



QUAIS FATORES INFLUENCIAM A CAPTURA DE CRUSTÁCEOS BRAQUIÚROS? UM EXPERIMENTO DE CAMPO NO ESTUÁRIO DO RIO SERGIPE

Leonardo Cruz da Rosa¹ , Wellington Lima da Silva Junior¹, Rafael Barbosa dos Santos¹

Autor correspondente:

Leonardo Cruz da Rosa

leonardo.rosa@rocketmail.com

¹ Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe – UFS.

Submissão: 20/04/2021

Aceite: 11/04/2022

Publicação: 02/03/2023

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo testar a influência do tipo de isca (peixe ou vísceras de frango), do período do dia (diurno ou noturno), do período (enchente ou vazante) e do tipo de maré (sizígia ou quadratura) sobre a captura de crustáceos braquiuros no estuário do Rio Sergipe. Entre os fatores analisados, somente o tipo de maré apresentou um efeito significativo com maiores taxas de capturas durante as marés de sizígia. Poluição luminosa e interações com espécies exóticas invasoras também parecem influenciar a composição e abundância dos organismos capturados. No entanto, a influência desses fatores necessita ser melhor avaliada.

Palavras-Chave: Armadilhas, iscas, período do dia, marés, siris

WHICH FACTORS HAVE INFLUENCED AT BRACHIURAN CRABS CATCHABILITY? A FIELD EXPERIMENT AT SERGIPE RIVER ESTUARY.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the influence of bait (fish or chicken viscera), day/night time, tidal phase (ebb or flood), and cycle (spring or neap) on brachyuran crabs catchability in the Sergipe River estuary. Among the evaluated factors, only tidal cycle has a significant effect, with higher catches at spring tides. Light pollution and biological interactions with non-native crab species seems also affect the composition and abundance of caught organisms. However, the effects of these factors need to be better evaluated in further studies.

Keywords: Trap, bait, day/nighttime, tidal, swimming crabs

INTRODUÇÃO

Crustáceos braquiúros, como caranguejos e siris, são recursos pesqueiros explorados de forma artesanal e de subsistência ao longo de toda a costa brasileira (Severino-Rodrigues et al., 2001; Scalco et al., 2014), sendo capturados por diferentes métodos, seja manualmente, seja utilizando armadilhas ou mesmo como fauna acompanhante das pescas de arrasto (Mendonça & Barbieri, 2001; Severino-Rodrigues et al., 2001; Scalco et al., 2014; Souza et al., 2014; Rodrigues & Batista-Leite, 2015).

A utilização de covos e/ou armadilhas para a pesca de crustáceos tem como vantagens a facilidade de confecção, de operação e de uso, sendo que as mesmas podem permanecer instaladas no meio por prolongados períodos sem a presença do pescador (Hubert, 1996; Atar

et al., 2002). Além disso, permitem que os organismos permaneçam vivos, possibilitando a soltura de indivíduos jovens e/ou fêmeas ovígeras (Atar et al., 2002). Por outro lado, esse método é mais seletivo e sua eficiência de captura irá depender dos atrativos (iscas) utilizados (Possamai et al., 2014) e/ou do formato do apetrecho (Atar et al., 2002). Sendo ainda que, as características tróficas das espécies-alvo devem ser consideradas durante a escolha dos atrativos (Hubert, 1996; Rocha, 2010; Sanches & Sebastiani, 2011).

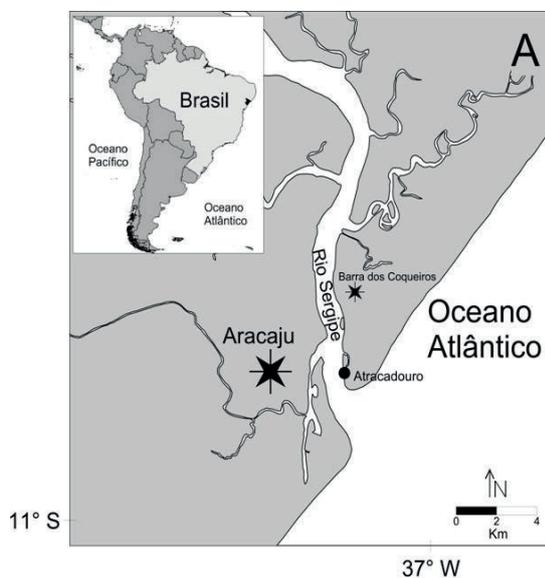
Além dos tipos de isca empregados, condicionantes ambientais como período do dia (dia ou noite) ou ciclos de maré podem afetar a distribuição e abundâncias dos organismos, influenciando assim a eficiência ou a taxa de captura dos mesmos (Gotshall, 1978; Caddy, 1979; Miller, 1990; Pescinelli et al., 2020). Nos ambientes costeiros, o comportamento locomotor dos organismos é controlado por ritmos endógenos circadianos e circamareais (Naylor, 1996; 1997). A maioria dos crustáceos braquiúros possui hábitos noturnos, permanecendo enterrados e/ou escondidos durante o dia e emergindo durante a noite (Miller, 1990; Reigada, 2002; Pescinelli et al., 2020). Já ritmos circamareais são observados como as migrações de predadores submareais indo se alimentar na região do entre-marés durante os períodos de maré alta (Gotshall, 1978; Stevens et al., 1984; Gibson, 2003; Hampel et al., 2003).

O conhecimento desses ciclos biológicos e os fatores a eles associados são de suma importância para determinar a eficiência na captura desses organismos e o manejo adequado desses recursos (Miller, 1990). Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a influência de dois tipos de isca (vísceras de frango e peixes) e dos ciclos circadianos (dia e noite), circasemilunares (marés de sizígia e de quadratura) e circamareais (enchente e vazante) sobre as taxas de captura de crustáceos braquiúros no estuário do Rio Sergipe. Os resultados desse estudo irão subsidiar na escolha de metodologias amostrais a serem empregadas em estudos futuros.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em duas etapas no estuário do rio Sergipe, no antigo atracadouro localizado na Atalaia Nova, município de Barra dos Coqueiros/SE ($10^{\circ}56'24''$ S; $37^{\circ}02'08''$ O) (Figura 1).

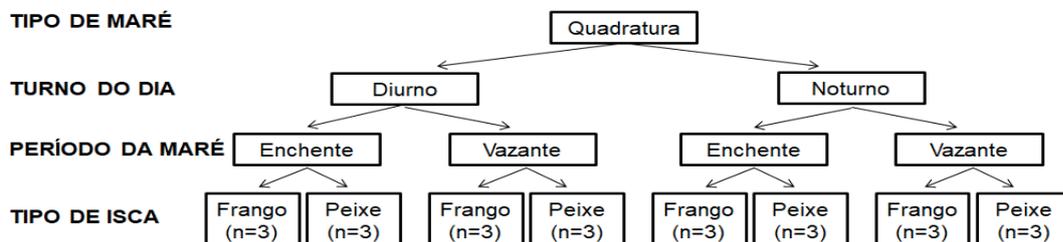
Figura 1. Mapa com a localização (A) e vista aérea (B) do antigo atracadouro da Atalaia Nova, Barra dos Coqueiros, Sergipe.



Foram utilizados covos metálicos cilíndricos (50 cm de diâmetro e 20 cm de altura) apresentando quatro aberturas uniformes e revestidos por uma malha de 20 mm de abertura.

Na primeira etapa, realizada entre 28/05/2015 e 05/06/2015, foi testada a influência dos tipos de atrativo (três covos iscados com vísceras de frango e três com peixes) e dos ciclos circunmareais (marés enchente e vazante) e circadianos (diurno e noturno) sobre a taxa de captura de crustáceos, conforme esquema amostral apresentado na Figura 2.

Figura 2. Delineamento amostral utilizado durante a primeira etapa amostral.



Nessa etapa, os covos foram distribuídos aleatoriamente no entorno do atracadouro, onde permaneceram submersos por duas horas durante cada período de maré e em cada período do dia. Essas amostragens foram realizadas ao longo de um único ciclo de maré de quadratura e, posteriormente, repetidas num ciclo de sizígia.

Diferenças no número de espécies e de indivíduos capturados entre os tipos de iscas (frango e peixe), turnos do dia (dia e noite) e períodos de maré (enchente e vazante) foram testados através de uma análise de variância separadamente para cada tipo de maré (sizígia e quadratura). Os dados foram testados quanto a normalidade (teste de Kolmogorov-Smirnov) e homocedasticidade da variância (teste de Cochran) a priori de sua utilização nas análises de variância (Zar, 2010). Nos casos onde as análises de variância indicaram diferenças significativas ($p < 0,05$), essas foram determinadas aplicando-se o teste de Student-Newman-Keuls (Zar, 2010).

Na segunda etapa, realizada entre 14/07/2015 e 26/07/2015, foi testada a influência do ciclo circasemilunar (marés quadratura ou sizígia). Para tal, foram utilizados cinco covos iscados com peixes, os quais permaneceram submersos por três horas, englobando o período de estufa da maré vazante noturna, ao longo de três dias consecutivos em cada tipo de maré. Diferenças no número de espécies e de indivíduos capturados entre os tipos de maré foram testados através de uma análise de variância, seguindo-se o mesmo procedimento descrito anteriormente quanto aos pressupostos da análise.

Em ambas as etapas, os crustáceos capturados foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados, conservados no gelo e enviados ao laboratório, onde os indivíduos foram identificados com o auxílio de bibliografia específica (Melo, 1996; 1999; Tavares & Mendonça-Jr, 2011). Durante cada lançamento e cada despesca também foi aferida a temperatura (termômetro) e salinidade (refratômetro manual) da água.

RESULTADOS

Durante a realização da primeira etapa do experimento, a temperatura da água oscilou entre 25 e 28°C, enquanto que a salinidade variou entre 15 (marés vazantes) e 30 (marés enchentes). Nessa etapa foram coletados 107 indivíduos, pertencentes a oito espécies, sendo o siri asiático *Charybdis (Charybdis) hellerii* a espécie mais abundante. O número de indivíduos de cada uma das espécies capturadas pode ser observado na Tabela 1.

Nas coletas realizadas durante o ciclo de maré de quadratura, o número médio de indivíduos e de espécies de braquiúros capturados variou entre $1,3 \pm 1,1$ (frango, enchente diurna) e $4,0 \pm 3,0$ indivíduos (frango, enchente noturna) e entre $0,6 \pm 0,6$ (frango e peixe,

enchente diurna) e $2,3 \pm 1,5$ espécies (frango, enchente noturna), respectivamente (Figura 3).

Já na maré de sizígia, variou entre $1,0 \pm 1,0$ (peixe, vazante noturna) e $3,0 \pm 3,1$ indivíduos (frango, enchente diurna) e entre $1,0 \pm 0,0$ (peixe, vazante noturna) e $2,0 \pm 0,0$ espécies (frango, enchente diurna) (Figura 3). No entanto, segundo os resultados das análises de variância, tais diferenças não foram significativas para nenhum dos tratamentos testados (Tabela 2).

Durante a realização da segunda etapa do experimento, a temperatura da água oscilou entre 25 e 30°C, enquanto que a salinidade variou entre 25 (marés vazantes) e 30 (marés enchentes). Nessa etapa foram coletados 81 crustáceos braquiúros pertencentes a sete espécies (Tabela 3), sendo que o número de indivíduos e de espécies capturadas foi significativamente maior (Tabela 4) durante a maré de sizígia ($3,4 \pm 2,2$ indivíduos e $1,8 \pm 0,8$ espécies) do que na maré de quadratura ($1,7 \pm 1,5$ indivíduos e $1,1 \pm 0,8$ espécies).

Tabela 1. Número de indivíduos (N) das espécies de crustáceos braquiúros capturados no estuário do rio Sergipe em cada turno e período de maré.

Espécies capturadas	Quadratura				Sizígia			
	Dia		Noite		Dia		Noite	
	Enchente	Vazante	Enchente	Vazante	Enchente	Vazante	Enchente	Vazante
<i>Charybdis (Charybdis) hellerii</i>	9	10	13	9	7	6	1	1
<i>Callinectes exasperatus</i>		1	3		3	4		4
<i>Callinectes ornatus</i>		1		1		3	1	1
<i>Callinectes danae</i>			1	9	1	1	1	1
<i>Callinectes marginatus</i>						1	1	1
<i>Callinectes bocourti</i>					1			
<i>Menippe nodifrons</i>		1	1	1		1	3	
<i>Hepatus pudibundus</i>			1		2		2	
Total	9	13	19	20	14	16	9	8

Figura 3. Número médio (\pm desvio padrão) de indivíduos e de espécies de crustáceos braquiúros capturados nos diferentes períodos e ciclos de maré utilizando vísceras de frango (barra preta) e peixes (barra branca) como atrativos no estuário do rio Sergipe.

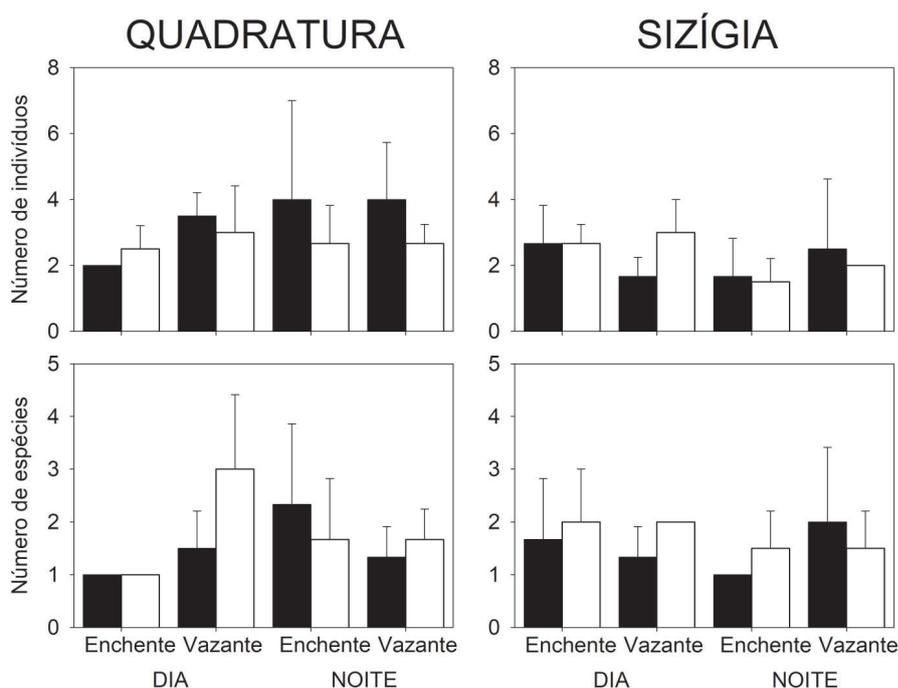


Tabela 2. Sumário das análises de variância testando diferenças nas capturas de crustáceos braquiúros entre os diferentes tipos de iscas, turno do dia e períodos de maré ao longo de um ciclo de maré de quadratura e de sizígia no estuário do rio Sergipe (GL= graus de liberdade; SQ: soma dos quadrados; QM: quadrado médio; F: distribuição de Fisher; p: probabilidade).

Tratamentos	GL	Número de indivíduos				Número de espécies			
		SQ	QM	F	p	SQ	QM	F	p
(i) Maré de Quadratura									
Turno do dia (T)	1	13,50	13,50	4,21	0,06	2,67	2,67	2,13	0,16
Período da maré (P)	1	0,67	0,67	0,21	0,66	0,17	0,17	0,13	0,72
Tipo de isca (I)	1	2,67	2,67	0,83	0,38	0,17	0,17	0,13	0,72
T x P	1	0,67	0,67	0,21	0,66	2,67	2,67	2,13	0,16
T x I	1	2,67	2,67	0,83	0,38	0,67	0,67	0,53	0,48
P x I	1	0,17	0,17	0,05	0,82	1,50	1,50	1,20	0,29
T x P x I	1	0,17	0,17	0,05	0,82	0,00	0,00	0,00	1,00
Resíduo	16	51,33	3,21			20,00	1,25		
(ii) Maré de Sizígia									
Turno do dia (T)	1	7,04	7,04	5,10	0,05	2,67	2,67	3,05	0,10
Período da maré (P)	1	0,04	0,04	0,03	0,86	0,00	0,00	0,00	1,00
Tipo de isca (I)	1	2,04	2,04	1,49	0,24	0,17	0,17	0,19	0,67
T x P	1	0,38	0,38	0,27	0,61	0,17	0,17	0,19	0,67
T x I	1	0,04	0,04	0,03	0,86	0,00	0,00	0,00	1,00
P x I	1	0,38	0,38	0,27	0,61	0,67	0,67	0,76	0,40
T x P x I	1	1,04	1,04	0,76	0,40	0,17	0,17	0,19	0,67
Resíduo	16	22,00	1,38			14,00	0,88		

Tabela 3. Número de indivíduos (N) das espécies de crustáceos braquiúros capturados em cada ciclo de maré no estuário do Rio Sergipe.

Espécies	Sizígia	Quadratura
<i>Charybdis (Charybdis) hellerii</i>	18	5
<i>Callinectes exasperatus</i>	17	11
<i>Callinectes ornatus</i>	7	1
<i>Callinectes danae</i>	9	4
<i>Callinectes marginatus</i>	-	5
<i>Hepatus pudibundus</i>	2	-
<i>Menippe nodifrons</i>	2	-
Total	55	26

Tabela 4. Sumário das análises de variância testando diferenças nas capturas de crustáceos braquiúros entre os dois ciclos de marés (sizígia e quadratura) no estuário do rio Sergipe (GL= graus de liberdade; SQ: soma dos quadrados; QM: quadrado médio; F: distribuição de Fisher; p: probabilidade).

Tratamentos	GL	Número de indivíduos				Número de espécies			
		SQ	QM	F	p	SQ	QM	F	p
Maré	1	20,83	20,83	6,04	0,02	4,03	4,03	5,84	0,02
Resíduo	28	96,53	3,49			19,33	0,69		

DISCUSSÃO

Armadilhas iscadas são um dos mais versáteis e poderosos apetrechos de pesca de crustáceos braquiúros (Miller, 1990). Considerando o hábito carnívoro/necrófago/opportunista desses organismos, diversos tipos de iscas têm sido utilizados em suas capturas, desde restos de peixes (Mendonça & Barbieri, 2001; Severino-Rodrigues et al., 2001; Rodrigues & Batista-Leite, 2015) a vísceras bovinas (Severino-Rodrigues et al., 2001; Possamai et al., 2014; Scalco et al., 2014) e de frango (Rodrigues & Batista-Leite, 2015).

Embora constem relatos, baseados no ponto de vista dos pescadores, sobre qual tipo de isca é mais eficiente (Mendonça & Barbieri, 2001; Severino-Rodrigues et al., 2001; Scalco et al., 2014; Rodrigues & Batista-Leite, 2015), isso nunca havia sido testado. Segundo relatos de pescadores locais de Sergipe, a escolha pela utilização das vísceras de frango ocorre devido a sua maior disponibilidade, isto é, devido a facilidade de adquiri-las gratuitamente nas feiras livres e abatedouros da região. Ao compararmos os dois tipos de iscas, os resultados não demonstraram nenhuma diferença significativa que indicasse uma maior eficiência entre eles. Nesse sentido, sugerimos que a escolha do tipo de isca a ser empregado seja baseada em sua disponibilidade.

Quanto ao período do dia, nenhuma diferença foi observada entre as capturas realizadas durante o dia ou à noite. Muitos trabalhos relatam uma maior taxa de captura durante a noite devido ao comportamento noturno desses crustáceos (Gotshall, 1978; Miller, 1990; Hampel et al., 2003; Silva et al., 2010; Pescinelli et al., 2020). Embora outros estudos também não tenham evidenciado nenhuma diferença entre as capturas diurnas e noturnas (Stevens et al., 1984; Hunter & Naylor, 1993), no nosso caso, devemos considerar um efeito antrópico sobre as taxas de capturas, uma vez que o atracadouro onde foram realizadas as coletas apresenta iluminação artificial.

Segundo Krumme (2009), a poluição luminosa resultante das atividades portuárias bem como a contínua urbanização das áreas costeiras, devem ser consideradas quanto seus efeitos sobre os comportamentos e as atividades locomotoras dos organismos aquáticos. Da mesma forma que a variação observada ao longo do período do dia, diferenças na luminosidade relacionadas as fases da lua também têm resultado em diferenças nas capturas de crustáceos, onde se observa uma maior taxa associadas a noite de lua nova (menor luminosidade) do que em noites de lua cheia (Chittleborough, 1970; Morgan, 1974). Em experimentos laboratoriais utilizando luz artificial para simular a luminosidade da lua verificou-se uma diminuição de 35% na atividade locomotora de juvenis de lagostas (Sutcliffe, 1956). Dessa forma, fica evidente a influencia negativa da iluminação natural ou artificial sobre as taxas de capturas de crustáceos decápodes.

Diferença nas capturas entre os ciclos de maré enchente e vazante também não foram significativas. De acordo como Hunter & Naylor (1993), os braquiúros são atraídos pelas iscas durante as migrações realizadas durante os períodos de enchente, mas o mesmo não ocorria durante os períodos de vazante. Dos fatores testados aqui, somente o tipo de maré demonstrou influenciar significativamente as taxas de captura, onde maiores valores foram observados durante as marés de sizígia do que nas de quadratura. Durante as marés de sizígia são observadas as maiores variações nos níveis d'água (ou seja, uma maior amplitude de maré) bem como maiores intensidades de correntes, o que, por sua vez, favoreceria uma maior amplitude de dispersão dos organismos (Naylor, 1996; Krumme, 2009). Esses resultados corroboram com os obtidos por Hampel et al., (2003), os quais observaram uma maior densidade de organismos utilizando os canais de uma marisma durante as marés de sizígia do que na de quadratura. A influência desses ritmos circasemilunares sobre a produção pesqueira já havia sido reportada por pescadores tradicionais ao longo da costa brasileira (Nishida et al., 2006a; 2006b; Rodrigues & Batista-Leite, 2015), onde eles associam uma maior produtividade às marés de sizígia.

Outro aspecto importante observado nesse experimento foi a presença constante e abundante do siri invasor *Charybdys (Charybdys) hellerii*. Essa espécie exótica originária da região do Indo-Pacífico, já se encontra estabelecida ao longo do litoral brasileiro sendo,

em alguns locais, mais abundante do que as espécies nativas (Tavares, 2011; Sant'Anna et al., 2012). Essa espécie de médio a grande porte apresenta hábitos carnívoros oportunistas e extrema agressividade (Sant'Anna et al., 2012; 2015). Devido a seu comportamento agressivo, comumente se observa altas taxas de indivíduos mutilados como resultado de interações intra- e interespecíficas (Morán & Atencio, 2006; Sant'Anna et al., 2012; 2015). Embora não tenhamos computado a frequência indivíduos mutilados, a presença constante dessa espécie invasora durante a realização desse experimento pode ter afetado negativamente as taxas de capturas de outros crustáceos, uma vez que, dada sua agressividade, outras espécies poderiam ser impedidas de entrarem nos covos. No entanto, os efeitos dessas interações entre a espécie exótica *Charybdis (Charybdis) hellerii* e as espécies nativas ainda não são claras e precisam ser mais bem analisadas.

CONCLUSÕES

Dentre os fatores analisados, somente o tipo de maré apresentou algum efeito significativo sobre a captura dos crustáceos braquiuros, com maiores taxas sendo observadas durante as marés de sizígia. Observou-se também que, considerando o hábito carnívoro-oportunista, na escolha pelo tipo de isca a ser empregada pode-se optar pelo atrativo de maior disponibilidade. Em áreas urbanas, possíveis variações na captura entre os períodos diurnos e noturnos são suprimidas devido a poluição resultante da iluminação artificial. Da mesma forma, a presença de espécies exóticas pode afetar a composição e a abundância dos organismos capturados.

REFERÊNCIAS

- ATAR, H. H., ÖLMEZ, M., BEKCAN, S. & SEÇER, S. (2002). Comparison of three different traps for catching blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun 1896) in Beymelek Lagoon. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 26(5), 1145-1150.
- CADDY, J. F. (1979). Some considerations underlying definitions of catchability and fishing effort in shellfish fisheries, and their relevance for stock assessment purposes. *Fisheries and Marine Service Manuscript Report*, n. 1489.
- CHITTLEBOROUGH, R. G. (1970). Studies on recruitment in the western Australian rock lobster *Panulirus longipes cygnus* George: density and natural mortality of juveniles. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 21, 131-148.
- GIBSON, R. N. (2003). Go with the flow: Tidal migration in marine animals. *Hydrobiologia*, 503, 153-161. <https://doi.org/10.1023/B:HYDR.0000008488.33614.62>
- GOTSHALL, D. W. (1978). Relative abundance studies of dungeness crabs, *Cancer magister*, in northern California. *Calif. Fish Game*, 64, 24-37.
- HAMPEL, H.; CATTRIJSSE, A. & VINCX, M. (2003). Tidal, diel and semi-lunar changes in the faunal assemblage of an intertidal salt marsh creek. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 56(3-4), 795-805. [https://doi.org/10.1016/S0272-7714\(02\)00296-2](https://doi.org/10.1016/S0272-7714(02)00296-2)
- HUBERT, W. A. (1996). Passive capture techniques. In: MURPHY, B. R. & WILLIS, D. W. (Ed.). *Fisheries techniques* (pp. 157-181). Bethesda: American Fisheries Society.
- HUNTER, E. & NAYLOR, E. (1993). Intertidal migration by the shore crab *Carcinus maenas*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 101, 131-138.

- KRUMME, U. (2009). Diel and tidal movements by fish and decapods linking tropical coastal ecosystems. In: NAGELKERKEN, I. (Ed.). *Ecological Connectivity among Tropical Coastal Ecosystems* (pp.271-324). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2406-0_8
- MELO, G. A. S. (1996). *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. São Paulo: Editora Plêiade.
- MELO, G. A. S. (1999). *Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidae*. São Paulo: Editora Plêiade.
- MENDONÇA, J. T. & BARBIERI, E. (2001). A pesca do siri (*Callinectes* sp.) no litoral sul do Estado de São Paulo. *Cad. – Cent. Univ. São Camilo*, 7(2), 36-46.
- MILLER, R. J. (1990). Effectiveness of crab and lobster traps. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 47(6), 1228-1251. <https://doi.org/10.1139/f90-143>
- MORÁN, R. & ATENCIO, M. (2006). *Charybdis hellerii* (Crustacea: Decapoda: Portunidae), especie invasora en la Península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. *Multiciencias*, 6(2), 202-209.
- MORGAN, G. R. (1974). Aspects of the population dynamics of the western rock lobster, *Pamotlirus cygrmus* George. II Seasonal changes in the catchability coefficient. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.*, 25, 235-248.
- NAYLOR, E. (1996). Crab clockwork: The case for interactive circatidal and circadian oscillators controlling rhythmic locomotor activity of *Carcinus maenas*. *Chronobiol. Int.*, 13(3), 153-161. <https://doi.org/10.3109/07420529609012649>
- NAYLOR, E. (1997). Crab clocks rewound. *Chronobiol. Int.*, 14(4), 427-430. <https://doi.org/10.3109/07420529709001462>
- NISHIDA, A. K.; NORDI, N. & ALVES, R. R. N. (2006a). Molluscs production associated to lunar-tide cycle: A case study in Paraíba State under ethnoecology viewpoint. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, 2, 28. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-28>
- NISHIDA, A. K.; NORDI, N. & ALVES, R. R. N. (2006b). The lunar-tide cycle viewed by crustacean and mollusc gatherers in the State of Paraíba, Northeast Brazil and their influence in collection attitudes. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, 2, 1. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-1>
- PESCINELLI, R. A.; KOURY, H. A.; BOCHINI, G. L.; LOPES, M. & COSTA, R. C. (2020). Do the day/night periods and tidal cycles modulate the abundance and distribution of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) in an estuary-bay complex from southeastern Brazil? *Nauplius*, 28, e2020038. <https://doi.org/10.1590/2358-2936e2020038>
- POSSAMAI, B.; ROSA, L. C. & CORRÊA, M. F. M. (2014). Seletividade de armadilhas e atrativos na captura de pequenos peixes e crustáceos em ambientes estuarinos. *Braz. J. Aquat. Sci. Tech.*, 18(2), 11-17. <https://doi.org/10.14210/bjast.v18n2.p11-17>
- REIGADA, A. L. D. (2002). Diel activity rhythm in *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) under laboratory conditions. In: ESCOBAR-BRIONES, E. & ALAVAREZ, F. (Eds). *Modern Approaches to the Study of Crustacea* (pp. 915-920). Norwell: Kluwer Academic.

- ROCHA, S. S. (2010). Diferenças entre dois métodos de coleta utilizados na captura de crustáceos decápodes em um rio da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo. *Iheringia Ser. Zool.*, 100(2), 116-122. <https://doi.org/10.1590/s0073-47212010000200005>
- RODRIGUES, A. A. & BATISTA-LEITE, L. M. A. (2015). A pesca artesanal dos siris capturados no estuário do Rio Paripe, Ilha de Itamaracá, Pernambuco. *Rev. Bras. Eng. Pesca*, 8, 11-25.
- SANCHES, E. G. & SEBASTIANI, E. F. (2011). Atratores e tempos de submersão na pesca artesanal com armadilhas. *Biotemas*, 22(4), 199-206. <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2009v22n4p199>
- SANT'ANNA, B. S.; BRANCO, J. O.; DE OLIVEIRA, M. M.; BOOS, H. & TURRA, A. (2015). Diet and population biology of the invasive crab *Charybdis hellerii* in southwestern Atlantic waters. *Mar. Biol. Res.*, 11(8), 814-823. <https://doi.org/10.1080/17451000.2015.1024134>
- SANT'ANNA, B. S.; WATANABE, T. T.; TURRA, A. & ZARA, F. J. (2012). Relative abundance and population biology of the non-indigenous crab *Charybdis hellerii* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) in a southwestern Atlantic estuary-bay complex. *Aquat. Invasions.*, 7(3), 347-356. <https://doi.org/10.3391/ai.2012.73.006>
- SCALCO, A. C. S.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; SOUZA, M. R.; FAGUNDES, L.; TUTUI, S. L. S. & TOMÁS, A. R. G. (2014). Captura de siris pela comunidade da Vila dos Pescadores (CUBATÃO) no estuário de Santos - São Vicente (SP). *Bol. Inst. Pesca*, 40(3), 389-395.
- SEVERINO-RODRIGUES, E.; PITA, J. B. & GRAÇA-LOPES, R. (2001). Pesca artesanal de siris (Crustacea, Decapoda, Portunidae) na região estuarina de Santos e São Vicente (SP), Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, 27, 7-19.
- SILVA, A. C. F.; HAWKINS, S. J.; BOAVENTURA, D. M.; BREWSTER, E. & THOMPSON, R. C. (2010). Use of the intertidal zone by mobile predators: Influence of wave exposure, tidal phase and elevation on abundance and diet. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 406, 197-210. <https://doi.org/10.3354/meps08543>
- SOUZA, M. J. F. T.; CARVALHO, B. L. F.; GARCIOV-FILHO, E. B.; SILVA, C. O.; DEDA, M. S.; FÉLIX, D. C. F. & SANTOS, J. C. (2014). Estatística pesqueira da costa do Estado de Sergipe e Extremo Norte da Bahia 2013. São Cristóvão: Editora UFS.
- STEVENS, B. G.; ARMSTRONG, D. A. & HOEMAN, J. C. (1984). Diel activity of an estuarine population of dungeness crabs, *Cancer magister*, in relation to feeding and environmental factors. *J. Crust. Biol.*, 4(3), 390-403.
- SUTCLIFFE, W. H. (1956). Effect of light intensity on the activity on the Bermuda spiny lobster *Panulirus argus*. *Ecology*, 37, 200-201.
- TAVARES, M. (2011). Alien Decapod Crustaceans in the Southwestern Atlantic Ocean. In: GALIL, B. S.; CLARK, P. F. & CARLTON, J. T. (Ed.). *In the Wrong Place - Alien Marine Crustaceans: Distribution, Biology and Impacts* (pp. 251-268). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0591-3_7
- TAVARES, M. & MENDONÇA-JR, J. B. (2011). The occurrence of the Indo-Pacific swimming crab *Scylla serrata* (Forskål, 1775) in the Southwestern Atlantic (Crustacea: Brachyura: Portunidae). *Aquatic Invasions* 6(S1), 49-51. <https://doi.org/10.3391/ai.2011.6.S1.011>
- ZAR, J. H. (2010). *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Prentice Hall.