

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DAS ESPÉCIES DE CRUSTÁCEOS ANFÍPODES NO COSTÃO ROCHOSO NAS PRAIAS ENSEADA, ITAGUÁ E CIGARRAS, LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

Palavras-Chave: Macroalgas, Amphipoda, Mudanças climáticas

Autores/as:

Suelen C. M. Cruz [UNICAMP]

Dr.^a Ana P. Ferreira (coorientadora) [UNICAMP]

Prof.^a Dr.^a Fosca P. P. Leite (orientadora) [UNICAMP]

INTRODUÇÃO:

Macroalgas marinhas são importantes substratos biológicos que proporcionam à fauna associada alimento e proteção contra fatores adversos, como dessecação, ação das ondas e predação (Amsler et al. 2014). A ampla interação entre as macroalgas e sua fauna associada está sujeita a perturbações ambientais. Espera-se que com as mudanças climáticas, ocorram alterações na temperatura, salinidade e pH (IPCC 2013). Estimativas apontam um aumento de 1 a 3°C para as águas superficiais e de 0,5 a 1,5°C para temperatura global marinha até o final de 2050 (IPCC 2013). Sendo assim, esse aquecimento afetaria diretamente as macroalgas e a fauna de anfípodes, uma vez que se encontram em águas rasas.

Anfípodes são animais muito abundantes e diversos (Leite et al. 2007), com grande variedade de tamanho, hábitos de vida e alimentares. Devido a todas essas diferenças, é esperado que eles apresentem variações na tolerância térmica. Há espécies que apresentam maior resistência ao aumento de temperatura, enquanto outras são mais sensíveis a tais variações (Timofeyev et al. 2001). Ainda, o aumento da temperatura afeta diretamente os anfípodes através da fisiologia (Foucreau et al. 2014, Baldanzi et al. 2015), influenciando seu desenvolvimento e reduzindo seu crescimento (Tsoi et al. 2005). Além disso, estudos demonstram uma redução na abundância e riqueza desses organismos devido ao aumento da temperatura (Hale et al. 2001). Neste sentido, a composição de anfípodes ao longo do gradiente vertical do costão rochoso pode

variar. O objetivo desse estudo foi responder a seguinte questão: A composição dos anfípodes varia ao longo de um gradiente vertical do costão rochoso?

METODOLOGIA:

Para a avaliação da composição de anfípodes associados às algas hospedeiras, foram coletadas e amostradas as algas mais abundantes e representativas nas Praias Itaguá, Enseada e Cigarras, localizada no litoral norte de São Paulo. As coletas foram feitas duas vezes no verão (Janeiro e Fevereiro/2018). A cada evento de coleta, foram amostradas 5 frondes de alga em cada altura (N total = 10 por altura, em cada praia). Os anfípodes foram removidos das algas por lavagens sucessivas e, posteriormente, contabilizados e identificados em família. Todas as algas foram pesadas em balança analítica (precisão 0,001) para estimar a densidade de anfípodes associados (ind./g).

A abundância, diversidade e riqueza de anfípodes associados a algas foram avaliadas por uma análise de distribuição (GLM, Quasipoisson), considerando as seguintes variáveis preditoras: altura do costão (fator com dois níveis) e praia (fator com três níveis). Quando observado o efeito de alguma variável resposta, o teste a posteriori de Tukey foi usado para investigar de forma mais detalhada tal efeito. Ainda, para avaliar a composição de anfípodes associados as algas, foi usado uma análise de variância permutacional (PERMANOVA), considerando as mesmas variáveis preditoras descritas anteriormente. Quando necessário, os dados foram transformados ($\log X + 1$) para atender aos pressupostos das análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Ao todo foram identificados 17.117 anfípodes associados a algas nas praias Cigarras, Enseada e Itaguá, sendo pertencentes a 14 famílias distintas. Em ordem decrescente de abundância encontram-se: Hyalidae, Aoridae, Bateidae, Ischyroceridae, Ampithoidae, Stenothoidae, Maeridae, Lysianassidae, Photidae, Caprellidae, Amphilochidae, Leucothoidae, Podoceridae, Atylidae, além de alguns indivíduos cuja identificação não foi possível pelo elevado grau de degradação (Tabela 1).

Tabela 1. Abundância (nº ind.) de anfípodes associados a diferentes algas hospedeiras nas Praia Cigarras, Enseada e Itaguá no verão/2018 (n=10 por altura, em cada praia).

Famílias	Cigarras	Enseada	Itaguá
Hyalidae	5.888	4.000	1.536
Aoridae	53	610	568
Bateidae	347	834	43
Ischyroceridae	32	270	882
Ampithoidae	209	377	207
Stenothoidae	4	108	266
Maeridae	39	152	57
Lysianassidae	10	117	84
Photidae	0	10	82
Caprellidae	10	20	53
Amphilochidae	10	45	5
Leucothoidae	0	0	29
Podoceridae	1	1	0
Atylidae	0	0	1

A abundância de anfípodes foi influenciada apenas pela altura do costão, sendo cerca de 3 vezes maior no infralitoral para as praias Cigarras e Enseada (GLM, Quasipoisson). A diversidade de anfípodes (índice de Shannon) foi influenciada pela interação entre as variáveis preditoras, sendo maiores no mesolitoral do que no infralitoral. Ainda, Itaguá foi a praia que apresentou maior diversidade quando comparada as demais praias (Figura 1A). A riqueza de anfípodes foi influenciada pela altura e pela praia. Foi observada diferença na riqueza de anfípodes para as praias Itaguá e Cigarras, sendo Itaguá a praia com maior riqueza de anfípodes entre as praias (Figura 1B). Ainda, para o fator altura, os resultados demonstram riquezas diferentes entre o infralitoral e o mesolitoral, sendo maior no infralitoral.

A composição de anfípodes foi influenciada pela interação entre as variáveis preditoras (altura do costão e praia) (Permanova). A composição de anfípodes variou entre as diferentes alturas do costão (i.e. infralitoral; mesolitoral) dentro de cada praia. A composição de anfípodes

variou no infralitoral para as diferentes praias, porém não foram observados resultados significativos para o mesolitoral. As famílias que mais contribuíram para tais diferenças foram Ampithoidae, Aoridae, Bateidae e Hyalidae

Os resultados obtidos podem estar relacionados a: 1) fatores bióticos, como: predação e competição; 2) fatores abióticos, como: ação da maré (imersão, emersão), mudanças de temperatura ao longo do gradiente vertical.

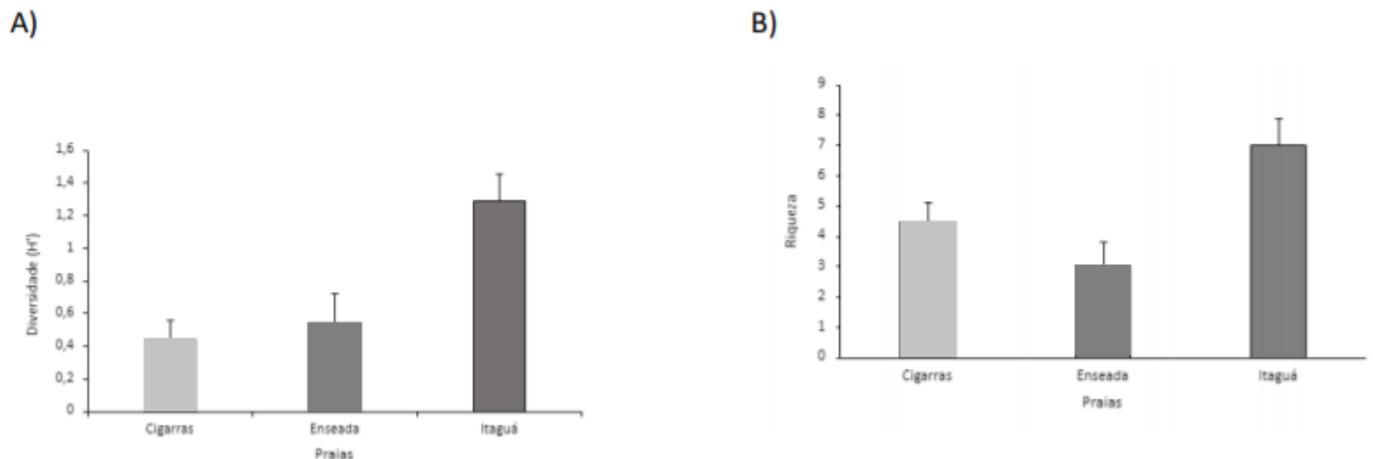


Figura 1. Diversidade média (\pm erro padrão) (A) e Riqueza média (\pm erro padrão) (B) de anfípodes por praia.

CONCLUSÕES:

Os resultados do presente estudo suportam a importância de se estudar a distribuição vertical de anfípodes ao longo do costão rochoso. Ainda, a grande atuação da altura do costão rochoso como fator limitante de todas as variáveis respostas (abundância, riqueza, diversidade e composição) é inegável.

BIBLIOGRAFIA

- Amsler CD, McClintock JB, Baker BJ **Chemical mediation of mutualistic interactions between macroalgae and mesograzers structure unique coastal communities along the western Antarctic Peninsula (2014)**. *Journal of Phycology*, 50:1-10.
- Duffy JE, Hay ME **Herbivory resistance to seaweed chemical defense: The roles of mobility and predation risk. Ecology (1994)**, 75:1304-1319.
- Foucreau N., Cottin D., Piscart C., Hervant F. **Physiological and metabolic responses to rising temperature in Gammarus pulex (Crustacea) populations living under continental or Mediterranean climates (2014)**. Elsevier, 10.1016/j.cbpa.2013.11.006
- Hale, R.; Calosi, P.; McNeill, L.; Mieszkowska, N. & Widdicombe, S. **Predicted levels of future ocean acidification and temperature rise could alter community structure and biodiversity in marine benthic communities (2011)**. *Oikos* 120:661–674

IPCC. **Summary for Policymakers (2013)**. In: Stocker, T. F.; Qin, D.; Plattner, G.-K.; Tignor, M.; Allen, S. K.; Boschung, J.; Nauels, A.; Xia, Y.; Bex, V. & Midgley, P. M. (Eds.), **Climate Change : the Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (2013)**. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Leite, F. P. P.; Tanaka, M. O. & Gebara, R. S.. **Structural variation in the brown alga *Sargassum cymosum* and its effects on associated amphipod assemblages (2007)**. Brazilian Journal of Biology, 67: 215-21.

Timofeyev ,M.A.; Shatilina, J.M.; Stom, D.I. **Attitude to temperature factor of some endemic amphipods from Lake Baikal and Holartic *Gammarus lacustris* Sars, 1863: A comparative experimental study. *Arthropoda Selecta* (2001), 2: 93-101.**

Tsoi, K.H; Chiu, K.M; Chu, K.H **Effects of temperature and salinity on survival and growth of the amphipod *Hyale crassicornis* (Gammaridea, Hyalidae) (2005)**. Journal of Natural History, 4: 325–336.