



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA  
BIODIVERSIDADE MARINHA DO SUDESTE E SUL – ICMBio/CEPSUL

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico  
Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio

**Relatório de Final**  
**(2020-2021)**

**Distribuição e proposta de controle do siri invasor *Charybdis hellerii***  
**(Crustacea, Decapoda, Portunidae)**

**Caíque Marchon da Costa Rocha**

**Orientador: Harry Boos**

**Itajaí**  
**Junho/2021**

## RESUMO

A chegada da espécie de siri *Charybis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) nas Américas provavelmente se deu por meio do transporte de larvas em tanques de “água de lastro” de navios com origem no Mediterrâneo Oriental. No litoral brasileiro, *C. hellerii* foi registrada pela primeira vez em 1996 nos estados de Alagoas, Rio de Janeiro e Bahia. Sua dieta é semelhante a outras espécies de siris e a invasão da espécie *C. hellerii* é tida como exemplo de introdução bem-sucedida de uma espécie exótica marinha no Atlântico. Sua ocorrência já foi registrada em três unidades de conservação: ESEC de Tamoios, RESEX de Canavieiras e APA Anhatomirim, mas é provável que ocorra em outras UCs. A espécie está estabelecida e amplamente distribuída no litoral de Santa Catarina, sendo necessário realizar pesquisas sobre o estado populacional atual e o método mais adequado para seu manejo e controle. Neste sentido, o conhecimento ecológico local pode ter um grande valor em propostas de manejo fundamentadas na participação local. O objetivo desta pesquisa foi contribuir para o monitoramento de sua distribuição e a sua suscetibilidade a uma armadilha (covo) desenvolvida por um pescador artesanal a partir de sua experiência na captura de siris e caranguejos. Para esta pesquisa, as coletas foram realizadas por um pescador artesanal que colabora voluntariamente com o monitoramento de *C. hellerii* durante a pescaria que executa com armadilhas para a captura de caranguejos goiás (*Menippe nodifrons*) e siris nativos. Foram monitorados 3 locais: Farol de Cabeçudas, Ilha de Cabeçudas e Costão da Preguiça. No período de fevereiro de 2020 até maio de 2021, somente a espécie *Menippe nodifrons*, espécie-alvo da pescaria monitorada, com 2674 indivíduos, foi mais numerosa que o siri-capeta, *C. hellerii*, que apresentou a segunda maior abundância entre as espécies coletadas com 513 indivíduos. Foram registradas também as capturas de 112 siris *Cronius ruber*, 16 siris *Achelous spinimanus*, 16 siris *Arenaeus cribrarius*, 31 caranguejos *Mitrax hispidus*, 10 siris *Callinectes* sp. e duas lagostas *Panulirus laevicauda*. A maior CPUE de *C. hellerii* foi registrada no inverno, sendo 0,83 ind./armadilha. Além da maior abundância nas coletas realizadas durante o inverno, o pescador também relatou uma grande quantidade de fêmeas ovígeras de *C. hellerii* no mês de setembro. O local com o maior número de indivíduos capturados foi a Ilha de Cabeçudas com 245 espécimes, sendo registrada uma CPUE média de 0,41 ind./armadilha. Embora preliminares, os resultados obtidos indicam que a armadilha desenvolvida e utilizada pelo pescador apresenta boa eficiência para a captura do siri-capeta *C. hellerii*.

Palavras-chave: Invasão biológica, água de lastro, espécie exótica

## ABSTRACT

*Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) is a species of Indo-Pacific native swimming crab, containing its extended distribution after larval introduction and dispersal events. It presented the first record in the Western Atlantic in 1987. Its presence is registered in the USA (Florida) in southern Brazil (Santa Catarina), being considered a threat to the species of native swimming crab. Santa Catarina presented previous records, this invasive species, in the municipalities of Palhoça, Florianópolis, Balneário Camboriú, Itajaí, Penha and Babitonga Bay. Its occurrence has already been recorded in three conservation units: ESEC in Tamoios, RESEX in Canavieiras and APA Anhatomirim, but it is likely to occur in other Conservation Units. The objective of this research was to contribute to the monitoring of its distribution and its susceptibility to a trap developed by an artisanal fisherman based on his experience in catching crabs. For this research, the collections were carried out by an artisanal fisherman who voluntarily collaborates with the monitoring of *C. hellerii* during the fishery he performs with traps to capture crabs (*Menippe nodifrons*) and native crabs. From February 2020 to May 2021, only the species *Menippe nodifrons*, target species of the monitored fishery, with 2674 individuals, was more numerous than the *C. hellerii*, which had the second highest abundance among the species collected from 513 individuals. Besides the greater abundance in the collections carried out during the winter, the fisherman also reported a great amount of ovigerous females of *C. hellerii* in the month of September. The place with the highest number of individuals captured was Ilha de Cabeçudas with 245 specimens, with an average CPUE of 0.41 ind./trap recorded. Although preliminary, the results obtained indicate that the trap developed and used by the fisherman presents good efficiency for the capture of crabs *C. hellerii*.

Key words: Biological invasion, ballast water, exotic species

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Locais de coleta	10
Figura 2. Farol de Cabeçadas.	10
Figura 3. Ilha de Cabeçadas.	11
Figura 4. Costão da Preguiça.	11
Figura 5. Foto com visão da parte superior da armadilha.	12
Tabela 1. CPUE média de cada um dos três pontos de coleta.	13
Tabela 2. Número de indivíduos coletados mensalmente por região de amostragem e captura por unidade de esforço (CPUE).	13
Tabela 3. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em fevereiro de 2020.	14
Tabela 4. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em março de 2020.	14
Tabela 5. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em setembro de 2020.	15
Tabela 6. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em outubro e novembro de 2020.	15
Tabela 7. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em dezembro de 2020.	15
Tabela 8. Tabela 8. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em janeiro de 2021.	16
Tabela 9. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em fevereiro de 2021.	16
Tabela 10. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em março de 2021.	16
Tabela 11. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em maio de 2021.	17

## **SUMÁRIO**

Introdução	6
Objetivos	9
Materiais e métodos	10
Resultados	13
Discussão	18
Recomendações de manejo	20
Referências bibliográficas	21

## 1. INTRODUÇÃO

Os crustáceos decápodos, de maneira geral, são bem adaptados para migrações de longa distância e ocupação de novas localidades. A chegada da espécie de siri *Charybis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) nas Américas provavelmente se deu por meio do transporte de larvas em tanques de “água de lastro” de navios com origem no Mediterrâneo Oriental. Por sua vida larval ser considerada relativamente longa (44 dias), o que lhe favorece a dispersão, pois em muitos casos é mais tempo do que leva um navio para percorrer a distância do Mediterrâneo até as águas costeiras do Atlântico Ocidental (Dineen et al., 2001), e ter uma dieta carnívora generalista, *C. hellerii* caracteriza-se como uma espécie potencialmente invasora (Dineen et al., 2001; Feres et al., 2007). Sua dieta é semelhante a outras espécies de siris, como *Callinectes ornatus*, *C. danae* e o caranguejo *Menippe nodifrons* (Sant’Anna et al., 2015). A invasão da espécie *C. hellerii* é tida como exemplo de introdução bem-sucedida de uma espécie exótica marinha no Atlântico (Tavares & Amouroux, 2003). Características como amplitude de ocorrência, estoque de espermatozoides, desova múltipla, desenvolvimento ovariano rápido e machos férteis desde tamanho pequeno (Zara et al., 2014), podem favorecer a invasão de novos locais.

No litoral brasileiro, *C. hellerii* foi registrada pela primeira vez em 1996 nos Estados de Alagoas, Rio de Janeiro e Bahia, onde existia fluxo intenso de navios petroleiros oriundos do Oriente médio (Carqueija & Gouvêa, 1996). O Mar Mediterrâneo representa a principal fonte de populações do Atlântico Ocidental, no entanto, introduções originárias do leste da Índia ou do Pacífico também devem ter ocorrido (Negri et al., 2018). Portanto, a invasão deste siri no Brasil ocorreu em mais de uma região, tendo posteriormente se dispersado na forma larval via correntes para várias outras áreas costeiras (Mantelatto & Dias, 1999).

No complexo estuário-baía de São Vicente, São Paulo, *C. hellerii* tornou-se a segunda espécie de caranguejo mais abundante em costões rochosos (Sant’Anna et al., 2012). No Brasil, a espécie tem sido mencionada em baías e estuários, em substratos não consolidados, sob rochas, associados a colônias de briozoários e algas (Mantelatto & Dias, 1999; Sant’Anna et al., 2012). O consumo de *C. hellerii* no Brasil ainda não foi registrado, como resultado, somente siris nativos são objeto de pressão pesqueira.

Sua ocorrência já foi registrada em três unidades de conservação: ESEC de Tamoios, RESEX de Canavieiras (Guimarães, 2015) e APA Anhatomirim (Abbud et al., 2018). Considerando que em Santa Catarina a espécie já foi registrada na Caieira da Barra, Florianópolis (Mantelatto & Dias, 1999), Praia do Côco, Balneário Camboriú, Enseada do

Itapocoroi e Praia de São Miguel em Penha, Praia da Pinheira, Palhoça (Boos et al., 2010), Itajaí (Leite & Pezzuto, 2012), Praia do Sambaqui, Florianópolis e Baía da Babitonga (Boos et al., 2012), e recentemente na APA Anhatomirim (Abbud et. al., 2018), é provável que possa ocorrer em outras UCs, por exemplo na REBIO Arvoredo e APA da Baleia Franca.

Já foi desenvolvido para *C. hellerii* um modelo que combina a probabilidade de introdução e adequação ambiental para caracterizar padrões globais de risco de invasão nas áreas marinhas costeiras, identificando onde é provável que a espécie chegue e seja capaz de sobreviver (Crafton, 2015), contudo, embora ferramentas modernas de modelagem sejam úteis para prever onde as espécies poderão sobreviver, são limitadas pela disponibilidade de dados ambientais que garantam a acurácia dos modelos.

Desta forma, modelos baseados em nichos têm sido usados para avaliar a adequação ambiental de espécies invasoras e prever a invasão de novas áreas, embora limitados por certo nível de incerteza. É fundamental considerar que o modelo só será capaz de prever novos ambientes com base nas características dos locais da distribuição atual, e não realmente prever o nicho fundamental de uma espécie (Capinha & Anastácio, 2011). Portanto, no estudo de invasões biológicas é fundamental conhecer os fatores ambientais que possibilitam o estabelecimento de populações invasoras.

Estudo realizado por Boos et al. (2010) concluiu que a espécie *C. hellerii* está estabelecida e amplamente distribuída no litoral de Santa Catarina, sendo necessário realizar pesquisas sobre o estado populacional atual e o método mais adequado para seu manejo e controle. Portanto, é necessário não apenas o monitoramento, mas também o estabelecimento de uma estratégia de manejo que busque mitigar os impactos causados por esta espécie invasora.

Neste sentido, o conhecimento ecológico local (CEL) pode ter um grande valor em propostas de manejo fundamentadas na participação local (Hanazaki, 2002). O CEL pode ser considerado como um conhecimento leigo, que o morador local adquire a partir das suas próprias observações e experiências no ambiente que cresceu e o cerca (Yli-Pelkonen & Kohl, 2005). Esse processo pode trazer à tona diversas informações que ainda não são conhecidas (Brook & McLachlan, 2008; Moraes, 2012).

O monitoramento do siri invasor *C. hellerii* coadunasse aos esforços voltados ao monitoramento da biodiversidade marinha, na medida que busca conhecer sua distribuição e abundância, além de compreender como esta ameaça interage com as espécies nativas. Por outro lado, o estabelecimento de uma estratégia de manejo para esta espécie contribui com a conservação da fauna marinha, razão de todo esforço de monitoramento despendido pelo ICMBio/CEPSUL. Além disso, o plano de trabalho está de acordo com o Programa Nacional de

Monitoramento da Biodiversidade do Instituto Chico Mendes (IN ICMBio 3/2017), que define o ICMBio/CEPSUL como responsável pelo Subprograma Marinho e Costeiro, e que tem como um de seus objetivos “fornecer subsídios para o planejamento e a avaliação de programas de controle de espécies exóticas invasoras, especialmente em unidades de conservação federais”.

Considerando que não são conhecidas iniciativas de controle da espécie (Guimarães, 2015), este projeto constitui-se esforço inédito na busca de alternativas de manejo da espécie *C. hellerii* no Brasil.



## **2. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

Monitorar a abundância da espécie exótica invasora *Charybdis hellerii* no Sudeste e Sul do Brasil e propor medidas de controle.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

A partir de amostragens em localidade onde *C. hellerii* já foi registrada, contribuir para o conhecimento das (i) condições ambientais em que ocorre, (ii) monitorar sua distribuição e a (iii) suscetibilidade a uma armadilha (covo) desenvolvida por um pescador artesanal a partir de sua experiência na captura de siris e caranguejos.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

Devido a pandemia e a impossibilidade de realizar o trabalho de campo em outras localidades, as amostragens ficaram restritas à Itajaí (Fig. 1), em 3 locais: Farol de Cabeçadas (Fig. 2), Ilha de Cabeçadas (Fig. 3) e Costão da Preguiça (Fig. 4). Esses 3 locais são próximos, estando a Ilha de Cabeçadas a uma distância de aproximadamente 2 km do Costão da Preguiça.

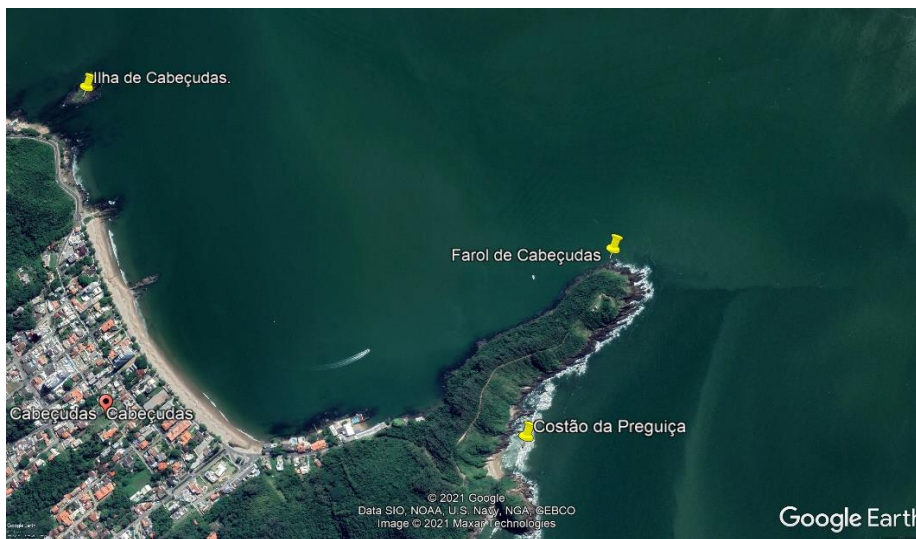


Figura 1. Locais de coleta. Fonte: Modificado a partir do Google®EarthPro.

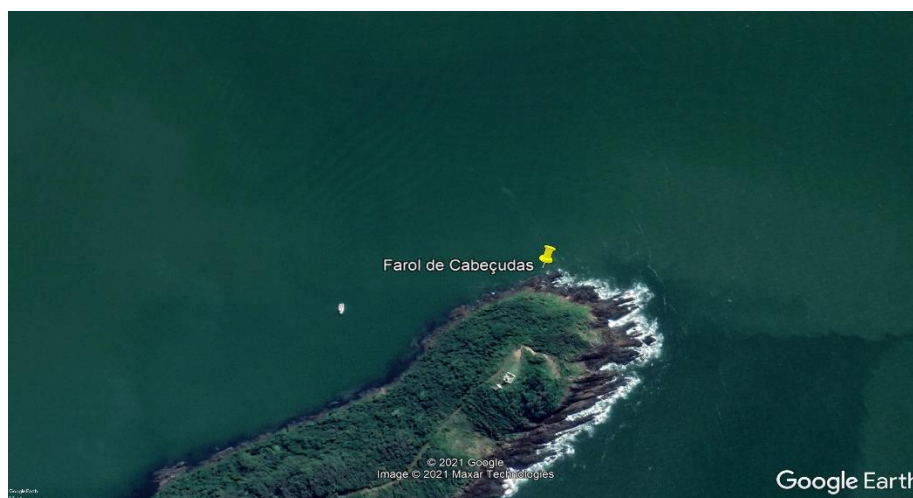


Figura 2. Farol de Cabeçadas. Lat: 48°37'33" Long: 26°55'39". Fonte: Modificado a partir do Google®EarthPro.

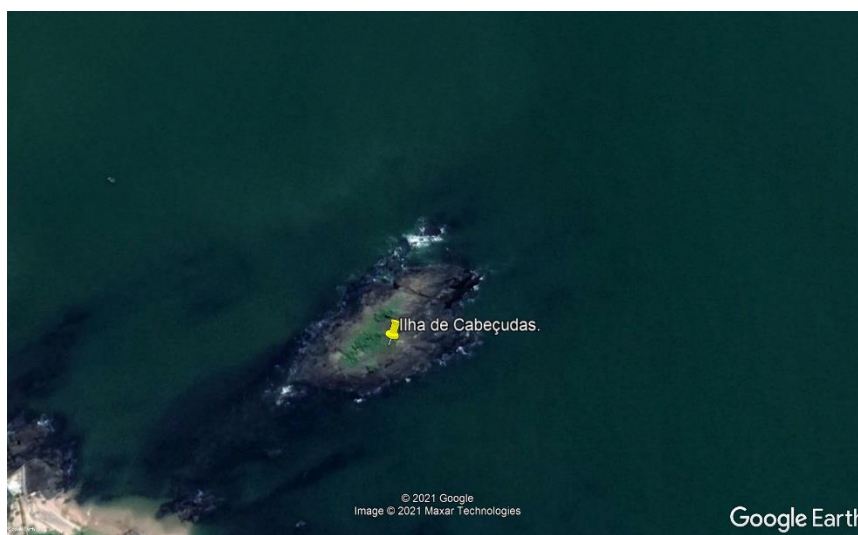


Figura 3. Ilha de Cabeçadas. Long: 26°55'16" Lat: 48°38'8". Fonte: Modificado a partir do Google®EarthPro.



Figura 4. Costão da preguiça. Long: 26°55'40" Lat: 48°37'27". Fonte: Modificado a partir do Google®EarthPro.

### 3.2 Coleta

As coletas foram realizadas por um pescador artesanal que colabora voluntariamente com o monitoramento de *C. hellerii* durante a pescaria que executa com armadilhas (Fig. 5) para a captura de caranguejos goiás (*Menippe nodifrons*) e siris nativos. As coletas foram registradas entre fevereiro de 2020 até maio de 2021, no entanto, após março, novos dados de captura/esforço só foram disponibilizados novamente no mês de setembro (Tab. 3), isso porque capturas que foram feitas antes desse mês não tiveram o número de armadilhas utilizadas pelo

pescador, impossibilitando calcular a CPUE.



Figura 5. Foto com visão da parte superior da armadilha.

### 3.3 Análise dos dados

A abundância de *C. hellerii* nas capturas com armadilhas foi analisada a partir do cálculo da Captura Por Unidade de Esforço:  $CPUE = \text{número de animais} / \text{número de armadilhas}$ . Para comparar as regiões foi utilizado a Análise de Variância (ANOVA) ( $p < 0.05$ ) com teste a posteriori de Tukey (Zar, 1999).

#### 4. RESULTADOS

No período de fevereiro de 2020 até maio de 2021 somente a espécie *Menippe nodifrons*, espécie-alvo da pescaria, com 2674 indivíduos, foi mais numerosa que o *C. hellerii*, o qual apresentou a segunda maior abundância entre as espécies coletadas com 513 indivíduos. Foram registradas também as capturas de 112 *Cronius ruber*, 16 siris *Achelous spinimanus*, 16 siris *Arenaeus cribrarius*, 31 caranguejos *Mitrax hispidus*, 10 siris *Callinectes* sp. e 2 lagostas *Panulirus laevicauda*.

Os locais que apresentaram maior abundância de indivíduos foram a Ilha de Cabeçadas, com 245 indivíduos. Já o Farol de Cabeçadas apresentou 127 indivíduos, seguidos pelo Costão da Preguiça (Tabela 1).

Tabela 1. CPUE média de cada um dos três pontos de coleta.

Local	Indivíduos totais capturados	Dias totais de coletas no ponto	CPUE média de cada ponto
Ilha	245	22	0,41*
Farol	127	15	0,28
Costão	26	8	0,06

Das regiões amostradas a Ilha das Cabeçadas apresentou uma maior CPUE com uma captura média de 1,61. Temporalmente foi observado o mês de setembro com a maior abundância de indivíduos e também a maior CPUE (Tabela 2) (ANOVA,  $p = 0.991$ ,  $F = 8.7$ ,  $SQ = 2.80$ ).

Tabela 2: Número de indivíduos coletados mensalmente por região de amostragem e captura por unidade de esforço (CPUE).

Meses	Costão de BC	Farol	Ilha	Preguiça	Total	CPUE
Fevereiro	0	16	0	15	31	0.64
Março	18	0	0	2	20	0.33
Maio	0	0	26	0	26	1.61
Setembro	0	91	129	0	220	7.49*
Dezembro	0	8	23	3	34	0.9

Ocorreu bastante oscilação da abundância ao longo do ano. No mês de fevereiro foram encontrados animais em dois locais (Tabela 3)

Tabela 3: Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em fevereiro de 2020.

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
14/02/2020	Farol	4	0,10
20/02/2020	Farol	2	0,05
21/02/2020	Farol	1	0,03
23/02/2020	Ilha	7	0,38
28/02/2020	Ilha	1	0,03
29/02/2020	Ilha	1	0,03
CPUE média			0,10

Já em março, embora com uma abundância maior, apenas na Ilha das Cabeçudas foram encontrados animais (Tabela 4). Além disso em março foi registrada a captura de fêmeas ovígeras de *C. hellerii*.

Tabela 4: Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em março de 2020 (Ilha das Cabeçudas = Ilha).

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
13/03/2020	Ilha	8	0,21
14/03/2020	Ilha	7	0,18
15/03/2020	Ilha	3	0,10
CPUE média			0,16

Após fevereiro e março, novos dados de captura/esforço foram disponibilizados novamente no mês de setembro, nesse mês o pescador teve o maior número de *C. hellerii* registrados (50 indivíduos) durante o estudo. A média da CPUE no mês de setembro foi de 0,83 (Tabela 5). Esse mês também é caracterizado pela captura de pequenos indivíduos e ocorrência de 20 fêmeas ovígeras de *C. hellerii*.

Tabela 5: Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em setembro de 2020.

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
03/09/2020	Farol	17	0,81
15/09/2020	Farol	8	0,25
16/09/2020	Farol	8	0,25
17/09/2020	Farol	35	1,13
18/09/2020	Farol	11	0,35
19/09/2020	Farol	12	0,40
20/09/2020	Ilha	50	1,67
21/09/2020	Ilha	34	1,13
30/09/2020	Ilha	45	1,50
CPUE média			0,83

No mês de outubro e novembro a abundância diminuiu, sendo encontrados indivíduos apenas na Ilha das Cabeçadas (Tabela 6).

Tabela 6. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em outubro e novembro de 2020.

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
09/10/2020	Ilha	13	0,33
12/11/2020	Ilha	27	1,35

No mês de dezembro foi realizado o primeiro registro no Costão da Praia da Preguiça, localizada mais ao sul de Cabeçadas e dos outros dois pontos (Ilha e Farol de Cabeçadas). (Tabela 7).

Tabela 7: Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em dezembro de 2020.

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
17/12/2020	Ilha	9	0,23
20/12/2020	Ilha	8	0,20
22/12/2020	Ilha	3	0,08
23/12/2020	Preguiça	3	0,05
29/12/2020	Farol	8	0,25
30/12/2020	Ilha	3	0,09
CPUE média			0,15

Nas coletas feitas em janeiro de 2021 foi relatada a primeira captura *C. hellerii* no molhe

da barra, na desembocadura do rio Itajaí-Açú. Porém, por não ter sido informado a quantidade de armadilhas utilizadas, não foi possível calcular a CPUE (Tabela 8).

Tabela 8. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em janeiro de 2021.

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
05/01/2021	Preguiça	3	0,05
08/01/2021	Preguiça	3	0,05
21/01/2021	Farol	2	0,05
CPUE média			0,05

No mês de fevereiro de 2021 foram encontrados animais no Farol de Cabeçadas e Costão da Preguiça, no qual apresentou o maior valor de CPUE para o mês de fevereiro (0,13). A CPUE média foi de 0,09 (Tabela 9).

Tabela 9. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em fevereiro de 2021.

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
02/02/2021	Farol	3	0,08
04/02/2021	Farol	8	0,2
09/02/2021	Farol	5	0,12
10/02/2021	Preguiça	1	0,02
11/02/2021	Preguiça	8	0,13
17/02/2021	Preguiça	1	0,01
18/02/2021	Preguiça	5	0,08
CPUE média			0,09

Em março de 2021 foi relatada a primeira ocorrência de *C. hellerii* no costão norte de Balneário Camboriú (Tabela 10).

Tabela 10. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em março de 2021.

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
05/03/2021	Costão de BC	18	0,3
13/03/2021	Preguiça	2	0,03
CPUE Média			0,16

Em maio, foram 7 dias de coleta, sendo todas elas na Ilha de Cabeçadas, no qual o dia



08/05 foi responsável pelo maior número de indivíduos capturados (11) e a maior CPUE (0,5). A CPUE média para o mês de maio foi de 0,23 (Tabela 12).

Tabela 11. Captura por unidade de esforço (CPUE) em nº de indivíduos/nº de armadilhas registrada em maio de 2021.

Data	Local	<i>C. hellerii</i>	CPUE
05/05/2021	Ilha	6	0,3
06/05/2021	Ilha	5	0,25
08/05/2021	Ilha	9	0,5
15/05/2021	Ilha	2	0,16
17/05/2021	Ilha	2	0,2
18/05/2021	Ilha	1	0,1
19/05/2021	Ilha	1	0,1
CPUE média			0,23

## 5. DISCUSSÃO

O estudo de Boos et al. (2010) já indicava que a espécie *C. hellerii* se encontrava bem estabelecida no litoral de Santa Catarina. No entanto os dados do presente estudo evidenciam que a espécie está ampliando sua área de ocorrência, pois locais em que a presença da espécie não era registrada, como é o caso do Molhe da Barra e Costão Norte de Balneário Camboriú, agora a espécie já está presente. Condição que nos permite sugerir que a espécie está em plena expansão de territórios. Diversas características da biologia de *C. hellerii* favorecem a invasão de novas áreas. O crescimento e a maturação são rápidos, ocorrendo em pouco menos de um ano, contribuindo para gerações mais curtas e promovendo o crescimento populacional mais rápido. Há evidências de que as fêmeas de *C. hellerii* alcançam a maturidade sexual precocemente, com apenas 35 mm de largura da carapaça (Dineen et al., 2001). Além disso, o fato de a espécie apresentar a habilidade de estocar esperma e produzir desovas múltiplas e de alta fecundidade em sucessões rápidas favorece a expansão de populações fundadoras; a dieta carnívora generalizada permite a exploração oportunística de recursos alimentares variados (Dineen et al., 2001).

Em seu ambiente de origem, *C. hellerii*, é frequente encontrado em águas rasas entre a transição do costão com substrato composto de areia e lama, sob o substrato rochoso (Mantelatto & Souza Carey, 1998; Ahmed & Abbas, 1999; Ozcan et al., 2005; Almeida et al., 2003, Sant'Anna et al., 2012). Condição que evidencia que *C. hellerii* compete com espécies nativas. Além disso, embora, não seja possível, no momento, determinar com precisão o impacto da introdução de *C. hellerii* sobre a pesca de siris e camarões, mas com certeza a espécie afetará negativamente outros crustáceos devido à competição por espaço e alimento (Coelho & Santos, 2003).

Um dos indícios desse impacto foi observado no litoral paulista, onde o caranguejo *Cronius ruber* (Lamarck, 1818) já não é mais encontrado quando ocorre uma alta abundância de *C. hellerii* (Sant'Anna et al., 2012). Em São Paulo (Mantelatto et al., 2016), e na área de influência do rio São Francisco (Alagoas e Sergipe), *C. hellerii* já foi coletado como fauna acompanhante da pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Santos et al., 2016). Já na Baía de Todos os Santos, Estado da Bahia, Carqueija (2000) menciona o potencial risco de impacto negativo sobre as pescas locais de siris e camarões, onde se estima que *C. hellerii* já seja mais abundante do que a espécie nativa *Callinectes larvatus*.

Existe, portanto, o risco de *C. hellerii* tornar-se um competidor de espécies comercialmente importantes, principalmente para pescarias de pequeno porte. Também pode vir a afetar o cultivo de bivalves, já observados em sua alimentação (Chaves et al., 2016).

No entanto, esta espécie invasora já encontrou um potencial predador na costa Catarinense, pois, o maior CPUE encontrada ocorreu nas coletas realizadas durante o inverno (mês de setembro), o qual pode estar relacionado com o fato de a espécie invasora também ser predada pelo caranguejo goiá (*Menippe nodifrons*). Segundo relato do pescador que colaborou com a pesquisa, no inverno o caranguejo goiá desce das rochas para seu período de reprodução nas regiões mais profundas, período que o siri invasor invade essa área em busca de alimento. Já no verão o goiá habitando o costão rochoso preda o siri invasor diminuindo sua abundância, pois nessa estação é comum ser encontradas carapaças quebradas de *C. hellerii*, o que talvez seja causado pela predação do goiá. Por isso, sugerimos que a menor abundância do *C. hellerii* encontrada no Costão da Preguiça esteja relacionada a maior abundância do caranguejo goiá nesta localidade.

Por outro lado, a expressiva quantidade de fêmeas ovígeras de *C. hellerii* encontradas no mês de setembro, pode estar relacionada a uma possível sincronização da reprodução da espécie para se desenvolverem em períodos que exista mais alimento, pois, em crustáceos Decapoda que vivem em regiões subtropicais, como é a região de Santa Catarina, é comum essa estratégia (Stanski et al., 2016). Corrobora essa hipótese Mantelatto & Garcia (2001) que relataram que houve uma alta frequência de fêmeas ovígeras durante o inverno em seu estudo na região do litoral paulista.

Além dos dados de abundâncias e colonização de novas áreas, esse estudo evidenciou que a armadilha utilizada pelo pescador foi eficiente na captura da espécie alvo do estudo, e que pode tornar-se uma ferramenta a mais na luta contra a invasão dessa espécie exótica.

## **6. RECOMENDAÇÕES PARA O MANEJO**

É fundamental que estudos sobre a biologia da espécie sejam aprofundados. Estudos ecológicos podem preencher lacunas em relação a fatores ambientais limitantes para a espécie ou até encontrando outros possíveis predadores além daquele mencionado no texto. Além disso, é importante envolver os pescadores, que são aquelas pessoas que estão em contato diário com esses animais. Assim, um programa bem elaborado com treinamento junto aos pescadores para saberem como identificar a espécie e retirá-la do ambiente pode trazer resultados satisfatórios.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abbud, T., Scalco, A.C.S., Santos, R.A., & Boos, H. 2018. 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, 7, e2018002.
- Ahmed, M & Abbas G. 1999. Summer abundance of juvenile finfish and shellfish in Korangi Creek, Karachi (Pakistan: northern Arabian Sea). Pakistan Journal of Zoology, 31:365-378.
- Almeida, A.O; Coelho, P.A & Santos J.T.A. 2003. New records of decapod crustaceans (Dendrobranchiata and Brachyura) for the state of Bahia, Brazil. Nauplius, 11(2): 129-133.
- Boos, H.; Oliveira, M.M. & Delfim, R. 2010. Novos registros do siri exótico *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) (Crustacea, Portunidae), no litoral do Estado de Santa Catarina, Brasil. Revista CEPSUL-Biodiversidade e Conservação Marinha, 1(1): 1-7.
- Boos, H.; Buckup, G.B.; Buckup, L.; Araujo, P.B.; Magalhães, C.; Almerão, M.P.; Santos R.A. & Mantelatto, F.L. 2012. Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil. Check List, 8(6): 1020-1046.
- Brook, R.K.; McLachlan, S.M. 2008. Trends and prospects for local knowledge in ecological and conservation research and monitoring. Biodiversity And Conservation, 17(14): 3501-3512.
- Capinha, C. & Anastácio, P. 2011. Assessing the environmental requirements of invaders using ensembles of distribution models. Diversity and Distributions 17: 13–24. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2010.00727.x
- Carqueija, C.R.G. & Gouvêa, E.P. 1996. A ocorrência, costa brasileira, de um Portunidae (Crustacea, Decapoda), originário do Indo Pacífico e Mediterrâneo. Nauplius 4: 105-112.
- Carqueija, C.R.G. 2000. Situação atual e impactos da introdução da espécie exótica *Charybdis hellerii* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) na costa da Bahia. In: Congresso Brasileiro Sobre Crustáceos, Resumo. p. 66.
- Chaves, M.L.; Baptista-Metri, C. & Pontes, S.R.S. 2016. Os decápodes simpátricos *Menippe nodifrons* e *Charybdis hellerii* como subsídios para o manejo de um caso de bioinvasão. II Encontro Anual de Iniciação Científica Universidade Estadual do Paraná, Campus Paranaíba.
- Coelho, P.A.; Santos, M. C. F., 2003, Ocorrência de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) (Crustacea, Decapoda, Portunidae) no litoral de Pernambuco. Boletim Técnico Científico CEPENE, 11(1): 167-173.
- Crafton, R.E. 2015. Modeling invasion risk for coastal marine species utilizing environmental and transport vector data. Hydrobiologia 746: 349–362. DOI 10.1007/s10750-014-2027-x
- Dineen, J.F.; Clark, P.F.; Hines, A.H.; Reed, S.A. & Walton, H.P. 2001. Life history, larval description, and natural history of *Charybdis hellerii* (Decapoda, Brachyura, Portunidae), an invasive crab in the Western Atlantic. Journal of Crustacean Biology 21(3): 774-805.
- Feres, S.J.C.; Santos L.A.; Miranda, W.S. & Lopes, A.T.L. 2007. Primeira ocorrência de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) no Golfão Maranhense - Brasil. (Crustacea, Decapoda, Portunidae). Boletim do Laboratório de Hidrobiologia, 20: 77-82.
- Guimarães, T.C.S. 2015. Espécies Exóticas Invasoras da Fauna em Unidades de Conservação Federais no Brasil: Sistematização do Conhecimento e Implicações para o

- Manejo. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade de Brasília.
- Hanazaki, N. 2002. Comunidade, conservação e manejo: o papel do conhecimento ecológico local. *Biotemas* 16(1): 23-47.
- Leite, I.P. & Pezzuto, P.R. 2012. Efeito de um evento extremo de enchente sobre os Decápodos infralitorais do estuário do Itajaí-Açu, SC, BRASIL. *Brazilian Journal of Aquatic Sciences and Technology*, 16(2): 13-26.
- Mantelatto, F. L. M. & Dias, L. L. 1999. Extension of the known distribution of *Charybdis hellerii* (A. Milne Edwards, 1867) (Decapoda, Portunidae) along the western tropical South Atlantic. *Crustaceana* 72(6): 617-620.
- Mantelatto, F.L.; Garcia, R.B 2001. Biological aspects of the nonindigenous portunid crab *Charybdis hellerii* in the Western Tropical South Atlantic. *Bulletin of marine science*, 68(3): 469-477.
- Mantelatto, F.L.; Bernardo, C.H.; Silva, T.E.; Bernardes, V.P.; Cobo, V.J. & Fransozo, A. 2016. Composição e distribuição de crustáceos decápodes associados à pesca do camarão sete- barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) no litoral norte do estado de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(2), 307-326.
- Mantelatto, F.L. & Souza-Carey M.M. 1998. Brachyura (Crustacea, Decapoda) associated to *Schizoporella unicornis* (Bryzoa, Gymnolaemata) in Ubatuba Bay (SP), Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 41(2): 212-217.
- Moraes, A.C. 2012. Conhecimento Ecológico Local no Estudo de Mudanças Ambientais, Abundância de Recursos e Invasões Biológicas no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Negri, M., Schubart, C.D., & Mantelatto, F.L. 2018. Tracing the introduction history of the invasive swimming crab *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) in the Western Atlantic: evidences of high genetic diversity and multiple introductions. *Biological invasions*, 20(7), 1771-1798.
- Ozcan, T.; Katagan, T. & A. Kocatas. 2005. Brachyuran crabs from Iskenderun Bay (southeastern Turkey). *Crustaceana*. 78(2): 237-243.
- Sant'anna, B.S.; Branco, J.O.; Oliveira, M.M.; Boos, H. & Turra, A. 2015. Diet and population biology of the invasive crab *Charybdis hellerii* in southwestern Atlantic waters. *Marine Biology Research*, 11(8): 814-823.
- 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. *Aquatic Invasions*, 7(3): 347- 356.
- Santos, M.C.F.; Silva, K.C.A. & Cintra, I.H.A. 2016. Carcinofauna acompanhada da pesca artesanal do camarão sete-barbas ao largo da foz do rio São Francisco (Alagoas e Sergipe, Brasil). *Acta Fish. Aquat. Res.*, 4(1): 1-10.
- Stanski, G.; Castilho, A.L. 2016. Reproductive biology of the South American endemic hermit crab (Crustacea, Anomura) from the Southern coast of Brazil. *Invertebrate Reproduction & Development*. 60 (2): 103-111.
- Tavares, M., & Amouroux, J.M. 2003. First record of the nonindigenous crab, *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) from French Guyana (Decapoda, Brachyura, Portunidae). *Crustaceana*, 76(5): 625-630.
- Yli-Pelkonen, Vesa; Kohl, Johanna. The role of local ecological knowledge in sustainable urban planning: perspectives from finland. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 3-14, abr. 2005.
- Zara, F.J.; Raggi, P.G.R. & Sant'anna, B.S. 2014. Morphological changes in the seminal

receptacle during ovarian development in the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius*. The Biological Bulletin, 227(1): 19-32.

Zar JH. 1999. Biostatistical analysis. 4th ed. Prentice Hall. p. 663.