

ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL DO BIOINVASOR *CHARYBDIS HELLERII* E SUA PROBLEMÁTICA NAS PRAIAS DE SALVADOR - BA

Lucas Damásio da Silva¹
Eder Carvalho da Silva²

RESUMO

Em todo ambiente natural ocorrem relações ecológicas, em especial a competição interespecífica e a predação são comuns entre as espécies nativas de determinado ambiente. Porém, quando uma espécie invasora está introduzida naquele local, a competição se torna desfavorável e pode comprometer populações nativas. O *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867), é um portunídeo invasor introduzido em todo o litoral brasileiro, causando consequências negativas a outras espécies nativas do país. O presente trabalho tem por objetivo analisar a dieta do animal e como a sua distribuição está afetando as outras espécies de siris nativas nas praias de Salvador, Bahia. Para isso, foram realizadas duas coletas para captura de 60 siris, onde eles foram levados para laboratório, sendo realizada medição, identificação sexual e alteração na carapaça do animal. Depois o estômago foi retirado, observado e medido na Lupa. Com os resultados organizados, temos que a espécie está totalmente inserida na praia da Ribeira, em Salvador, Bahia e manteve uma média de crescimento. Nas análises da dieta do animal, foram encontrados pedaços de carapaça de outros crustáceos e pontas de quelípodos, que ao comparar com estudos realizados em outros lugares do Brasil, os dados se assemelham com o encontrado. Essa análise confirma a sobreposição de nichos que ocorre com o *C. hellerii* e as espécies nativas das praias de Salvador, sendo um invasor em potencial para essas populações, causando problemas ecológicos, econômicos e de saúde.

Palavras-Chave: Bioinvasão. *Charybdis hellerii*. Conteúdo estomacal.

1. INTRODUÇÃO

A competição interespecífica e a predação são tipos de relações ecológicas desarmônicas, ocorrendo quando determinadas espécies apresentam nichos ecológicos semelhantes, fazendo com que haja um mecanismo de disputa pelo recurso que pode não ser abundante para as populações presentes. Esse tipo de relação ecológica já acontece naturalmente entre espécies nativas, porém, com a introdução de uma espécie exótica, essa competição aumenta, e quando a espécie se torna invasora depois de um tempo, temos um problema ainda maior.

Espécie invasora é aquela que se encontra fora de sua área de distribuição natural e tornam-se aptas a avançar sobre ambientes naturais e alterá-los. (AZEVEDO, 2009). Algumas características típicas do organismo invasor, tais como variabilidade genética, o tamanho do corpo, a tolerância fisiológica, a capacidade de

¹Graduando em Ciências Biológicas, NIEZ - UCSal, lucass.damasio20@gmail.com

²Doutor em Ecologia, NIEZ - UCSal, eder.silva@pro.ucs.br

adaptação às variações ambientais e uma reprodução acelerada, podem ser igualmente importantes para promover uma invasão (GROSHOLZ & RUIZ 2003, BURNS & WINN 2006). Dessa forma, algumas espécies exóticas podem atingir densidades alarmantes, substituindo as espécies nativas e alterando os padrões da diversidade local, assumindo um caráter invasor (CARLTON, 1985). Essas espécies são consideradas a segunda maior causa de perda de biodiversidade no planeta. (GISP, 2005).

E é exatamente isso que está acontecendo com a espécie de crustáceo decápode *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867). *C. hellerii* é um siri da família Portunidae (Rafinesque, 1815), que apresenta superfície dorsal da carapaça nua, margem anterolateral com seis dentes agudos (incluindo o orbital externo), carapaça verde clara ou marrom (regiões frontal, hepática e epibranquial) e dedos do quelípedo púrpura escuro (TAVARES; DE MENDONÇA 1996; DINEEN *et al.*, 2001) (Figura 1).

Figura 1 – Exemplar de *C. hellerii* coletado na praia da Ribeira, em Salvador, Bahia.



Fonte: Lucas Damásio, 2020

A sua introdução deu-se provavelmente através do transporte de suas larvas por água de lastro em navios vindos do Mediterrâneo. Atualmente o caso de *C. hellerii* é tido como exemplo de introdução bem sucedida de uma espécie exótica marinha no Atlântico (TAVARES; AMOROUX, 2003). Essa espécie está distribuída por todo o litoral brasileiro, tendo seus primeiros registros dos anos 90 no estado de Alagoas (CALADO, 1996), Bahia (CARQUEIJA; GOUVÊA, 1996), São Paulo (NEGREIROS-FRANSOZO, 1996), e Rio de Janeiro (TAVARES; DE MENDONÇA, 1996). Posteriormente nos anos 2000 em Pernambuco (COELHO; SANTOS, 2003);

em 2004 no Ceará (BEZERRA; ALMEIDA, 2005), em 2011 no Pará (BENTES *et al.*, 2013) e em 2018, em uma APA (Área de Proteção Ambiental) em Santa Catarina (ABBUD *et al.*, 2018). Tomando conta das praias do país.

Sendo assim, essa espécie já pode estar causando consequências negativas às outras espécies de portunídeos nativos do Brasil, competindo diretamente com elas por alimento, podendo levar a sérias consequências, como a diminuição e até mesmo a extinção das espécies nativas (PINHEIRO *et al.*, 1997). Como afirma Oliveira (2016), a espécie invasora apresenta similaridade em dieta e padrões comportamentais com espécies nativas, observadas em ambientes naturais e em laboratório. Uma análise de sua dieta nesse mesmo artigo observou grupos funcionais de animais (bivalves, braquiúros e matéria orgânica, principalmente), algas, em sua grande maioria calcárias, cirripédios, caranguejos e plástico.

Portanto, o presente artigo pretende analisar a alimentação da espécie invasora e como a sua presença está impactando diretamente as espécies nativas, causando um possível desequilíbrio e sobreposição de nichos decorrentes da competição interespecífica com os outros organismos.

2. DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo foi parte do litoral de Salvador, no sítio amostral da Ribeira. A orla marítima de Salvador constitui-se num ambiente praiado de alta energia. Suas praias são constituídas basicamente por rochas profundamente intemperizadas e a granulometria do sedimento corresponde à areia média, formada na sua maior parte de grãos de quartzo e grãos carbonáticos. O clima da área é do tipo tropical úmido com alta pluviosidade, e os meses de março a agosto compreendem os períodos de maior precipitação (SESTINI, 1967; BITTENCOURT, 1975).

O sítio amostral localiza-se na Avenida Beira-Mar, em frente ao Cartório de Registro Civil da Penha, na praia da Ribeira, Salvador, Bahia (-12.913897590375935, -38.498441525407344) em uma área com um pequeno costão rochoso em que a espécie invasora está totalmente inserida, sendo difícil de encontrar as espécies nativas (Figura 2). A Baía da Ribeira está localizada no interior da porção leste da Baía de Todos os Santos, na região urbana da cidade de

Salvador. A baía possui uma área de 3,2 km² e perímetro de 16,2 km. Para Franklin (2009) 6% da população de Salvador está localizada na região da Ribeira, que, vem sendo considerada a área do município de Salvador que apresenta maior grau de degradação ambiental e urbana. A região da Ribeira apresenta altos índices de descarga de efluentes domésticos, os quais podem influenciar diretamente na distribuição dos organismos locais. (BARBOSA, 2016).

Figura 2 - Praia da Ribeira, onde ocorreu as coletas da espécie *Charybdis hellerii*.



Fonte: Lucas Damásio, 2020

2.2. DELINEAMENTO AMOSTRAL

O critério para a seleção dos períodos de amostragem foi o regime das marés. Para isso foram utilizados os dados do site da marinha (www.marinha.mil.br/chm/tabuas-de-mare). Foi dada preferência para marés baixas no turno diurno. As amostragens ocorreram nos dias 11/10/2019 e 14/01/2020.

Foi aplicado o método de Procura Visual Ativa (PVA), sendo possível a coleta de muitos siris sem auxílio de outros métodos de pesca. Foram coletados 60 siris, sendo distribuídos em 2 coletas de 30. Os organismos invasores foram acondicionados em recipientes térmicos com gelo para interromper o metabolismo e preservar o conteúdo estomacal, sendo levados posteriormente ao laboratório para futura biometria e triagem.

Para todos os organismos, o sexo e maturidade sexual (jovens, adultos e ovígeras para fêmeas) foram identificadas através da ausência ou presença do abdômem selado, o comprimento (CC) e a largura da carapaça (LC) foram medidas com um paquímetro, também foi observado alterações na carapaça do animal.

Essas informações fornecem indícios das interações comportamentais dos animais em ambiente natural (SANT'ANNA *et al.*, 2012).

O estômago é retirado e então observado pela Lupa fazendo medições e comparações referente ao seu conteúdo. Eles foram classificados em: 'vazio' = $0 \leq 25\%$; 'meio vazio' = $25 \leq 50\%$; 'meio cheio' = $50 \leq 75\%$; 'cheio' = $75 \leq 100\%$ (MANTELATTO & CHRISTOFOLETTI, 2001). Essas informações trouxeram noção sobre a dieta do animal, para sabermos como e do que ele se alimenta, e índices comportamentais de possíveis competições interespecíficas por alimento e ingestão de espécies nativas.

2.3. ANÁLISE DE DADOS

Os dados coletados foram tabelados para melhor entendimento e organização, com criação de gráficos e estatística descritiva para fins comparativos de estabelecer interações comportamentais e a dieta do animal.

2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

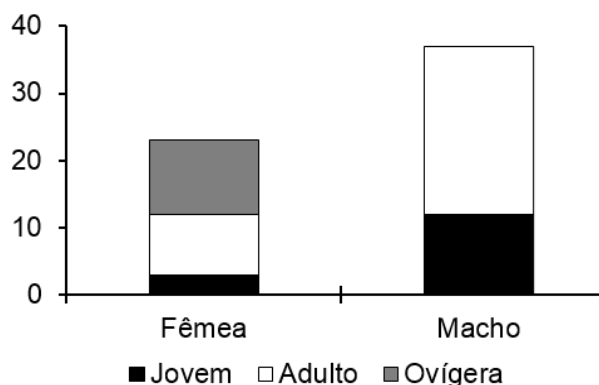
Foram coletados 60 siris, o maior teve 7,61cm de comprimento de carapaça (CC) e 4,54 de largura (LC). Já o menor apresentou 2,54 de comprimento e 1,61 de largura. Em média os siris apresentaram 4,72 ($\pm 0,89$) de CC e 3,15 ($\pm 0,60$) LC (Figura 3).

Figura 3 - Tamanhos médios, maior e menor dos siris coletados na praia da Ribeira, em Salvador, Bahia. CC = Comprimento da Carapaça; LC = Largura da Carapaça. n = 60

	Média	Desvio Padrão	Maior	Menor
CC	4,72	0,89	7,61	2,54
LC	3,15	0,60	4,54	1,61

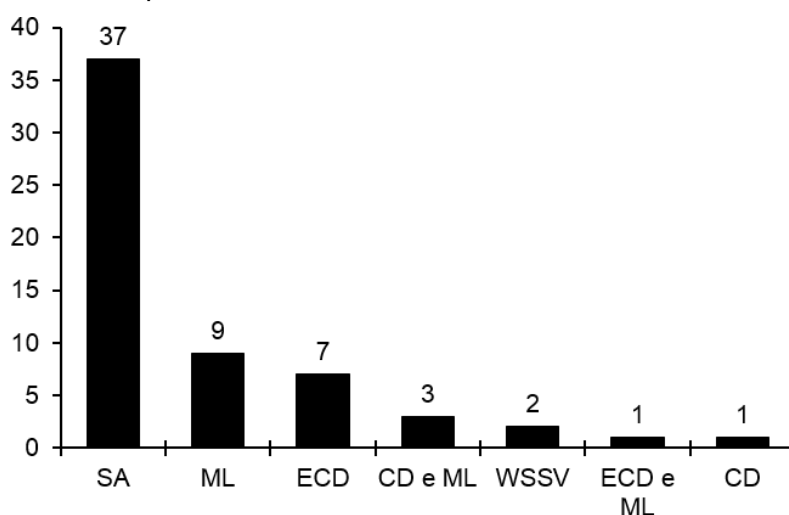
Do total de *Charybdis hellerii* coletados, 23 eram Fêmeas (38,3%) e 37 Machos (61,7%). Com relação ao estado do desenvolvimento sexual das fêmeas, apenas 3 eram "Jovens", 9 eram "Adultas" e 11 "Ovígeras" (adultas com ovos). Para os machos foram coletados 12 "Jovens" e 25 "Adultos" (Figura 4).

Figura 4 - Maturidade Sexual dos *C. hellerii* capturados na praia da Ribeira Salvador, Bahia. n = 60.



Também foram analisadas as alterações presentes na carapaça dos animais sendo que dos 60 siris coletados 37 (60,6%) não tinham nenhum tipo de alteração (SA). Apenas Manchas Alaranjadas presentes na carapaça (ML) ocorreram em 9 (11,8%) indivíduos e foi a alteração mais comum na carapaça seguido de apenas Ecdise (ECD), presente em 7 (10,8%) indivíduos (Figura 5).

Figura 5 - Alterações na carapaça dos *C. hellerii* capturados na praia da Ribeira, Salvador, Bahia. SA = Sem Alterações; ML = Manchas Alaranjadas; ECD = Ecdise; CD = Carapaça Danificada; WSSV = Whispovirus.



A análise do conteúdo estomacal revelou que quase metade dos siris (48%) estavam com os estômagos vazios (Figura 6). Dos siris que tinham algo no estômago (50,6%) houve uma predominância na ocorrência de algas (87%), areia (77%) e conchas (61%). Além destes, pedaços de quelípodos de crustáceos,

foraminíferos inteiros e microplásticos também se fizeram presentes. Os itens do conteúdo que não puderam ser identificados foram considerados como Matéria Orgânica Não Determinada (MOND) (Figura 7).

Figura 6 - Classificação do estômago dos *C. hellerii* coletados na praia da Ribeira, em Salvador, Bahia

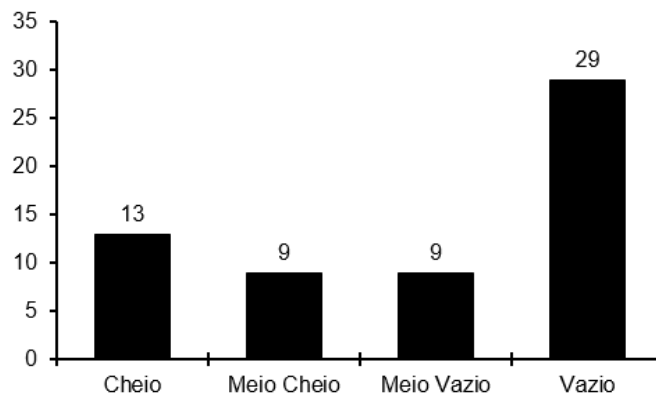
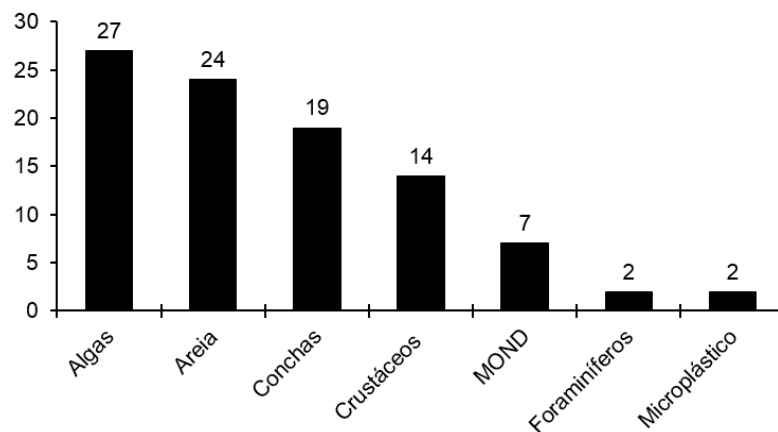


Figura 7 - Conteúdo estomacal presente no estômago de 31 siris coletados na praia da Ribeira, Salvador, Bahia. MOND = Matéria Orgânica Não Determinada.



A partir desses resultados apresentados, percebemos que a espécie invasora *Charybdis hellerii* que está totalmente inserida na Praia da Ribeira, em Salvador, Bahia, manteve uma média de crescimento normal em comparação com outro trabalho de monitoramento realizado no mesmo local (FERNANDES, 2019).

Em relação às alterações presentes na carapaça, percebemos uma grande quantidade de manchas alaranjadas, sem causa definida, em muitos dos organismos coletados (Figura 8). Não foi encontrado nenhum relato na literatura acerca dessas manchas, o que pode supor de talvez ser uma nova enfermidade que atinge essa espécie. Já é sabido que o *C. hellerii* é um hospedeiro potencial do vírus WSSV

(White Spot Syndrome Virus), que ocorre naturalmente em outras espécies do gênero *Charybdis*, como o *C. feriatus* e *C. natator* (Herbst, 1794). (ROYO *et al*, 1999), então uma possível nova doença afetando esses organismos traz complicações tanto para a própria espécie, quanto para outras espécies de crustáceos do ambiente, pois se a “Síndrome da Mancha Laranja” for parecida com a WSSV, irá atingir diversas outras espécies de caranguejos e em camarões (Figura 9).

Figura 8 - Manchas alaranjadas em um dos siris coletados na praia da Ribeira, em Salvador, Bahia.

Figura 9 - Siri coletado apresenta indícios de WSSV

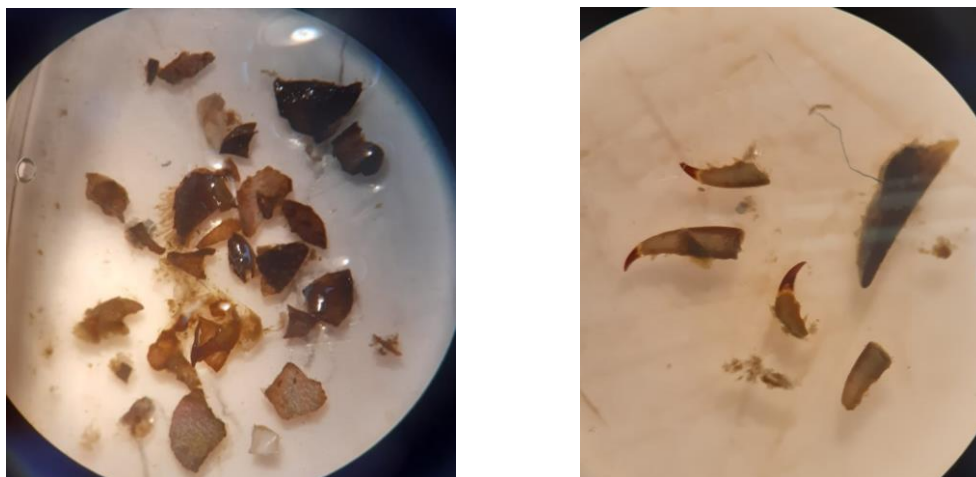


Fonte: Lucas Damásio, 2020

Quando abordamos o assunto da dieta do animal, os resultados são parecidos com os de outros trabalhos realizados sobre a espécie, porém em lugares diferentes (OLIVEIRA, 2016). Nesse mesmo artigo, é discutido como o *C. hellerii* desenvolve competições interespecíficas e sobreposições de nichos alimentares entre as espécies nativas de Portunídeos do Brasil, principalmente as do gênero *Callinectes* (Stimpson, 1860), que ocorrem nas praias de Salvador (PINHEIRO, 2010), O que podemos perceber que também está ocorrendo na praia da Ribeira, pois dificilmente encontram-se siris nativos próximo do costão rochoso.

Não ocorreu identificação de certos gêneros/espécies de organismos ingeridos pelo animal, apenas podemos dizer que houve pedaços de quelípodos e carapaças de Crustáceos e Decápodes (Figuras 10 e 11).

Figuras 10 e 11 - Amostra do estômago de *C. hellerii* coletados na Praia da Ribeira, em Salvador, Bahia. Percebe-se a presença de pedaços de carapaça de outros Crustáceos e pontas de quelípodos de outros decápodes.



Fonte: Lucas Damásio, 2020

Essa sobreposição de nichos alimentares causa problemas tanto ambientais (PINHEIRO, 1997) como econômicos para a comunidade pesqueira do local, pois, mesmo que considerado comestível, a espécie não é rentável para os pescadores. Lemaitre (1995) informa que a espécie tem importância econômica no sudeste da Ásia, porém aqui no Brasil ela está sendo desprezada por essas populações, e essa rejeição do *C. hellerii* como alimento coloca toda a pressão da pesca sobre as espécies nativas (CARQUEIJA, 2000). Porém, essa dificuldade de comercialização da espécie necessita ser melhor estudada entre as populações pesqueiras, pois os dados são coletados ainda informalmente.

Microplásticos também foram encontrados em alguns organismos, atentando-nos para a problemática do plástico nos oceanos e a ingestão deles pela vida marinha, que não atinge apenas animais maiores, sendo os bentônicos também bastante atingidos.

3. CONCLUSÃO

A análise do conteúdo estomacal nos traz dados acerca das interações comportamentais do *C. hellerii* com o ambiente, confirmando que o que acontece em outros estados do país também está acontecendo na Bahia, principalmente acerca das competições com as espécies nativas. Oliveira (2016) conta como a competição por recursos e os confrontos com as espécies nativas acontece, tanto em laboratório

quanto em ambiente natural, tornando a importância de estudos aprofundados acerca dessa espécie em outros locais maior, pois seus impactos ambientais e principalmente econômicos, ainda são pouco estudados.

REFERÊNCIAS

ABBUD, T. *et al.* Registro do siri invasor *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Decapoda, Portunidae) na Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim, Santa Catarina, Brasil. **Revista CEPsul-Biodiversidade e Conservação Marinha**, v. 7, p. e2018002-e2018002, 2018.

AZEVEDO, R.R. Dinâmica populacional de *Charybdis hellerii* e *Callinectes danae* (Decapoda; Portunidae) em um trecho litorâneo da Praia do Araçagy, São José de Ribamar, MA. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, v. 1, p. 1-3, 2009.

BARBOSA, F. M. F.; COUTO, B. M. C.; PINHO, S. J. C. DE; SOUZA, G. B. G. DE. Utilização do Anfioxo *Branchiostoma caribaeum* como indicador de contaminação por efluentes domésticos na praia da Ribeira (Salvador - BA). **IV Congresso Baiano de Engenharia Sanitária e Ambiental (IV COBESA)**, Cruz das Almas, Bahia, 2016.

BENTES, A. B. *et al.* Occurrence of *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) (Crustacea, Decapoda, Portunidae) in an Amazonian Estuary. **Biota Amazônia**, 2013.

BEZERRA, L. E. A.; ALMEIDA, A. O. Primeiro registro da espécie Indo-Pacífica *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Crustacea: Decapoda: Portunidae) para o litoral do Estado do Ceará. **Tropical Oceanography**, v. 33, n. 1, p. 33-38, 2005.

BITTENCOURT, A.C. DA S.P. Sedimentação recente na Costa Atlântica de Salvador. **Rev. Bras. Geoc.** 5: 46-63, 1975.

BURNS, J.H. & WINN, A.A. A comparison of plastic responses to competition by invasive and non-invasive congeners in the Commelinaceae. **Biological Invasions**, 8: 797-807, 2006.

CARLTON, J.T. Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organism: The biology of Ballast Water. **Oceanography Marine Biology Annual Review**, 23: 313-371, 1985.

CALADO, T. C. S. Registro de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) em águas do litoral brasileiro (Decapoda: Portunidae). **Boletim de Estudos de Ciências do Mar**, v. 9, p. 175-180, 1996.

CARQUEIJA, C. R. G.; GOUVÊA, E. P. A ocorrência, na costa brasileira, de um Portunidae (Crustacea, Decapoda), originário do Indo-Pacífico e Mediterrâneo. **Nauplius**, v. 4, n. 1, p. 105-112, 1996.

CARQUEIJA, C.R.G. Situação atual e impactos da introdução da espécie exótica *Charybdis hellerii* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) na costa da Bahia. In: **Congresso Brasileiro Sobre Crustáceos**, 1. Resumo. p. 66, 2000.

COELHO, P. A.; SANTOS, M. do C. F. Ocorrência de *Charybdis hellerii* (Milne-Edwards, 1867) (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no litoral de Pernambuco. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, v. 11, p. 167-173, 2003.

DINEEN, J. F. *et al.* Life history, larval description, and natural history of *Charybdis hellerii* (Decapoda, Brachyura, Portunidae), an invasive crab in the western Atlantic. **Journal of Crustacean Biology**, v. 21, n. 3, p. 774-805, 2001.

FERNANDES, G. G. *et al.* Monitoramento do siri invasor *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Crustacea; Portunidae) em três praias de Salvador, Bahia, Brasil. **SEMOC-Semana de Mobilização Científica**, 2019.

FRANKLIN, T. A ocupação da orla da Baía da Ribeira e seus impactos sobre a hidrodinâmica local. Uma investigação através de modelagem numérica. 98 f. Dissertação (Mestrado em Geologia). **Universidade Federal da Bahia**. Salvador, BA, 2009.

GISP - Programa Global de Espécies Invasoras. **América do Sul invadida**. A crescente ameaça das espécies exóticas invasoras. 80p, 2005.

GROSHOLZ, E.D & RUIZ, G.M. Biological invasions drive size increases in marine and estuarine invertebrates. **Ecology Letters**, 6: 700-705, 2003.

LEMAITRE, R. *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867), a nonindigenous portunid crab (Crustacea, Decapoda, Brachyura), discovered in the Indian River lagoon system of Flórida. **Proceedings of the Biological Society of Washington**, Washington, v. 108, n. 4, p. 643-648, 1995.

MANTELATTO, F.L.M. & CHRISTOFOLETTI, R.A. Natural feeding activity of the crab *Callinectes ornatus* (Portunidae) in Ubatuba Bay (São Paulo, Brazil): influence of season, sex, size and molt stage. **Marine Biology**, v. 138, p. 585-594, 2001.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. The zoea I of *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867)(Decapoda, Portunidae) obtained in laboratory. **Nauplius**, v. 4, n. 1, p. 165-168, 1996.

OLIVEIRA, D. N. DE. Impacto ecológico, comportamental e fisiológico da bioinvasão sobre populações nativas: o caso do siri invasor *Charybdis hellerii*. 2016. 29 f. Tese (Doutorado) - **Curso de Biologia Geral e Aplicada**, Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2016.

PINHEIRO, M. A. A.; FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Dimensionamento e sobreposição de nichos dos portunídeos (Decapoda, Brachyura), na Enseada da Fortaleza, Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 14, n. 2, p. 371-378, 1997.

PINHEIRO, M. A. A. *et al.* Avaliação dos Caranguejos Portunídeos (Decapoda: Portunoidea: Ovalipidae, Polybiidae e Portunidae). **Livro vermelho dos crustáceos do Brasil: avaliação**, v. 2014, p. 337-365, 2010.

ROYO, F.; GIRONÉS, O.; ANIA, S. Revisión sobre la enfermedad de la mancha blanca (WSSV). Epidemiología, diagnóstico y métodos de lucha. **Revista Acuática**, v. 8, 1999.

SANT'ANNA, B.S.; WATANABE, T.T.; TURRA, A. & ZARA, F.J. Relative abundance and population biology of the non-indigenous crab *Charybdis hellerii* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) in a southwestern Atlantic estuary-bay complex. **Aquatic Invasions**, v. 7, 347-356, 2012.

SESTINI, G. Textural characters 01' Salvador beach sands. **Bol. Univ. Fed. Paraná**, Curitiba, 8: 1-15, 1967.

TAVARES, M.; DE MENDONÇA JR, J. B. *Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867) (Brachyura: Portunidae), eighth nonindigenous marine decapod recorded from Brazil. **Crustacean research**, v. 25, p. 151-157, 1996.

TAVARES, M.; AMOUROUX, J. M. First record of the non-indigenous crab, *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) from French Guyana (Decapoda, Brachyura, Portunidae). **Crustaceana-International Journal of Crustacean Research**, v. 76, n. 5, p. 625-630, 2003.