ISSN: 2594-6153

Variação espaço-sazonal da diversidade de peixes nos canais pluviais de Santos – SP

Bruna Delfin Ferreira Rodrigues, Carina Quitério Valério, Jéssica Massuda, Matheus Marcos Rotundo

Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil

E-mail: brudelfins2@hotmail.com

Resumo: Os canais pluviais de Santos foram construídos com o propósito de drenar as planícies alagadas e diminuir os vetores de doenças da região. O presente estudo teve como objetivo analisar a diversidade espaço-sazonal de peixes nos principais canais pluviais de Santos. Os exemplares foram coletados em 14 pontos amostrais nos sete canais de drenagem de Santos, entre os meses de março de 2010 e fevereiro de 2011. Foram capturados 8.238 exemplares pertencentes a 19 espécies. A diversidade não apresentou variação sazonal significativa, porém entre os canais 1, 4 e 6 foram verificadas diferenças estatísticas, as quais estão relacionadas às características das comunidades de cada canal, que são influenciadas pela conectividade com o ambiente marinho-estuarino.

Palavras-chave: Ictiofauna; Canais de drenagem; Espaço-sazonalidade; Descritores de diversidade.

Spatial-seasonal variation of fish diversity in the pluvial channels of Santos – SP

Abstract: Santos rain channels were built with the purpose of draining the flooded plains and reducing the vectors of diseases in the region. The present study aimed to analyze the spatial-seasonal diversity of fish in the main pluvial channels of Santos. Specimens were collected at 14 sampling points in the seven drainage channels of Santos, between March 2010 and February 2011. A total of 8,238 specimens belonging to 19 species were captured. The diversity did not present significant seasonal variation, however, between channels 1, 4 and 6, statistical differences were verified, which are related to the characteristics of the communities of each channel, which are influenced by the connectivity with the marine-estuarine environment.

Keywords: Ichthyofauna; Drainage channels; Space-seasonality; Diversity descriptors.

Introdução

Entre os anos de 1900 e 1903, foi implantado o primeiro serviço de esgoto na cidade de Santos, com destaques para os canais de drenagem. As obras desenvolvidas possuíam o objetivo de escoar o excedente pluvial através de emissários que correriam ao redor dos morros, drenando a planície inundada e combatendo doenças, como malária e febre tifoide, através do controle da proliferação de mosquitos vetores [1]. Juntamente com a construção dos canais, foi introduzida a espécie *Poecilia reticulata* para o controle de

ISSN: 2594-6153

larvas de insetos [2], como já realizado em outras localidades do mundo, como na Índia [3].

Dentre as formas tradicionais de avaliação ecológica de comunidades, destacam-se os estudos direcionados a diversidade biológica [4, 5, 6]. A diversidade biológica consiste na variedade e abundância de espécies em uma determinada área e escala temporal, estando inclusa na diversidade ecológica, a qual reflete à diversidade de comunidades, abrangendo o número de níveis tróficos, a variedade de ciclos de vida e a diversidade de recursos biológicos, assim como a variedade e abundância de espécies (diversidade biológica) [4, 6]. Desta forma, representa uma metodologia satisfatória para avaliar as condições de comunidades em diferentes contextos, como variações espaciais, sazonais, áreas com diferentes níveis de impacto, etc.

Objetivo

Analisar possíveis diferenças espaço-sazonais da diversidade de peixes nos canais pluviais de Santos – SP, Brasil.

Material e Método

A área de estudo compreende os canais pluviais (1 ao 7) no município de Santos, litoral central de São Paulo, (Fig.1). Foram estabelecidos 14 pontos de amostragem (2 por canal) visitados mensalmente durante a maré de sizígia, entre março de 2010 e fevereiro de 2011.



Figura 1. Mapa com a localização dos pontos amostrais (círculos vermelhos) ao longo dos canais pluviais de Santos – SP.

ISSN: 2594-6153

A captura foi realizada durante o período diurno com o uso de: vara telescópica de carbono de 4m (anzol Braspon nº1 e nº3) utilizando camarão-sete-barbas como isca; tarrafas de rufo (fio 20, malha 2 e fio 50 e malha 6) e puçá tipo filó (malha 2mm) com isca de migalhas de pão. Em cada ponto amostral foi empregado um esforço de 30 minutos.

Com base nos valores de abundância numérica por espécies em cada ponto amostral e estação climática, foi calculado o índice de diversidade de Shannon (H'). Buscando avaliar as diferenças sazonais e espaciais da diversidade [4] foram realizadas Análises de variância bifatoriais (ANOVAs "*two way*") onde os fatores foram os pontos de coleta (PT), e as quatro estações climáticas (EA) e a variável, os valores dos índices de H'.
Os diferentes níveis de cada fator significativo foram analisados pelo teste de Tukey de comparação múltipla a posteriori para verificação da dominância estocástica entre as médias [7]. Não foram realizadas análise de resíduos para validar as ANOVAs devido os dados serem balanceados [8]. Após a identificação dos fatores significativos, visando compreender a variação de H', os dados foram unificados desconsiderando os fatores não significativos, sendo então calculados os descritores de diversidade: riqueza, abundância, dominância, diversidade e equitabilidade diversidade [4].

Resultados

No total foram capturados 8.238 exemplares pertencentes a 19 espécies (10 famílias), sendo *Poecilia reticulata* (Poeciliidae) responsável por 63,29% da abundância total. A média da abundância foi de 101,70±104,547 ind. (variando entre 4 e 486 ind.) A riqueza apresentou média de 2,89±1,133 sps. (variando entre 1 e 6 sps). A diversidade média foi de 0,60±0,367 bel/ind (variando entre 0 e 1,373 bel/ind.).

A análise de variância bifatorial utilizando os valores de H' como variável resposta e os pontos amostrais (sete níveis), as estações climáticas (quatro níveis) e a interação entre pontos e estações climáticas como fatores, explicou 40,6% da variabilidade dos dados, embora os efeitos da interação (F=0,763; p=0,731) e períodos climáticos (F=0,733; p=0,537) não tenham sido significativos. Desta forma, foi realizada uma segunda ANOVA ("*two way*"), desconsiderando a interação, sendo verificada que esta análise explicou 25,2% da variabilidade dos dados, embora o efeito das estações climáticas não tenha sido significativo (F=0,783; p=0,507). Uma vez descartados os fatores: estações climáticas e a interação entre estas e os pontos amostrais, foi realizada uma análise de

ISSN: 2594-6153

variância unifatorial apenas com os pontos como fatores, onde foi verificado que esta explicou 22,7% da variabilidade de H', sendo seu efeito significativo (F=3,625; p=0,003). O teste de Tukey evidenciou diferença significativa entre os pontos: 1 e 4 (p=0,005) e, 1 e 6 (p=0,021).

Através dos descritores de diversidade, verificou-se que o canal 1 apresentou a maior abundância (n=2669) e dominância (0,9014), assim como a menor riqueza (n=3), diversidade (0,2228 bel/ind.) e equitabilidade (0,2028), quando comparado aos canais 4 e 6, que embora tenham menor abundância e dominância, possuem os maiores valores de riqueza, diversidade e equitabilidade.

Discussão

Considerando a relação proporcional entre a diversidade, equitabilidade e dominância [4], a diferenciação de H' do canal 1 em relação aos canais 4 e 6 está relacionada diretamente à elevada dominância e consequentemente menor equitabilidade. Houve amplo predomínio na abundância de *Poecilia reticulata* e *P. vivipara* em todas as estações climáticas e na maioria dos canais de drenagem. A predominância dessas espécies pode ser explicada pelo tamanho reduzido dos indivíduos, facilidade de obtenção de alimentos, elevada taxa reprodutiva e resiliência em habitats com condições variáveis [9, 10, 11]. A terceira espécie registrada no canal 1 é *Oreochromis niloticus,* espécie introduzida com amplo espectro alimentar e tolerância ambiental [12, 13].

Outro aspecto importante está relacionado à conectividade dos canais com águas marinhas-estuarinas. Embora os canais 1 a 5 possuam conectividade com a Baía de Santos e respectivo estuário, estes são controlados por comportas, que visam a qualidade (balneabilidade) das praias de Santos e ficam fechadas durante período de estiagem, enquanto os canais 6 e 7 apresentam conectividade constante devido à ausência das comportas [14]. O canal 1 é tipicamente caracterizado por água dulcícola proveniente de canais de escoamento que margeiam a região dos morros, tendo pouca influência de salinidade, quando comparado aos canais 4 e 6 que apresentaram maior riqueza devido principalmente a presença de espécies marinhas-estuarinas, como *Genidens barbus* (Ariidae), *Trachinotus carolinus* (Carangidae) e *Centropomus parallelus* (Centropomidae).

ISSN: 2594-6153

Conclusão

Não foram identificadas variações sazonais significativas da diversidade de peixes nos canais pluviais de Santos. Porém, entre os canais foram verificadas diferenças, sendo estas relacionadas às características das comunidades de cada canal, que são influenciadas pela conectividade com o ambiente marinho-estuarino.

Referências

1. Ribeiro REY. Saturnino de Brito - Uma trajetória de engenharia, urbanismo e arte. Revista Ceciliana. 2005, 16 (24): 117-126.
2. Araújo FG, Peixoto MG, Pinto BCT, Teixeira, T. P. Distribution of guppies *Poecilia reticulata* (Peters, 1860) and *Phalloceros caudimaculatus* (Hensel, 1868) along a polluted stretch of the Paraíba do Sul River, Brazil. Braz. J. Biol. 2009, 69(1): 41-48.
3. Manna B, Adityaa G, Banerjeea S. Vulnerability of the mosquito larvae to the guppies (*Poecilia reticulata*) in the presence of alternative preys. J. Vector Borne Dis. September 2008, 45: 200–206.
4. Magurran AE. Medindo a Diversidade Biológica. Curitiba, UFPR. 2013.
5. Melo AS. O que ganhamos 'confundindo' riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? Biota Neotropica. 2008, 8(3): 21-27.
6. Magurran AE, Mcgill B. Biological diversity. Frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press, Oxford. 2011.
7. Zar JH. Biostatistical Analysis. 5ª Ed. New Jersey, Prentice–Hall, 2010.
8. Box GE. Non-normality and tests on variances. Biometrika. 1953, 40(3/4): 318-335.
9. Betito R. Comparação da complexidade das adaptações bioecologicas de dois peixes (*Jenynsia multidentata* e *Poecilia vivipara*) (Cyprinodontiformes) no estuário da Lagoa dos Patos (RS-BRASIL). Revista Didática Sistêmica. 2006, (3): 71-100.
10. Rosen DE, Bailey RM. The poeciliidae fishes (Cyprinodontiformes), their structures, zoogeography, and systematic. Bulletin of the American Museum of Natural History. 1963, 126: 1-176.
11. Resnick DN, Rodd FH, Cardenas M. Life-history evolution in guppies. (*Poecilia reticulata*: Poecillidae). IV. Parallelism in Life-history Phenotypes. The American Naturalist. 1996, 147(3): 319-338.
12. Beyruth Z, Mainardes-Pinto CSR, Fusco SM, Faria FC, Silva AL. Utilização de alimentos naturais por *Oreochromis niloticus* em tanques de terra com arraçoamento. Boletim do Instituto de Pesca. 2004, 30(1): 9-24.
13. Shalloof KAS, Khalifa N. Stomach contents and feeding habits of *Oreochromis niloticus* (L.) from Abu-Zabal lakes, Egypt. World Applied Sciences Journal. 2009, 6(1): 1-5.
14. Harari J, Ferreira FR, Degaspari FA, Sartor SM. Modelagem numérica da hidrodinâmica e da dispersão de esgoto na Baía de Santos, SP. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. 2013, 18(1): 205-214.