

II Encontro anual de
INICIAÇÃO 
CIENTÍFICA DA UNESPAR

OS DECÁPODES SIMPÁTRICOS *Menippe nodifrons* E *Charybdis hellerii* COMO SUBSÍDIOS PARA O MANEJO DE UM CASO DE BIOINVASÃO.

Milena Lopes Chaves (PIC, Voluntário)
Unespar/Paranaguá, lopesmilena@gmail.com
Cassiana Baptista Metri (Orientadora), cassiana.metri@unespar.edu.br
Unespar/Campus Paranaguá, cassiana.metri@unespar.edu.br
Sara Regina de Sampaio Pontes (Coorientadora), sara@acquaplan.net
Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental

Estrutura populacional. Hábito alimentar. Bioinvasão.

INTRODUÇÃO

Charybdis hellerii (A. Milne-Edwards, 1867) é uma espécie de siris introduzida no Brasil e descrita recentemente para o Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (CEP), maior estuário do Estado do Paraná. Este é, reconhecidamente invasor em outras partes do Brasil, sendo relatados vários problemas resultantes de sua invasão, como por exemplo, a competição com as espécies nativas de siris.

No Brasil, os primeiros registros de *C. hellerii* ocorreram na década de 1990 nos Estados da Bahia (CARQUEIJA et al, 1996), Alagoas (CALADO, 1996), São Paulo (NEGREIROS-FRANSOZO, 1996), Rio de Janeiro (TAVARES et al, 1996) e Santa Catarina (MANTELATTO et al, 1999). No Paraná, esta espécie foi registrada pela primeira vez em 2006, na Baía de Guaratuba (FRIGOTTO et al, 2007).

O complexo estuarino da Baía de Paranaguá (CEP) é um intrincado sistema de drenagem continental do litoral do Estado do Paraná, composto por um mosaico de áreas impactadas, como cidades, portos e marinas e áreas com alto grau de preservação, como manguezais, marismas e bancos não vegetados. A rica biota justifica a existência de várias unidades de conservação e sustenta importantes atividades extrativistas (CASTELLA et al., 2006). Na região são observadas comunidades pesqueiras voltadas para a captura e beneficiamento de siris (ARINS, 2006; BAPTISTA, 2002).

Como já verificado em outros locais, a sua ocupação pode provocar a diminuição ou desaparecimento das espécies de siris nativos, causando perdas para a pesca artesanal local. Além disso, a espécie pode ser potencial hospedeira do vírus síndrome da mancha branca, que causa manchas brancas no exoesqueleto, extremamente virulento e pode atacar uma variedade de tecidos, causando a mortalidade em um prazo muito curto (WSSV – White Spot Syndrome Vírus) (FRIGOTTO et al, 2007).

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

No CEP, o primeiro registro da espécie foi de um único indivíduo coletado em janeiro de 2010 ao lado do Porto de Paranaguá, tratando-se de uma fêmea portando massa ovígera em estado inicial de desenvolvimento (BAPTISTA-METRI e METRI, 2011). A espécie pode ter chegado a este estuário via água de lastro ou presa a cascos de navios. Porém, como reportado para outras regiões, pode ter chegado à região pela alta capacidade de dispersão.

Recentemente, foram encontradas expressivas concentrações da espécie na Ponta do Poço (MELPORT, 2012 e 2013) e na Ilha da Banana, região mesohalina do CEP (BAPTISTA-METRI, obs. Pess), indica que a espécie está estabelecida na região, ocupando habitats rochosos, e indicam que a espécie está influenciando a ocupação do habitat de outras espécies nativas, notadamente de *Mennippe nodifrons* Stimpson, 1859 (MELPORT, 2012 e 2013). Dessa forma, acredita-se que *C. hellerii* possa assumir o status de invasora na região, conforme afirmou LOPES (2006).

Por outro lado, *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859, conhecido como siri guaiá, é um caranguejo nativo comum nos costões rochosos do entremarés. Ocorre na costa brasileira desde o Maranhão até Santa Catarina, podendo ser encontrado também na Florida, Antilhas, Norte da América do Sul, Guianas, Atlântico oriental e África tropical (MELO, 1996). Apesar da ocorrência considerada comum na costa brasileira não há muitas pesquisas sobre essa espécie, havendo escassez de registros sobre esse tema. Não obstante, pode-se considera-la uma espécie pouco explorada comercialmente, devido ao seu pequeno tamanho em comparação a outras.

Dentre os estudos realizados no Brasil sobre a biologia da espécie, destacam-se os trabalhos de Oshiro (1999); Oliveira *et al.* (2005) e Bertini *et al.* (2007) que tratam dos parâmetros reprodutivos de *C. helleri*. Madambaschi *et al.* (2005) analisando o seu hábito alimentar, descreveram a espécie como generalista e fortemente controladora das outras populações presentes nos costão rochosos das quais fazem parte. Dessa forma, existe uma grande possibilidade de competição entre as duas espécies, ou mesmo de *M. nodifrons* auxiliar no controle das populações de *C. helleri*.

Com o objetivo de estimar a interação biológica entre as espécies, e assim avaliar o status da invasão de *C. helleri*, com base em parâmetros populacionais e ecologia alimentar, serão determinadas a variação de tamanho e a dieta de *C. helleri* e *M. nodifrons* da Baía de Paranaguá, PR. Uma espécie exótica é considerada invasora quando introduzida se adapta ao ecossistema local formando uma população reprodutiva (LOPES, 2009). Grande parte das espécies introduzidas não é invasora, podendo tornar-se invasora em algumas regiões e em outras não, dependendo das relações competitivas com as espécies nativas. A introdução de organismos aquáticos em diferentes ecossistemas se dá por diferentes formas, sendo as mais comuns, incrustações em embarcações de finalidades diversas ou objetos que viajam carregados pelas correntes marinhas, água de lastro, pesca e cultivo comercial de espécies exóticas (LOPES, 2009).

Charybdis hellerii é um siri da família Portunidae, nativo do oeste do oceano Indo-Pacífico. Contudo, sua distribuição geográfica tem se expandido como resultado das atuais atividades humanas: invasão da parte leste do mar Mediterrâneo através do canal de Suez, e a invasão do Atlântico oeste

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

(TAVARES e MENDONÇA JR., 1996). A introdução de espécies exóticas pode provocar perda de biodiversidade, trazendo novas doenças e competindo por recursos com as espécies nativas. Assim a determinação do hábito alimentar é essencial para verificar sobreposição de nichos e consequentemente competição.

JUSTIFICATIVA

Com a intenção de avaliar a influência de *C. helleri* e uma possível competição com *M. nodifrons* foram avaliados parâmetros populacionais. Um dos parâmetros mais importantes para se avaliar é a influência de *C. hellerii* sobre as espécies nativas e o estudo da sua ecologia trófica. No presente estudo foram estudados os hábitos alimentares de *C. hellerii* no CEP.

METODOLOGIA

Durante 12 meses entre março de 2015 e fevereiro de 2016, os animais foram coletados mensalmente em dois locais, um na Ilha da Banana ($25^{\circ}25'18.39''S$; $48^{\circ}24'29.52''O$) e outro na Ilha das Cobras ($25^{\circ}28'48.97''S$; $48^{\circ}25'55.90''O$), ambas localizadas no setor euhalino da Baía de Paranaguá, PR. As coletas foram realizadas por meio de captura manual, revirando pedras durante a maré baixa de sizígia. As amostragens foram realizadas por duas pessoas durante 60 minutos, no período da manhã.

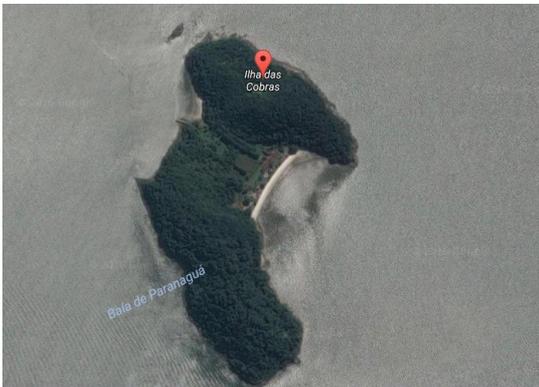


Fig1: Ilha das Cobras, (Google Earth).



Fig 2: Ilha da Banana, (Google Earth).

Os animais coletados em cada amostragem foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados e depositados em isopor com gelo até o laboratório (LABEC), onde foram congelados.

Em laboratório, os indivíduos foram identificados segundo MELO (1996) e sexados, pela análise da morfologia do abdômen. Em seguida, os indivíduos foram classificados como maduros ou imaturos, segundo a forma do abdômen nas fêmeas e pela sua condição de “selado” (ou não) nos machos, conforme Taissoun (1969) e Williams (1974).

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Com a utilização de um paquímetro, com precisão de 0,05mm, foram mensurados largura e comprimento da carapaça dos exemplares coletados. O peso foi determinado com balança analítica de 0,001g de precisão. O estágio de maturação gonadal foi determinado após dissecação e observação macroscópica das gônadas.

Os estômagos foram retirados, sendo registrado o grau de repleção estomacal (GR), em escala de 0-vazio a 4-repleto. Identificados os itens presentes no estômago, utilizando uma placa de petry quadriculada sob microscópio estereoscópico foi estimada a porcentagem de cada item no volume total do conteúdo. Para cada GR foi estimada certa quantidade de pontos, como mostra a tabela I:

Tabela I. Escala de graus de repleção dos estômagos utilizada no presente estudo.

GR	Status	Pontos
0	Vazio	0,00
1	meio vazio	0,25
2	Médio	0,50
3	meio cheio	0,75
4	Cheio	1,00

A frequência de ocorrência (FO) foi calculada para cada item, com a porcentagem de estômagos que o continham. Em seguida, foi aplicado o método dos pontos (MP) (BRANCO e VERANI, 1997) transformando os dados de abundância relativa de cada item, considerando classes de abundância (>5%=2,5 pontos; de 5 a 35%=25; >35 a 65%=50; >65 a 95%=75 e >95%=100 pontos). Estes valores foram multiplicados pelos pontos referentes ao grau de repleção de cada estômago (0=0 pontos; 1=0,25; 2=0,5; 3=0,75 e 4=1 ponto).

O Índice Alimentar (IA) foi então calculado para compreender a importância de cada item na dieta sumarizando a informação dos dois métodos descritos anteriormente. Sendo obtido pela fórmula:

$$IA = \frac{FO \times MP}{\sum (FO \times MP)}$$

Entre as classes populacionais (machos adultos e jovens e fêmeas adultas e jovens), foi determinado calculado o índice de largura de nicho trófico de Levins (B). Este índice avalia se a espécie consome apenas 1 alimento (Le=0) à vários tipos de alimento de forma semelhante (Le=1) e é obtido pela fórmula:

$$B = 1/(\sum P_i^2)$$

em que, B, a amplitude do nicho trófico padronizada; P_i , a proporção de indivíduos encontrados utilizando o recurso i .

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Foi calculado ainda entre as classes populacionais o índice de sobreposição de nicho trófico de Pianka (O), obtido pela expressão matemática:

$$O_{jk} = \sum p_{ij} p_{ik} / \sqrt{\sum p_{ij}^2 \sum p_{ik}^2}$$

em que, P_{ik} sobreposição de nicho entre a espécie j e a espécie k , p_{ij} , frequência de ocorrência do item alimentar i no total de itens da espécie j ; p_{ik} , frequência de ocorrência do item alimentar i no total de de itens da espécie k .

Resultados e discussão

- Parâmetros populacionais

Foram coletados 494 indivíduos, sendo 78% na Ilha da Banana, de modo que 231 eram *C. hellerii* e 263 *M. nodifrons*.

Em relação aos estratos populacionais, *C. hellerii* apresentou a maior proporção de machos adultos (66%), com razão sexual de 2,61:1 (M:F). Por outro lado, MANTELATTO e GARCIA (2000) obtiveram predomínio de fêmeas, com razão sexual de 0,7:1. Essa variação pode ser explicada por preferências diferenciadas de habitats entre os sexos e entre jovens e adultos como reportado para outra espécie de portunídeo, *C. danae*, por Pita et al. (1985) que observaram padrões de uso de habitat diferenciados entre jovens e adultos, além de períodos de migração de fêmeas. Enquanto que para *M. nodifrons*, as fêmeas adultas (58%) predominaram, seguidas dos machos adultos (35%), a razão sexual foi em favor das fêmeas com 0,65:1 (Tab. II), como observado por OSHIRO (1999) na Baía de Sepetiba, RJ.

Tabela II. Abundância dos estratos populacionais obtidos para *C. hellerii* e *M. nodifrons* na Baía de Paranaguá. M=machos, J= jovens, A= adultos (as) F= fêmeas.

	<i>C. hellerii</i>	<i>M. nodifrons</i>
MJ	16	8
MA	151	96
FJ	21	2
FA	29	145
FO	14	12
Total	231	263

A variação de tamanho (mm) para machos e fêmeas de *M. nodifrons* e *C. hellerii* estão sistematizados na tabela III. BERTINI et al. (2007) no estado de São Paulo, observaram que os valores da largura da carapaça para as fêmeas variou de 3,6 a 82,5 mm, e para machos variou de 5,0 a 69,6 mm, encontrando valores mínimos menores do que na Ilha da Banana e Ilha das Cobras. Essa variação de tamanho pode ser explicada pela observação de RUIZ & REIGADA (2014), que encontraram

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

valores de largura da carapaça dos *M. nodifrons* no substrato rochoso maior, quando comparados aos valores dos indivíduos coletados no recife de areia, o quais obtiveram variação de 5,6 a 81,8 para indivíduos coletados em substrato rochoso e variação de 4,5 a 59,3 para indivíduos coletados em recifes de areia.

Tabela III. Variação de tamanho (mm) entre os estratos populacionais obtidos para *C. hellerii* e *M. nodifrons* na Baía de Paranaguá. M= machos, J= jovens, A= adultos (as) F= fêmeas, RS= razão sexual. Min= mínimo, máx= máximo, Md= média, DP=desvio padrão.

	<i>C. hellerii</i>				<i>M. nodifrons</i>			
	Min	Max	Md	DP	Min	Max	Md	DP
MJ	26,49	57,56	42,39	11,23	16,38	54,56	29,66	13,22
MA	18,04	77,78	54,85	11,07	15,86	71,82	47,25	12,64
FJ	23,51	53,45	39,33	8,01	23,22	66,17	12,93	13,87
FA	37,73	68,96	51,14	8,37	12,97	79,89	48,69	13,04
FO	41,15	64,79	55,95	6,07	43,25	66,25	54,7	7,34

A frequência relativa em porcentagem dos estágios de maturação gonadal de machos de *M. nodifrons* na baía de Paranaguá revelou maior proporção de indivíduos maduros no inverno. Contudo nos meses de maio, junho e julho obteve-se um número elevado de indivíduos em maturação. Em relação ao período de imaturação obtivemos uma maior porcentagem na primavera. Esses dados comparados com a frequência relativa das fêmeas da mesma espécie foram similares, porém a maior proporção de fêmeas imaturas foi no outono.

ZANGRANDE (2005) observou que os machos tiveram suas taxas de maturação elevadas por todo o ano e as fêmeas apresentaram suas taxas de desenvolvimento gonadal no mês de setembro. Os resultados aqui obtidos, não condizem com os dados observados por ZANGRANDE. A taxa de desenvolvimento gonadal dos machos mostrou-se elevada apenas no inverno. E as fêmeas apresentaram uma taxa de desenvolvimento gonadal elevada em agosto.

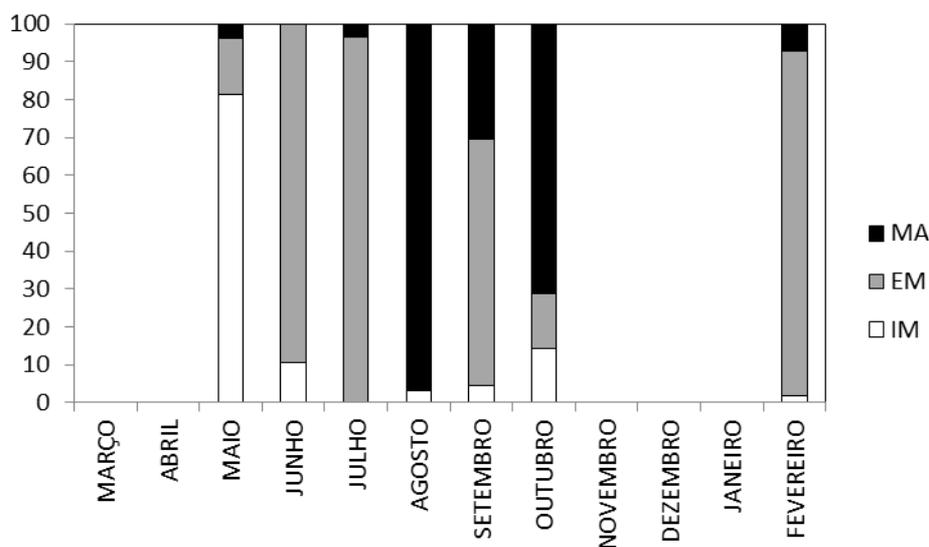


Figura 1. Frequência relativa (%) dos estágios de maturação gonadal de machos de *M. nodifrons* na baía de Paranaguá. (MA maduros, EM em maturação, IM imaturo).

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

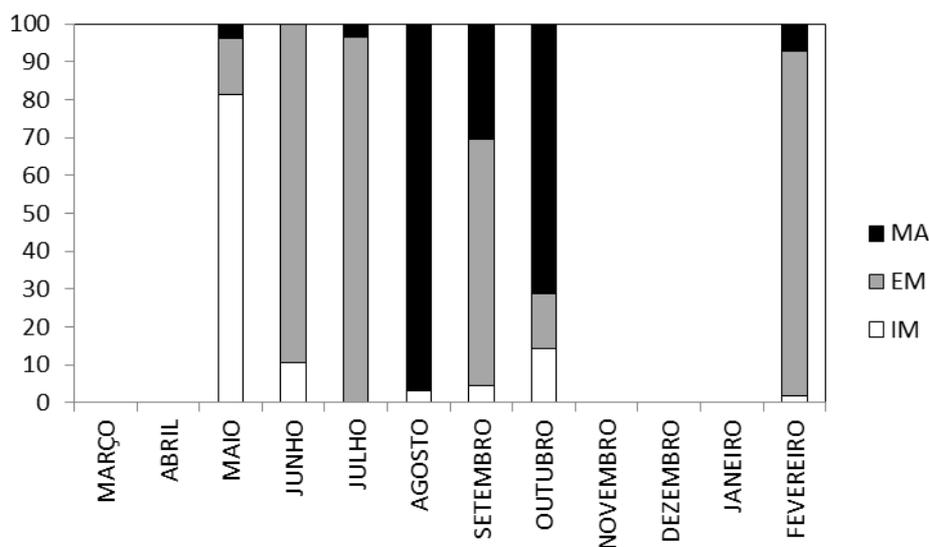


Figura 2. Frequência relativa (%) dos estágios de maturação gonadal de fêmeas de *M. nodifrons* na baía de Paranguá. (MA maturos, EM em maturação, IM imaturo).

A frequência relativa em porcentagem dos estágios de maturação gonadal de machos de *C. hellerii* na baía de Paranguá, revelou uma proporção pequena de indivíduos maduros, porém a maturação ocorre ao longo de todo o ano. O mesmo ocorre para o estágio em maturação desses indivíduos, entretanto com uma proporção maior. Já, o estágio imaturo está presente em quase todos os meses, com uma elevada porcentagem no mês de julho. As fêmeas dessa espécie possuem uma maior proporção de indivíduos maduros no inverno. O estágio imaturo entre as fêmeas foi mais frequente no mês de maio.

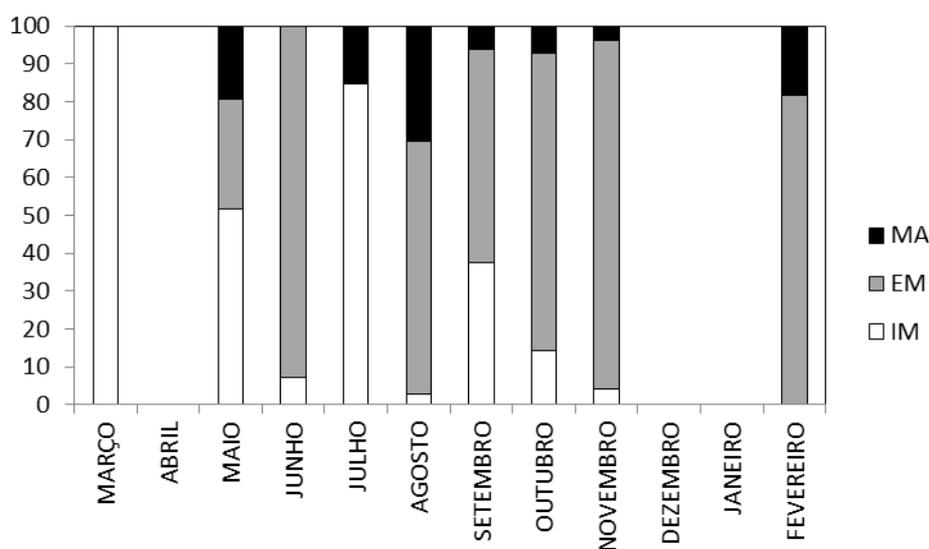


Figura 3. Frequência relativa (%) dos estágios de maturação gonadal de machos de *C. hellerii* na baía de Paranguá. (MA maturos, EM em maturação, IM imaturo).

**II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.**

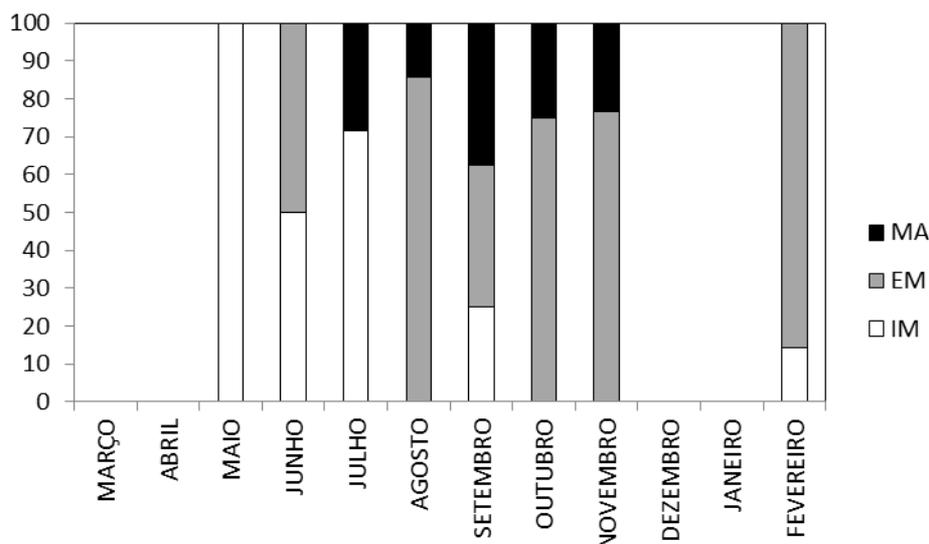


Figura 4. Frequência relativa (%) dos estágios de maturação gonadal de fêmeas de *C. hellerii* na baía de Paraguá. (MA maturos, EM em maturação, IM imaturo).

- Hábito alimentar

Foram analisados 349 estômagos, sendo 104 de machos de *C. hellerii*, e 51 fêmeas de *C. hellerii*. Dos 194 estômagos restantes, 70 eram machos de *M. nodifrons* e 124 de fêmeas de *M. nodifrons*.

Em relação à escala de repleção estomacal, pode-se observar que a maioria dos indivíduos, 215 estava com uma repleção igual a zero, 124 com conteúdo intermediário e somente 10 indivíduos possuíam seus estômagos totalmente cheios.

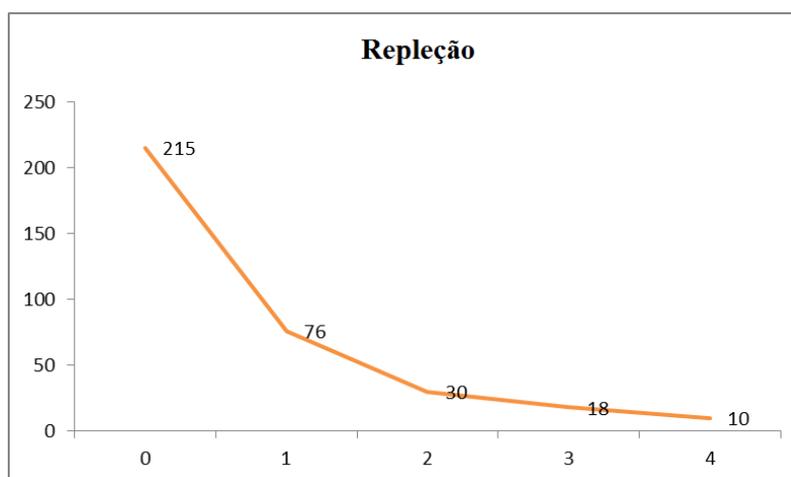


Figura 5. Abundância total dos graus de repleção estomacal obtidos para *C. hellerii* e *M. nodifrons* na Baía de Paraguá

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Na análise do conteúdo estomacal foram encontrados 15 itens alimentares, dentre eles: areia, macrófitas, bivalves, gastropodes, camarões, caranguejos, poliquetas, ascidia, ovos, craca, nemertinos, equinodermos, peixes, material não identificado e material digerido (Fig. 6). Os itens que mais ocorreram nos estômagos foram de material digerido, material não identificado, bivalves (Fig. 7), caranguejos (Fig. 8), sendo seguidos dos demais itens. Os itens com menor preferência foram os camarões, poliquetos e ascídias. Em relação ao material não identificado, inclui pequenos fragmentos dos quais não possuem formatos ou são identificáveis sob microscópio óptico.

Esta diversidade de itens alimentares caracteriza uma dieta onívora e está em concordância com o trabalho de Sant'Anna et al. (2005) que analisou a dieta de *C. hellerii* na Armação do Itapocorói, SC, os autores discutem a importância desse tipo de dieta no estabelecimento das populações de *C. hellerri* e o potencial impacto na fauna nativa que se alimenta dos mesmos itens.

Os valores do índice de Levins que indicam a amplitude de nicho foram semelhantes entre os sexos de cada espécie, porém *M. nodifrons* apresentou nichos com maior amplitude que *C. hellerii*. Ambas as espécies apresentaram preferência por bivalves e outros caranguejos como observado por Sant'Anna et al. (2005), sendo que as fêmeas apresentaram um número maior de itens alimentares que os machos. O índice de Pianka também apontou uma elevada sobreposição de nicho entre os sexos de cada espécie analisada, e também entre as espécies (Tab. IV), confirmando o potencial impacto causado por *C. hellerii* na competição por alimento com *M. nodifrons*, indicando a sua condição de espécie invasora na região, de acordo com os critérios de Hilliard et al. (1997).

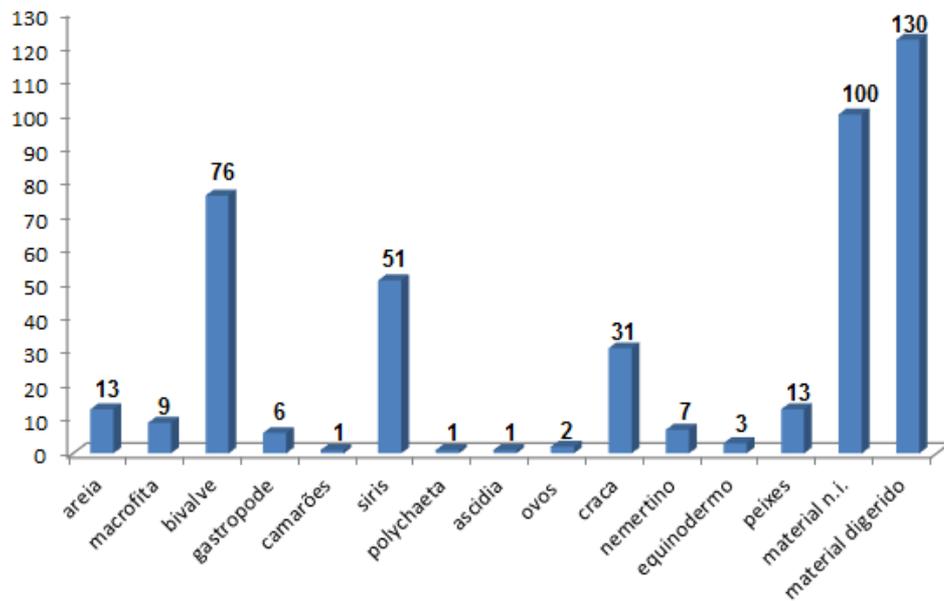


Figura 6. Frequência de cada item do conteúdo estomacal de ambas as espécies.

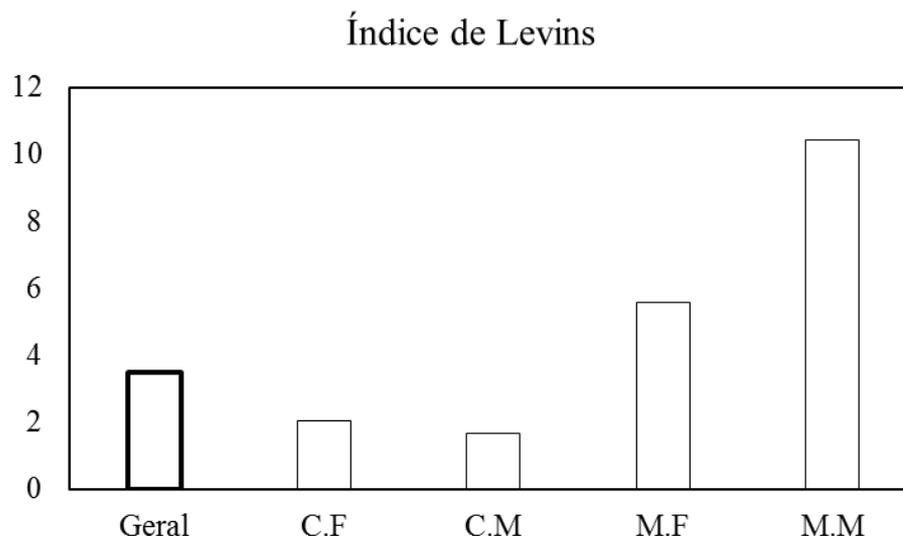


Figura 9. Amplitude de nichos (índice de Levins) geral e apresentados por fêmeas e machos de *C. hellerii* (C.F e C.M, respectivamente) e de *M. nodifrons* (fêmeas= M.F, machos= M.M).

Tabela IV. Valores do índice de Pianka obtido para *C. hellerii* e *M. nodifrons*. Sendo, C.F= *C. hellerii* fêmeas; C.M= *C. hellerii* machos; M.F= *M. nodifrons* fêmeas; M.M= *M. nodifrons* machos

C.F/C.M	0,94
C.F/M.F	0,49
C.F/M.M	0,72
C.M/M.F	0,87
C.M/M.M	0,82
M.F/M.M	0,92

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados aqui apresentados demonstram uma variação de tamanho de *C. hellerii* de acordo com o hábitat, atingindo maiores tamanhos em substratos rochosos. Além disso, as frequências de estágios de maturação gonadal indicam uma maior amplitude do período reprodutivo de *C. hellerii* do que *M. nodifrons*. Esse período reprodutivo estendido quando em situação de simpatia com *M. nodifrons* podem representar uma vantagem competitiva para a espécie exótica.

A análise do conteúdo alimentar demonstra uma competição entre *C. hellerii* e *M. nodifrons*, conseqüentemente isso altera o status de *C. hellerii* de introduzido para invasor na região.

A partir da análise da ecologia trófica da espécie pode-se verificar que *C. hellerii* adaptou-se bem ao ambiente e possui uma preferência alimentar por bivalves, algo que se torna prejudicial para o equilíbrio ecológico da região, uma vez que *M. nodifrons* também possui essa preferência, e são fontes de renda, podendo vir a afetar as práticas de pesca, de cultivo e crescimento desses organismos na região da baía de Paranaguá, tornando prejudicial para a economia da comunidade pesqueira do CEP.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

Em relação à disseminação de *C. hellerii* no Complexo Estuarino da Baía de Paraguá se torna algo preocupante, evidenciando a necessidade urgente de implantação de medidas de manejo para evitar o aumento da população deste siri invasor na região.

REFERÊNCIAS

- ARINS, C. E. F. A pesca dos siris (Crustacea, Portunidae) no complexo estuarino da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia) – Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, 110p, 2006.
- BAPTISTA, C. Os siris (Decapoda: Portunidae) do rejeito da pesca artesanal de camarões no Balneário Shangri-lá, Paraná. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, 101p, 2002.
- BAPTISTA-METRI, C.; METRI, R. Ocorrência de uma fêmea ovígera do siri invasor *Charybdis hellerii* em Paranaguá, PR, sul do Brasil. In: XIV Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, Balneário Camboriú, Anais do XIV Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, resumo nº368, 2011.
- BERTINI, G.; BRAGA, A. A., FRANZOZO, A.; CORRÊA, M. O. D. A.; FREIRE, F. A. M. Relative growth and sexual maturity of the stone crab *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Brachyura, Xanthoidea) in southeastern Brazil. Brazilian archives of biology and technology, 50(2): 259-267, 2007.
- BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. Dinâmica da alimentação natural de *Callinectes danae* Smith, 1869 (Decapoda, Portunidae) na lagoa da Conceição, Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. Rev. Bras. Zool., 14:1003-1018, 1997.
- CALADO, T. C. S. Registro de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) em águas do Litoral brasileiro (Decapoda: Portunidae). Bol. Est. Ciên. Mar., Maceió, v.9, p.175-180, 1996.
- CAMPOS, N. H.; TÜRKAY, M.. On a Record of *Charybdis hellerii* from the Caribbean coast of Colômbia (Crustacea: Decapoda: Portunidae). Senckenbergiana Maritima, 20(3/4): 119-123, 1989.
- CARQUEIJA, C. R. G.; GOUVÊA, E. P. A ocorrência, na costa brasileira de um Portunidae (Crustácea: Decapoda), originário do Indo- Pacífico e Mediterrâneo. Nauplius, Rio Grande, v. 4, p. 105-112, 1996.
- CASTELLA, R.; CASTELLA, P.; FIGUEIREDO, D.; QUEIROZ, S. (orgs). Paraná, Mar e Costa: subsídios ao ordenamento das áreas estuarina e costeira do Paraná. SEMA, Governo do Paraná. 144p, 2006.
- DINEEN, J. Smithsonian Marine Station at Fort Pierce: *Charibdis hellerii*. Disponível em : <http://www.sms.si.edu/irlspec/charyb_heller.htm>. Acesso em: 10 abr. 2011.
- FRIGOTTO, S. F., SERAFIM-JUNIOR, M. Primeiro Registro de *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867) (Cretácea) no litoral do Estado do Paraná. Estud. Biol. n. 29, v. 67: p. 227-230, 2007.
- HILLIARD, R.W. HOTCHINGS, P.A. RAAZMAKERS, S. Ballast water risk assessment for twelve Queensland ports. Stage 4: reviews of candidate risk biota. Ecoports monograph series 13 (1997) Brisbane, Australia : Ports Corporation of Queensland, 1997, 60p.
- LOPES, R. M. Informes sobre espécies marinhas no Brasil. Brasília: MMA/SBF, 2009, 440pp.

II Encontro Anual de Iniciação Científica
Universidade Estadual do Paraná
Campus Paranavaí, 25 a 27 de outubro de 2016.

- MANTELATTO, F. L. M AND GARCIA, B. R. Biological aspects of the nonindigenous portunid crab *Charybdis* in the Western Tropical South Atlantic. Bulletin of marine Science, 68 (3): 469-477, 2000.
- MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: Plêiade.1996, 603p.
- OSHIRO, L. M. Y. Aspectos reprodutivos do caranguejo guaia, *Menippe nodifrons* Stimpson (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro Brasil. 1999. Revta bras. Zool. 16 (3): 827 - 834, 1999.
- PITA, J. B., RODRIGUES, E. S., GRAÇA-LOPES, R. COELHO, J. A. P. Levantamento preliminar da Família Portunidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no Complexo Baía-estuário de Santos, São Paulo, Brasil. B. Inst. Pesca., 12 (3): 153-162, 1985.
- RUIZ, Y.; REIGADA, A. Aspectos da biologia do caranguejo *Menippe nodifrons* (Stimpson, 1859) (Decapoda:Brachyura: Menippidae) na Praia de Paranapuã, São Vicente,SP, Brasil. UNISANTA BioScience, 3(3): 178-183, 2014.
- SANT'ANNA, B.S.; BRANCO, J.O.; OLIVEIRA, M.M.; BOOS, H.; TURRA, A. Diet and population biology of the invasive crab *Charybdis hellerii* in southwestern Atlantic waters. Marine Biology Research
- ZANGRANDE, C. M.; REIGADA, A. L. D.; SANT'ANNA, B. S. Ciclo Reprodutivo do Caranguejo Guaia, *Menippe nodifrons* (Stimpson, 1859) (Brachyura: Xanthoidea: Menippidae) em São Vicente, São Paulo, Brasil. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, 2005, Caxambu. Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil. São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil, v. 1, 2005.