INFLUÊNCIA DE ALTERAÇÕES REPRODUTIVAS (IMPOSEX) SOBRE O GASTRÓPODE *Littorina flava* NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS – SC

Gabriel Fraga da Fonseca (PROVIC/CNPq/UEPG), Augusto L. Ferreira Jr (Colaborador), Susete Wambier Christo (Orientadora),
e-mail: swchristo@hotmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Biologia Geral.

Área de conhecimento: Ciências biológicas; Subárea: zoologia.

Palavras-chave: Molusco; compostos organoestânicos; neogastropoda.

Resumo

Muitos gastrópodes são utilizados como bioindicadores, ainda mais quando apresentam alterações morfológicas, que podem indicar a presença de poluentes como organoestânicos (COEs), nas nossas águas costeiras. Esses compostos estão presentes em tintas anti-incrustantes de navios e embarcações, que visam diminuir a presença de animais como cracas em sua superfície para manter a hidrodinâmica apropriada. Em Santa Catarina, há grande quantidade de atividades náuticas, sendo, por isso, um estado com litoral de grande interesse para um estudo nesse âmbito. Assim, este estudo objetiva uma maior análise de *Littorina flava* na região de Coqueiros, em Florianópolis, utilizando de ferramentas metodológicas adequadas para aprofundamento do grau de alteração reprodutiva sofrida pelos animais. Com a coleta de 30 espécimes de *Littorina flava* em 4 pontos da praia de coqueiros, foi possível a realização da biometria e identificação de parâmetros morfológicos da espécie. Além disso, a obtenção de fotografias da morfologia interna possibilitou constatar a presença de alterações reprodutivas nos indivíduos analisados, dado correlacionado com a presença de COEs no litoral catarinense.

Introdução

A Classe Gastropoda é descrita como o grupo mais radiado dos moluscos (AKTIPIS et al., 2008), exibindo grande variedade morfológica externa, interna e de adaptações fisiológicas, que permitem que o grupo habite ambientes marinhos, dulcícolas e terrestres (AKTIPIS et al., 2008). Infelizmente, essa classe de moluscos sofre elevada influência de compostos contaminantes de águas marinhas, como compostos organoestânicos (COEs), em que se destaca o TBT (tributilestanho). Presentes em tintas antiincrustantes de praticamente todos os navios e embarcações, uma vez que o acúmulo de animais nos cascos de barcos e navios diminui sua hidrodinâmica e reduz seu desempenho navegacional (DE WOLF et al., 2001), o TBT pode causar alterações reprodutivas e fisiológicas em caenogastropodas (CASTRO et al. 2008) , como *Littorina flava*. As alterações podem levar à formação de um pênis não funcional em fêmeas do molusco, fenômenos denominados *imposex* e/ou *intersex*, que possuem variações entre si, mas que acabam resultando na sua incapacidade reprodutiva e, consequentemente, em um declínio populacional da espécie. O fenômeno de *intersex* pode ser caracterizado por ocorrer em ambientes com maior concentração de TBT, quando comparado ao *imposex*, e possuir diferentes estágios de alteração morfológica em fêmeas de gastrópodes. Esses estágios, que variam de 1 a 4, incluem aberturas nos órgãos

reprodutores femininos, aparecimento de próstata e, finalmente, do órgão reprodutor masculino em si (BAUER et al., 1995). Em *Littorina flava*, a observação de quaisquer alterações morfológicas, *imposex* ou *intersex*, pode indicar a contaminação do ambiente marinho local pelo TBT, permitindo uma diferente abordagem a ser tomada, em marinas do litoral de Florianópolis, quando se discute o tema da conservação marinha. O presente trabalho visa à análise do impacto, causado pelo TBT, em indivíduos da espécie *Littorina flava* em áreas de marinas, no litoral do município de Florianópolis, SC.

Materiais e Métodos

A região da praia de coqueiros, no município de Florianópolis, foi tomada como área de estudo. Os 4 pontos, nela localizados, apresentam costões rochosos, situados em locais que variam entre infra, médio e supra-litoral. Os gastrópodes foram coletados em fendas nas rochas, utilizando o costão como seu substrato consolidado. Os pontos 1, 2 e 3 se localizavam próximo de suas ruas de acesso, diferentemente do ponto 4, uma pequena ilhota, alcançada por um trajeto tomado a pé em período de maré baixa, como indica a figura 01.

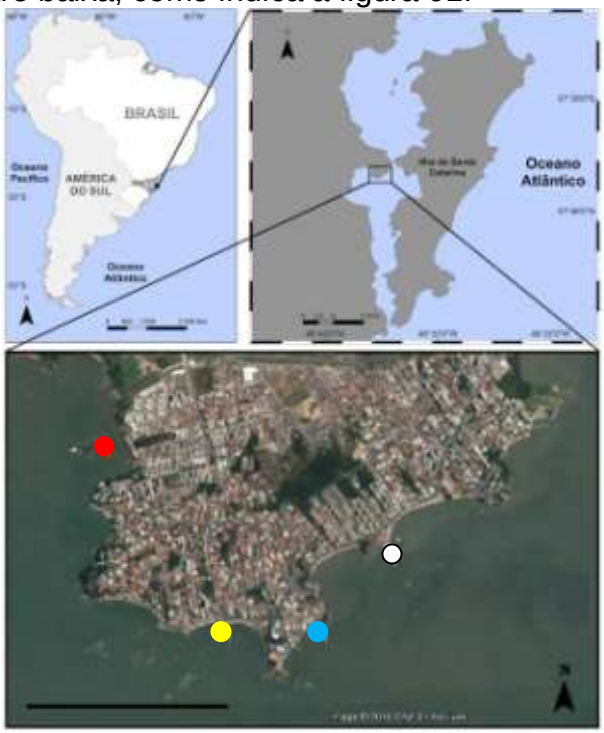


Figura 01 - Localização dos quatro pontos de coletas na parte continental do município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Pontos 1 (branco), 2 (azul), 3 (amarelo) e 4 (vermelho).

Foram realizadas duas coletas, referentes às estações de primavera e verão, em 4 pontos da costa, em maré de sizígia. A coleta foi realizada com avaliação empírica da morfologia dos animais para identificação em nível de espécie, utilizando-se pinças e potes para captura e armazenamento de 30 espécimes de *Littorina flava* em cada ponto amostrado. Os animais foram anestesiados em solução de 1 litro de água salgada, para um litro de água doce e 70 gramas de cloreto de magnésio, para retirada de partes moles após a pesagem e biometria destes, em seguida conservados em álcool 70%.

No laboratório os espécimes foram pesados em balança de precisão (0,01g), e medidos a largura (diâmetro da última volta da concha) e altura da concha (do ápice

ao final do canal sifonal), com paquímetro digital (0,01mm). Posteriormente, os indivíduos foram dissecados, para exposição das vísceras e verificação do sexo pela visualização do pênis e do vaso deferente (em machos e em fêmeas com *intersex*) e da glândula de albúmen, da cápsula de ingestão de esperma e da glândula de cápsulas ovígeras (em fêmeas). A proporção sexual foi avaliada para os quatro costões rochosos e estações do ano (primavera e verão). A avaliação do grau de *intersex* foi realizada segundo Oehlmann (2004), sendo exercida a análise dos índices de *intersex* (ISI) e, também, de sua incidência dentro dos espécimes coletados. Para descrever diferenças das populações de *L. flava* nos quatro costões rochosos a biometria (altura e largura da última volta), ISI, frequência e percentual de fêmeas intersex (variável dependente) serão submetidas a uma Análise de Variância (ANOVA) *Kruskal-Wallis* por ranqueamento (estação do ano e local; α=0,05).

Resultados e Discussão

Durante as coletas, referentes às estações primavera e verão, em setembro de 2016 e fevereiro de 2017, os dados ambientais de salinidade, temperaturas do ar e da água puderam ser medidos, e estão incluídos na tabela 2.

Data de Coleta	Ponto	Salinidade	Temperatura do Ar (° C)	Temperatura do Água (° C)
17/09/2016	1	33,00	21,00	20,00
	2	34,00	23,00	21,00
	3	27,00	23,00	21,00
	4	26,00	23,00	22,00
Média (DP)	-	30,00 (±4,08)	22,5 (±1,0)	21,00 (±0,82)
20/02/2017	1	25,00	31,00	28,00
	2	34,00	33,00	29,00
	3	25,00	33,00	29,00
	4	21,00	34,00	29,00
Média (DP)	-	26,25 (±5,50)	32,75 (±1,26)	28,75 (±0,50)

Tabela 2 – Caracterização dos parâmetros ambientais durante as coletas na parte continental do município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. DP – desvio padrão.

Durante as coletas os gastrópodes demonstraram peso médio de 0,34g (± 0,07), altura da concha de 11,37mm (± 2,96) e largura de 9,46mm (± 2,37). Para as estações o peso médio foi de 0,34g (± 0,07) para a primavera e de 0,40g (± 0,29) para o verão. A altura da concha mediu 11,22mm (± 2,92) para a primavera e de 11,52mm (± 2,99) para o verão. Para a largura da concha foi observado 9,21mm (± 2,25) para a primavera e de 9,71g (± 2,46) para o verão. Ao ser realizada a ANOVA *Kruskal-Wallis* por ranqueamento não foi observado diferenças entre as estações do ano para o peso (H=3,04; p=0,08), altura (H=2,11; p=0,15) e largura da concha (H=3,89; p=0,05) durante o período estudado.

A pequena variação de peso e altura, maiores no verão, insignificante estatisticamente, pode ser pelo simples fato do hábito de reprodução do animal, em períodos mais quentes, tendo assim uma maior alimentação para suprir o gasto energético com a reprodução durante o verão.

Para o peso médio dos pontos 1, 2, 3 e 4 os valores foram de 0,34g (± 0,24), 0,39g (± 0 ,17), 0,12g (± 0,57) e 0,64g (± 0 ,30), respectivamente. As médias da altura da concha nos pontos 1, 2, 3 e 4 observou-se de 11,61mm (± 2,72), 11,98mm (± 1,68), 7,98mm (± 1,37) e 13,91mm (± 2,20), respectivamente. Para as médias da largura da concha foram observadas nos pontos 1, 2, 3 e 4 valores de 9,41mm (± 1,84), 10,10mm (± 1,45), 6,66mm (± 1,05) e 11,64mm (± 1,78), respectivamente. Diferenças foram observadas entre os pontos de coletas para o peso (H=140,89;

p=0,001), altura (H=134,05; p=0,001) e largura da concha (H=141,18; p=0,001) durante o período estudado.
De Wolf et al. (2001) indica que *Littorina flava* apresenta-se em estado reprodutivo funcional ao chegar à 12mm de altura de concha, valor próximo das médias dos pontos 1, 2 e 4. O ponto 3, situado próximo de um restaurante e que teve coleta feita em um costão próximo da estrada de acesso ao ponto, apresentou valores de peso e biometria muito abaixos dos outros pontos. As análises de ocorrência e frequência de *intersex* podem, posteriormente, auxiliar a leitura desses dados, elucidando a razão do baixo tamanho, se o fenômeno está influenciando na reprodução e crescimento da espécie, principalmente naquele local, ou se o contato humano mais próximo afeta a população ali presente.
Além disso, o ponto 4, uma ilhota, apresentou os maiores valores de peso e biometria, podendo indicar que seu isolamento da atividade antrópica permite um maior crescimento individual de *L. flava*.

Conclusões

A diferença do ponto 3 com os demais, perceptível até a olhos nus quando comparadas as conchas com animais de outros pontos de coleta, deve ser tomada em consideração, pois foram grandes divergências obtidas em coletas realizadas em pontos próximos e em uma mesma estação. Além disso, o aparente sucesso de desenvolvimento dos animais do ponto 4 também é perceptível, e posterior análise pode indicar se realmente um maior isolamento do ser humano permite a elevação das medidas de altura e largura de última volta da concha, assim como de peso, comparando sempre esses dados com a frequência e ocorrência do fenômeno de *intersex* no local.

Agradecimentos

Ao PIBIC, pela oportunidade de realizar a pesquisa. À PROPESP e UEPG, à minha orientadora Susete Christo, ao mestre Augusto Ferreira Jr, e à minha família pelo suporte durante o período de estudo.

Referências

Aktipis, S. W., Giribet, G., Lindberg, D. R., & Ponder, W. F. 2008. **Gastropoda: An overview and analysis.** In: Ponder, W. F., & Lindberg, D. R. (2008). Phylogeny and Evolution of the Mollusca. Univ. of California Press. 201-237.
Oehlmann, J., et al. **Biological effects of contaminants: Use of intersex in the periwinkle (Littorina littorea) as a biomarker of tributyltin**. International Council for the Exploration of the Sea. Palægade 2–4 DK-1261 Copenhagen K Denmark. October 2002.
Bauer, B., Fioroni, P., Ide, I., Liebe, S., Oehlmann, J., Stroben, E., & Watermann, B. (1995). **TBT effects on the female genital system of Littorina littorea: a possible indicator of tributyltin pollution**. Hydrobiologia, 309, 15–27.
Castro, I. B. et al. **Imposex in Endemic Volutid from Northeast Brazil (Mollusca: Gastropoda)**. Brazilian archives of biology and technology - An international journal.Vol. 51, n. 5 : pp.1065-1069, September-October 2008 ISSN 1516-8913 Printed in Brazil.
De Wolf, H., Blust, R., & Backeljau, T. (2001). **Shell size variation in Littorina littorea, in the Western Scheldt estuary**. Journal of Shellfish Research (in press).