



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Biometria de equinodermos equinoides na costa baiana

Kauan A. Fontes¹; Yara A. G. Tavares²; Walter R. P. Cerqueira³

1. Kauan Araujo Fontes, PVIC/UEFS, CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, e-mail: 23121217@discente.uefs.br

2. Yara Aparecida Garcia Tavares, Programa de Pós-Graduação em ambientes Litorâneos e Insulares (PALI)/Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) – campus Paranaguá, CO-ORIENTADORA, e-mail: tavares.y@gmail.com

3. Walter Ramos Pinto Cerqueira, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, Museu de Zoologia, Divisão de Invertebrados Aquáticos. e-mail: walter@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: Plasticidade fenotípica; Ouriço-do-mar; Geologia marinha.

INTRODUÇÃO

Para os equinodermos, em particular os equinoides “regulares” (conhecidos vulgarmente como ouriços-do-mar) apresentam certo grau variabilidade fenotípica. A existência de características fisiológicas e morfológicas moldáveis ao habitat, são identificadas como respostas à plasticidade morfológica. Tal evidência é crucial na otimização fisiológica e maximização das respostas adaptativas dos indivíduos sob condições de estresse ou mudanças ambientais (Hughes *et al.*, 2012; Ventura *et al.*, 2003; Epherra *et al.*, 2015).

Os ouriços-do-mar apresentam forma globosa, geralmente circular, mas podendo variar para oval ou ligeiramente pentagonal. A carapaça rígida que envolve o corpo é formada por placas calcárias fusionadas, que sustentam uma grande quantidade de espinhos articulados, descrito em Ribeiro-Costa & Rocha (2006). Um caráter apomórfico do grupo é a Lanterna de Aristóteles (LA), estrutura mastigadora formada por ossículos modificados e espinhos orais fundidos (Hendler *et al.*, 1995).

Há vasta literatura sobre respostas morfológicas, fisiológicas e comportamentais às condições ambientais, as mais conhecidas são relativas ao formato da carapaça e o tamanho da LA (Ebert *et al.*, 2014; Epherra *et al.*, 2015; Ventura *et al.*, 2003; Cerqueira *et al.*, 2023).

A espécie *Echinometra lucunter* apresenta distribuição geográfica circuntropical, ocorrendo geralmente em pouca profundidade (45m) entre o médio e o infralitoral em águas temperadas e tropicais do oceano Atlântico. No Brasil é abundante em substratos consolidados em exposição na zona entre marés e apresentando intenso potencial bioerosivo sobre o substrato residente (Tavares, 2004).

Embora abordagens morfológicas que façam comparações populacionais ou interpopulacionais da espécie existam no país (Ventura *et al.*, 2003; Cerqueira *et al.*, 2023), nenhuma pormenorizou as possíveis variações morfométricas das suas populações.

MATERIAL E MÉTODOS

Cerca de 40 a 60 indivíduos adultos de *E. lucunter* foram coletados entre 2017 e 2018 em cinco localidades: praias do Forte, Itapuã e Pituba (Salvador, Bahia), Ponta da Penha (Ilha de Itaparica), Ponta de Humaitá (Baía de Todos os Santos) e encontravam-se depositados na Divisão de Invertebrados Aquáticos (D.I.A) – Museu de Zoologia da UEFS (MZFS). Foram aferidos para cada espécime: diâmetro máximo da carapaça (DC), altura da carapaça (AC) e altura da LA (ALTLA), utilizando paquímetro digital (precisão 0,02 mm), além de pesos úmidos total (PUT), da LA (PULA) e da carapaça (PUC),

obtidos em balança analítica (0,01 g). A partir dessas variáveis calcularam-se quatro relações morfométricas: Esfericidade (DC/AC), Esbeltez da LA (ALTLA/AC), Índice da LA (ILA=PULA*100/PUT) e Índice da carapaça (IC=PUC*100/PUT). Diferenças entre as localidades foram avaliadas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) e testadas as correlações entre a Esbeltez e o ILA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises indicaram diferenças significativas em várias métricas morfométricas entre as populações de *E. lucunter* amostradas (Tabela 1). Os maiores valores para medidas lineares e volumétricas ocorreram em Ponta de Humaitá, destacando-se na comparação com as demais localidades (Figura 1 A-D). O (PUT) ($H = 12,60$; $p = 0,0134$) apresentou diferença apenas entre Ponta de Humaitá e Ponta da Penha (Figura 1-A), enquanto o (PULA) ($H = 10,54$; $p = 0,0322$) diferiu apenas entre Ponta de Humaitá e Itapuã (Figura 1-B). Para o (PUC) ($H = 26,40$; $p < 0,001$) (Figura 1-C) e o (IC) ($H = 40,33$; $p < 0,001$) (Figura 1-D) diferiram significativamente de Ponta de Humaitá para todas as demais praias.

A plasticidade fenotípica de equinoides é amplamente documentada e inclui respostas morfológicas rápidas e, em alguns casos, reversíveis às condições ambientais (Ebert *et al.*, 2014). Diferenças significativas no tamanho do aparato mastigador são frequentemente associadas à disponibilidade de alimento, estruturas mais robustas tendem a ocorrer em habitats onde a obtenção de recursos exige maior esforço de raspagem (Ventura *et al.*, 2003; Epherra *et al.*, 2015). No entanto, as variações na morfologia da LA, espessura da carapaça e tamanho das gônadas podem ocorrer mesmo sem limitação de nutrientes, sugerindo uma resposta fenotípica mais complexa (Hughes *et al.*, 2012).

No presente estudo, há indicativos que as populações de *E. lucunter* possam apresentar plasticidade na forma com relação ao tipo do substrato e condições hidrodinâmicas; os resultados obtidos para a localidade de substrato “mais rígido” (do tipo conglomerado na Ponta de Humaitá) são um bom exemplo. Localizada na desembocadura da Baía de Todos os Santos, Ponta de Humaitá apresenta características geológicas bastante distintas das demais localidades, além de ser caracterizada por correntes mais fortes e maior influência hidrodinâmica (Magalhães, 2021).

Estudos realizados com outras espécies de equinoides, como por exemplo *Strongylocentrotus purpuratus*, reafirmam a influência do substrato e do habitat ocupado sobre aspectos relativos a forma do corpo e ao crescimento do animal (Hernández & Russell 2009; Haag *et al.*, 2016). Para os autores a presença de cavidades no substrato (isso significa heterogeneidade local) podem alterar a alometria, o comportamento alimentar e mesmo a combinação de ambos.

Tabela 1. Sumário estatístico das mensurações corporais dos espécimes de *E. lucunter* em todas as praias: mediana (negrito), Q1-Q3 (itálico).

Localidade	Substrato	PUT (g)	PULA (g)	PUC(g)	IC (%)
Humaitá	Conglomerado	79,15 (70,51-91,61)	6,20 (5,64-7,20)	45,73 (41,34-54,07)	57,65 (56,00-59,34)
Forte	Recife de Coral	76,52 (64,63-88,00)	5,64 (4,62-6,40)	41,00 (30,00-48,48)	54,15 (49,32-58,14)
Penha	Recife de Coral	68,70 (61,90-77,98)	5,55 (4,82-6,40)	37,15 (32,95-41,25)	51,60 (49,14-55,00)
Itapuã	Recife de Arenito	70,40 (60,76-86,30)	5,49 (4,46-6,41)	36,44 (33,80-43,39)	52,53 (50,20-55,46)
Pituba	Recife de Arenito	67,15	5,78	37,70	54,32

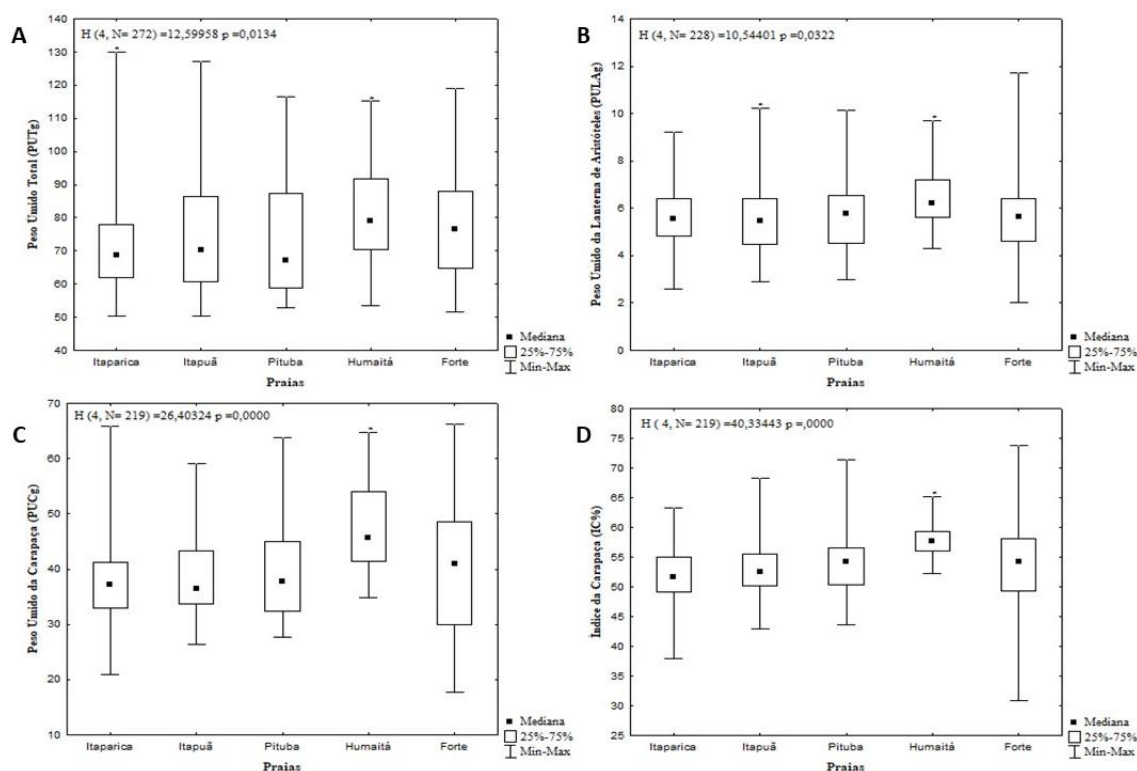


Figura 1: Resultados do teste de Kruskal-Wallis (boxplot) para variáveis morfométricas dos espécimes de *E. lucunter* entre as localidades: (A) Peso úmido total, (B) Peso úmido da lanterna de Aristóteles, (C) Peso úmido da carapaça e (D) Índice da carapaça.

Com isso, os resultados observados para os indivíduos de Ponta de Humaitá podem representar um ambiente menos propício para o comportamento bioerodidor desses equinóides, possivelmente exigir maior robustez das estruturas corporais para resistir ao impacto das ondas. Ademais, trazer um esforço maior da estrutura LA para raspar o alimento (algas aderidas a superfície). A Tabela 2 a seguir apresenta os resultados da correlação entre duas análises morfométricas (Esbeltez e o Índice da LA) com diferenças significativas ($p < 0,05$) para duas localidades, mas com correlações positivas fracas.

Tabela 2. Sumário estatístico das correlações entre Esbeltez e o Índice da lanterna de Aristóteles da espécie *E. lucunter* nas diferentes praias e tipos de substrato.

Localidade	Substrato	r	p-valor
Humaitá	Conglomerado	0,48	0,002
Forte	Recife de Coral	-0,32	0,167
Penha	Recife de Coral	0,34	0,061
Itapuã	Recife de Arenito	0,04	0,706
Pituba	Recife de Arenito	0,38	0,009

Das correlações entre as medidas do aparato mastigador, apenas duas foram significativas, positivas, porém pouco expressivas, não se configurando como determinantes únicas para as diferenças morfológicas encontradas. Reforçando a ideia que a morfologia de *E. lucunter* é influenciada por múltiplos fatores bióticos e abióticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A morfometria linear demonstrou ser um método eficaz para evidenciar a plasticidade fenotípica em equinóides bioerodidores, como *E. lucunter*, com um amplo espectro de ocupação de ambientes costeiros. As diferenças morfológicas observadas entre localidades sugerem respostas a fatores ambientais, embora hipóteses sobre substrato e hidrodinâmica precisem ser testadas em estudos direcionados. Portanto, pesquisas futuras que integrem morfometria geométrica, análises de micro-habitat e monitoramento populacional poderão confirmar padrões detectados e ampliar a compreensão sobre como variáveis ambientais moldam a morfologia desses organismos.

REFERÊNCIAS

- HENDLER, Gordon et al. Sea stars, sea urchins, and Allies Echinoderms of Florida and the Caribbean. 1995.
- VENTURA, C. R. R. et al. Interpopulation comparison of the reproductive and morphological traits of *Echinometra lucunter* (Echinodermata: Echinoidea) from two different habitats on Brazilian coast. Echinoderms Res. Lisse: Swets and Zeitlinger, p. 289-293, 2003.
- TAVARES, Y. A. G. Biologia reprodutiva dos equinóides. 2004. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.
- RIBEIRO-COSTA, C. S.; ROCHA, R. M. Echinodermata. In: Manual de aulas práticas. (C. S. Ribeiro-Costa; R. M. Rocha, Eds.). Holos editora, Ribeirão Preto, São Paulo, 2ª ed., p. 271, 2006.
- HERNÁNDEZ, J. C.; RUSSELL, M. P. Substratum cavities affect growth-plasticity, allometry, movement and feeding rates in the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus*. J. Exp. Biol., v. 213, n. 3, p. 520-525, 2010.
- HUGHES, Adam D. et al. Echinoderms display morphological and behavioural phenotypic plasticity in response to their trophic environment. 2012.
- EBERT, Thomas A.; HERNÁNDEZ, José Carlos; CLEMENTE, Sabrina. Annual reversible plasticity of feeding structures: cyclical changes of jaw allometry in a sea urchin. Proc. R. Soc. B Biol. Sci., v. 281, n. 1779, p. 20132284, 2014.
- EPHERRA, Lucía et al. Morphological plasticity in the Aristotle's lantern of *Arbacia dufresnii* (Phymosomatoida: Arbaciidae) off the Patagonian coast. Rev. Biol. Trop., v. 63, p. 339-351, 2015.
- HAAG, Nathan; RUSSELL, Michael P.; HERNANDEZ, Jose Carlos. Effects of spine damage and microhabitat on resource allocation of the purple sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus* (Stimpson 1857). J. Exp. Mar. Biol. Ecol., v. 482, p. 106-117, 2016.
- MAGALHÃES, Laila Milani. Popularização da geologia de Salvador, Bahia: um olhar para o passado, o presente e o futuro. 2021.
- CERQUEIRA, W. R. P. et al. Morphofunctional variations of the *Echinometra lucunter* (Echinoidea) on Bahia Coast, Brazil. Acad. Biol., v. 1, n. 3, 2023.