Grau de agregação de *Callichirus* sp. (Crustacea: Callianassidae) na Praia do Boqueirão, Santos-SP

Bruno Paes De-Carli[1,2], Ana Carolina Herrmann[2], Raísa Moraes[2], Robert W. Ferreira[2], Gabriel Freire[2], Nayhara de Carvalho[2], Nicholas Mazer[2] e Luana Lima[2]

[1] Universidade Estadual Paulista (UNESP-Sorocaba-SP) Depto Pós-graduação em Ciências Ambientais.
[2] Universidade Paulista (UNIP-Campus Rangel, Santos-SP).

Email: bruno.carli@docente.unip.br, bpdecarli@yahoo.com.br

Resumo: O crustáceo cavador conhecido como "corrupto" está amplamente distribuído nas praias brasileiras e em alguns locais é utilizado como isca para a pesca. Suas populações ocupam a região entre-marés construindo galerias no sedimento. Esse estudo objetivou determinar o grau de agregação (IA) de uma população de *Callichirus* sp. na praia do Boqueirão, Santos-SP. Para isso, foi realizada a contagem de orifícios aplicando-se os métodos de sub-região e do vizinho mais próximo através de um transecto. A densidade variou de 0 a 10 indivíduos/m². Com base nos resultados das sub-regiões, verificou-se que a população do crustáceo não está uniformemente distribuída, rejeitando-se a hipótese nula.

Palavras-chave: biologia populacional; Crustacea; Baía de Santos; praias arenosas; vizinho mais próximo

Aggregation degree of *Callichirus* sp. (Crustacea: Callianassidae) at the Boqueirão beach, Santos-SP

Abstract: The burrowing crustacean known as "corrupt" is widely distributed in Brazilian sandy beaches and in some sites is used as bait for fishing. Their populations occupy the inter-tidal areas building galleries in sediment. This study aimed to determine aggregation degree of a population of *Callichirus* sp. at the Boqueirão beach, Santos-SP. For this purpose, orifices were counted using sub-region and nearest neighbor methods through a transect. Density varied from 0 to 10 individuals/m². Based on sub-region results, we observed that the crustacean population is not equally distributed, rejecting the null hypothesis.

Keywords: populational biology; Crustacea, Santos bay; sandy beaches; nearest neighbor

Introdução

O crustáceo do gênero *Callichirus* Stimpson, 1866 mais conhecido como corrupto, pertence a infauna e habita preferencialmente praias de granulometria fina e muito fina. Nas praias de Santos-SP, a captura desse animal é restrita por uma legislação vigente municipal [1]. Esse calianassídeo possui distribuição pan-americana, ocorrendo da Carolina do Norte-EUA até Santa Catarina [2]. Apesar desse crustáceo ser estudado desde a década de 70

[3,4,5], devido ao fato de ser utilizado como isca na pesca amadora, relatos com o intuito de determinar o grau de agregação da população ainda são escassos.

Objetivos

Esse estudo objetivou determinar o índice de agregação (IA) de uma população de *Callichirus* sp. na praia do Boqueirão, Santos-SP.

Materiais e métodos

No mês de setembro de 2017, foi realizado uma avaliação expedita da densidade populacional de *Callichirus* sp. na praia do Boqueirão (23°58' 46°19'). Para isso, estabeleceu-se um transecto na região meso-litoral próximo do canal de drenagem e usou-se um quadrante de 0,5 m^2 lançado continuamente (n=61) para contagem dos organismos. Em cinco áreas, foram coletadas amostras para determinação dos teores de matéria orgânica no sedimento através de calcinação em forno mufla em temperatura de 440°C por 4 horas [6]. Para estimativa do IA, duas metodologias foram aplicadas: o método de sub-regiões e do "vizinho mais próximo" [7]. O primeiro método consiste em determinar o número de indivíduos existentes em *n* sub-regiões onde a população vive, sendo:

$$IAsub = \frac{Var}{D}$$

onde: IA_{sub} = índice de agregação por sub-regiões; Var = Variância de D*i;* D = média de D*i; i* = 1,2,3 ... *n*.

O método do "vizinho mais próximo" consiste em determinar as distâncias existentes entre indivíduos de uma população ou entre indivíduos e referenciais, considerando a fórmula a seguir:

$$IAviz = 2d\sqrt{D}$$

onde: IA_{viz} = índice de agregação por vizinhos mais próximos; d = média de di; di = distância entre vizinhos mais próximos; D = média do número de indivíduos

Para o teste de hipótese (α = 0,05), onde IA = 1 corresponde a distribuição uniforme (H_0) e, IA ≠ 1 que corresponde a distribuição aleatória ou agregada (H_1), aplicou-se o Qui-Quadrado (χ^2) para IA_{sub} e o teste Z para IA_{viz} [7] (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos valores obtidos do índice de agregação da população de *Callichirus* sp. Adaptado de [7].

Metodologia	Randômica	Agregada	Uniforme
Sub-regiões	$IA_{sub} = 1$	$IA_{sub} > 1$	$IA_{sub} < 1$
Vizinho mais próximo	$IA_{viz} = 1$	$IA_{viz} < 1$	$IA_{viz} > 1$

Resultados

Os dados de matéria orgânica e densidade populacional de *Callichirus sp.* estão descritos na Tabela 2. Em relação a matéria orgânica, verificou-se teores entre 11,34 e 13,14%. Enquanto para a densidade, os valores oscilaram entre 0 e 10 ind./m². Para os testes de hipótese, verificou-se tendências divergentes. Para a metodologia de sub-regiões, o resultado apontou que a população apresenta distribuição agregada (χ^2calculado > χ^2tabelado, g.l = 60); $p<0,05$; $IA_{sub} = 2,09$). Já para o método de distância entre vizinhos, foi possível observar distribuição uniforme (Zcalculado > Ztabelado, g.l = 34; $p<0,05$; $IA_{viz} = 281,30$).

Tabela 2. Valores obtidos de matéria orgânica e da população de *Callichirus* sp.

Variáveis	Mínimo	Média	Máximo
Densidade (ind./m²)	0,0	3,0	10,0
Distância entre vizinhos (cm)	2,7	23,8	59,0
Matéria orgânica (%)	11,3	12,9	13,1

Discussão

Num estudo sobre *Callichirus major*, realizado entre 09/2013 e 09/2014, o teor médio de matéria orgânica variou de 0,88% na praia do Itararé a 2,23% no José Menino [8]. As diferenças observadas no presente estudo podem estar relacionadas a proximidade do transecto com o canal de drenagem. Sabe-se que nesses canais há intensa descarga de esgoto irregular, composto por elevadas concentrações de matéria orgânica, sólidos em suspensão, nutrientes entre outros poluentes [9,10].

As densidades encontradas variaram de 0 a 16 orifícios por m² na praia do José Menino e entre 0 e 9 orifícios por m² na praia do Itararé [5,8]. Na praia do Gonzaga, em 2009,

verificou-se densidades acima de 14 indivíduos por m² [1]. O padrão de distribuição das tocas de *C. major* é do tipo aleatório [10], contrastando com as metodologias utilizadas no presente estudo.

Além da matéria orgânica que influencia significativamente a distribuição desses organismos, as divergências observadas podem estar relacionadas a metodologia de amostragem. Além dessas variáveis, interferências antrópicas como o pisoteio e o trânsito de caminhões para nivelamento do sedimento praial podem influenciar na dinâmica das populações.

Conclusão

A distribuição espacial de *Callichirus* sp. apresentou variações conforme a metodologia aplicada. A hipótese mais plausível é que os animais se distribuem de forma agregada. Cabe ressaltar que o presente estudo foi pioneiro em utilizar o método de vizinhos mais próximos para determinar o grau de agregação. Por fim, faz-se necessário mensurar um número maior de variáveis (granulometria, temperatura das tocas, salinidade, pH, nutrientes, bioecológicas) para que se possa compreender quais fatores são mais determinantes na estrutura populacional.

Agradecimentos

O primeiro autor agradece os técnicos de laboratório da UNIP (Rodrigo, Luciana, Tainara e Bruna) por conceder toda a infraestrutura necessária.

Referências bibliográficas

1. Pedrucci; ACC; Borges, RP (2009). Determinação de densidade populacional de *Callichirus major* na praia de José Menino – Santos e Itararé – São Vicente. Revista Ceciliana. 1(2): 121-125.
2. Melo, GAS (1999). Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea e Astacidea. São Paulo, Plêiade/FAPESP, 551p.
3. Rodrigues, S. de A. (1976). Sobre a reprodução, embriologia e desenvolvimento larval de *Callichirus major* Say,1818 (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea). Boletim de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1: 85-104.
4. Rodrigues, AS; Shimizu, RM (1997). Autoecologia de *Callichirus major* (Say, 1818). Oecologia Brasiliensis. 3: 1555-1570.

5. Moschetto, FA (2014). Estudo de duas populações do crustáceo *Callichirus major* (SAY, 1818): Caracterização dos indivíduos da Praia de Barequeçaba, São Sebastião, SP, e da Praia do Itararé, São Vicente, SP. UNISANTA BioScience. 3(3): 143 – 147.
6. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (1996). Norma ABNT NBR 13.600: Solo – Determinação do teor de matéria orgânica por queima a 440ºC. Rio de Janeiro/RJ, 1996, 2 p
7. Santos, EP (1978). Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura. São Paulo, Hucitec, EDUSP. 129p.
8. Moschetto, FA (2015). Caracterização Populacional de *Callichirus major* (Say,1818) na Baía de Santos, Litoral do Estado de São Paulo. Dissertação (Mestrado) do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos (ECOMAR) da Universidade Santa Cecília. 78p.
9. Coelho, F.R.; Santos, A.R.; Cortez, F.S.; Pusceddu, F.H.; Toma, W.; Guimarães, L.L. (2012). Caracterização da qualidade das águas dos canais de Santos (São Paulo, Brasil). UNISANTA BioScience. 1(2): 54 – 59.
10. Hereman, M.J. (2016). Biologia populacional de Callichirus major (Say, 1818) (Crustacea: Axiidea: Callianassidae), nas praias de Santos e São Vicente, litoral centro do Estado de São Paulo, Brasil: subsídios para conservação e manejo. Dissertação (Mestrado) do Programa de Biodiversidade Aquática da Universidade Estadual Paulista, Campus do Litoral Paulista - Instituto de Biociências. 91p.