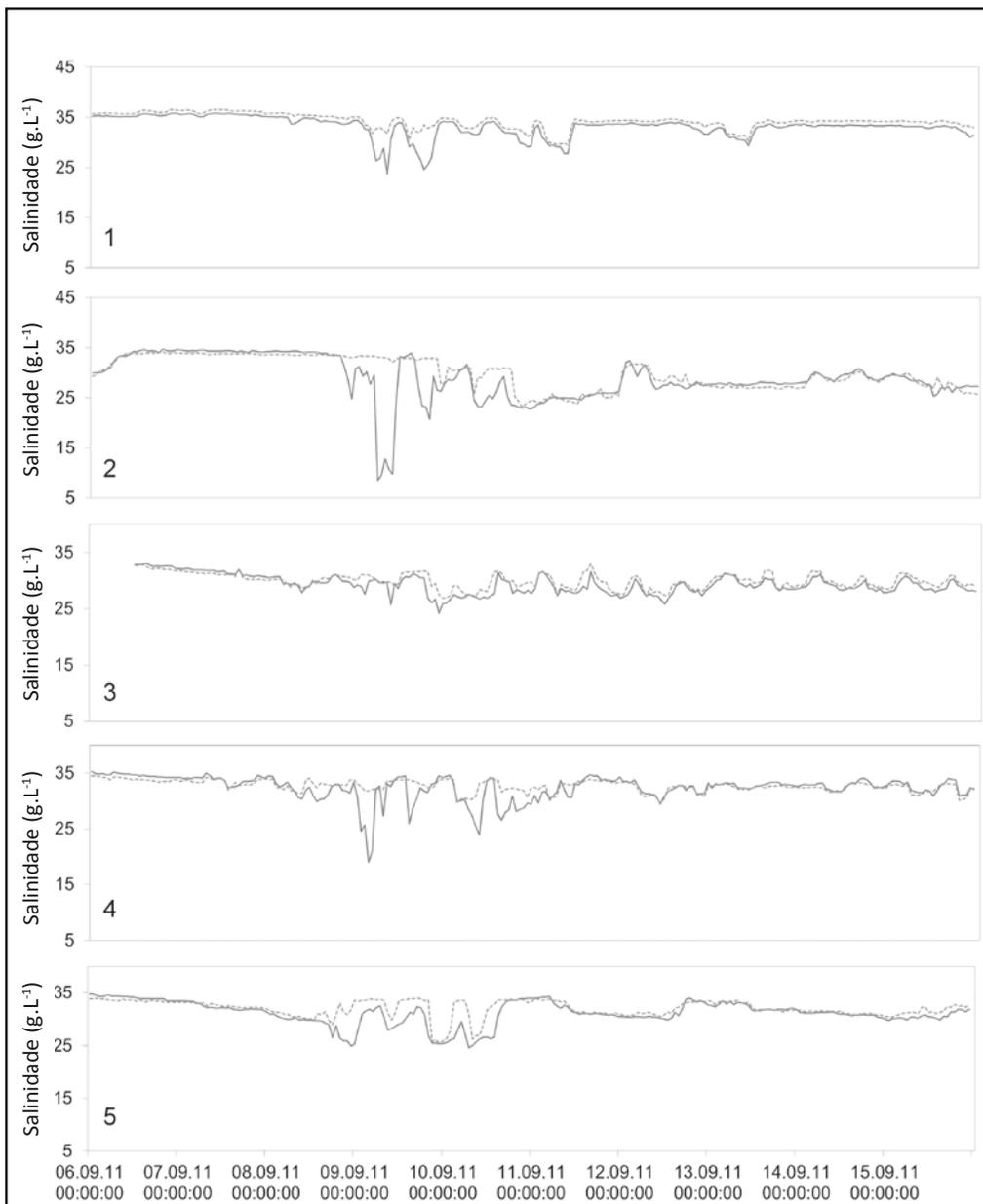


Figura 4. Salinidade a 1,5 (linhas contínuas) e a três metros (linhas tracejadas) de profundidade nos cinco pontos monitorados

Tabela 1. Profundidade (em metros) dos vértices dos parques aquícolas de cultivo de moluscos localizados em municípios produtores de moluscos bivalves em Santa Catarina

Município	n*	Média	Desvio padrão	Mín.	Máx.	% dos vértices com profundidade ≥3 metros
Biguaçu	16	2,7	0,4	1,6	3,5	25,0
Bombinhas	32	4,3	1,1	1,8	6,9	87,5
Florianópolis	192	2,9	2,0	0,6	15,7	36,5
Governador Celso Ramos	56	5,0	2,3	2,5	13,3	89,3
Palhoça	96	1,9	1,4	0,3	6,8	16,7
Penha	16	8,8	2,3	4,7	12,8	100,0
Porto Belo	34	7,3	3,9	1,9	17,6	91,2
São José	36	2,1	0,8	0,5	3,7	16,7
Dados agrupados	478	3,5	2,7	0,3	17,6	46,2

* Número de vértices com batimetria medida entre fevereiro e julho de 2010.

neste estudo foram os reduzidos efeitos das descargas de água doce relacionadas com o evento de chuva em profundidades de três metros, nos pontos monitorados dentro dos limites das Baías Norte e Sul. Embora não seja adequado extrapolar esse resultado para os demais parques aquícolas de Santa Catarina, este estudo indica que as reduções mais significativas de salinidade se limitam às camadas mais superficiais da coluna de água.

Medições batimétricas dos vértices da maior parte dos parques aquícolas de malacocultura de Santa Catarina foram realizadas por empresa privada credenciada pela Marinha do Brasil, de acordo com as recomendações oficiais (MARINHA DO BRASIL, 2002). As profundidades de 478 pontos foram determinadas em oito municípios, e os resultados demonstram que 46,2% apresentam profundidades de três metros ou mais (Tabela 1). Os municípios de São José, Florianópolis, Biguaçu e Palhoça apresentaram uma proporção significativa de vértices com profundidades menores que três metros. Os outros municípios apresentaram mais de 87% dos vértices com profundidades de três metros ou

mais (Tabela 1).

Os resultados indicam que a manutenção das cordas ou lanternas a três metros de profundidade ou em camadas mais profundas, pode ser uma estratégia interessante para evitar flutuações de salinidade. Porém, é justamente nas Baías Norte e Sul (municípios de Florianópolis, Palhoça, São José e Biguaçu) que estão os parques aquícolas de cultivo de moluscos com as menores profundidades, e a aplicação dessa estratégia seria limitada aos parques mais profundos.

Agradecimentos

Agradecemos a Luis Fernando de Novaes Vianna, Argeu Vanz e Felipe Matarazzo Suplicy pela leitura e sugestões, e ao CNPq pelo suporte financeiro através do projeto CNPq/CT-Hidro/MPA n. 18/2010.

Referências

D'AQUINO, C.A.; FILHO J.P.; SCHETTINI C.A.F. *Fluvial modulation of hydrodynamics and salt transport in a highly stratified estuary. Brazilian Journal of Oceanography*, v.58, p.165-175, 2010.

EPAGRI. *Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2008-2009*. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2009. 311p.

MARINHA DO BRASIL. *Instrução técnica a-06a assunto: procedimentos para levantamentos hidrográficos (LH) executados por entidades extra Marinha*. Diretoria de Hidrografia e Navegação, 2002.

NOVAES, A.L.T.; VIANNA L.F.N.; SANTOS A.A.; SILVA F.M.; SOUZA R.V. Planos Locais de Desenvolvimento da Maricultura de Santa Catarina. *Panorama da Aquicultura*, v. 21, p. 52-58, 2010.

PEREIRA, R.C.; SOARES-GOMES A. *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: Interciência, 2002. 382p.

RUPP, G.S.; PARSONS G.J. *Effects of salinity and temperature on the survival and byssal attachment of the lion's paw scallop Nodipecten nodosus at its southern distribution limit. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v.309, p.173-198, 2004.

SCHETTINI, C.A.F. *Caracterização física do estuário do rio Itajaí-Açu. Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.7, p.123-142, 2002. ■