

Encontro anual de  
**INICIAÇÃO**   
**CIENTÍFICA DA UNESPAR**

**ECOLOGIA TRÓFICA DE *MENIPPE NODIFRONS* (DECAPODA: MENIPPIDAE) NA BAÍA DE PARANAGUÁ, PR.**

Julia Inacio Carvalho (PIC)  
Unespar/Campus Paranaguá, [juliaincarvalho@gmail.com](mailto:juliaincarvalho@gmail.com)  
Cassiana Baptista Metri (Orientador)  
Unespar/Campus Paranaguá, [Cassiana.metri@unespar.edu.br](mailto:Cassiana.metri@unespar.edu.br)

**RESUMO:** *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859, conhecido como caranguejo-goia, habita regiões de entre-marés, sendo pouco explorada comercialmente devido ao seu pequeno porte. A bioecologia dessa espécie não é conhecida no litoral do Paraná. Além disso, tem se observado a espécie de siri introduzida *Charybdis hellerii* ocupando os mesmos locais e ambientes do *M. nodifrons* no Complexo Estuarino de Paranaguá, necessitando-se do estudo da biologia de ambas espécies com o intuito de avaliar a influência de uma espécie sobre a outra. Deste modo, o presente trabalho visa analisar a ecologia trófica de *M. nodifrons*, na Ilha da Banana e Ilha das Cobras, onde são encontrados embaixo de rochas, assim como *C. hellerii*. Os indivíduos foram coletados manualmente durante a maré baixa e por gaiolas de julho de 2014 a junho de 2015. Em laboratório, foi determinado o sexo, o comprimento da carapaça (CC) e o peso (P), além da dissecação para a retirada dos estômagos. Foram determinados os índices alimentares de cada item identificado para machos e fêmeas, além índice de sobreposição de nicho trófico de Pianka e o índice de largura de nicho trófico de Levins. Foram analisados 263 indivíduos, destes 237 foram capturados na ilha das Bananas e 16 na Ilha das Cobras. Devido ao pequeno número de machos obtidos na Ilha das Cobras, as análises foram realizadas agrupando-se os sexos dos dois locais. A razão sexual geral obtida foi de 1:1 (M:F) e machos e fêmeas apresentaram tamanhos semelhantes. O CC obtido para os machos variou de 10,4 à 58,91mm (28,45mm±9,73DP) e P de 0,79 à 165,44g (17,83±23,94), para fêmeas CC variou de 12 à 85,92mm (28,81mm±13,53), e P de 0,50 à 164,02g (26,00±40,34). Em média, os indivíduos analisados apresentaram o estômago com alimento, embora não repleto. Foram identificados 9 itens alimentares e os principais itens foram matéria orgânica digerida e crustáceos. O Índice de Levins para machos foi de 0,76, e para fêmeas de 1,39, com Índice de Pianka de 0,50. Fêmeas apresentaram uma largura de nicho maior que machos, se alimentando com mais variedade em maiores proporções, com 50% de sobreposição de nicho. Sabe-se que o *M. nodifrons* é uma espécie controladora de outras populações presentes nos costões rochosos das quais fazem parte, podendo assim estar auxiliando no controle das populações de *C. hellerii*. As informações apresentadas fornecem os primeiros parâmetros biológicos da espécie na região.

Palavras-chave: Alimentação. caranguejo-goia. Menippidae.

## INTRODUÇÃO

A zona costeira do estado do Paraná (25°20' S e 48°10' W) está distribuída em 98 km de extensão, numa superfície total de 6.600 km<sup>2</sup> e contempla um conjunto de ecossistemas de grande importância para as atividades da população paranaense. O complexo estuarino da baía de Paranaguá (CEP) é o terceiro maior estuário brasileiro, possuindo uma área superficial de 601 km<sup>2</sup>. Esta área é um intrincado sistema de drenagem continental e está sofrendo uma intensificação do uso dos seus ambientes por variados tipos de empreendimentos, gerando conflitos de usos dos recursos marinhos e dos espaços aquáticos (CASTELLA et al., 2006). Um dos principais problemas ambientais observados em anos recentes na região é a invasão de ambientes naturais por espécies exóticas, fato este bastante possibilitado pela presença dos portos e grande fluxo de navios internacionais (NEVES et al., 2007).

*Menippe nodifrons* Stimpson, 1859, conhecido como caranguejo-goia, habita regiões de entre-marés, e é pouco explorada comercialmente devido ao seu pequeno porte. Pode ser encontrado desde o Maranhão até o estado de Santa Catarina e sua bioecologia não é conhecida no litoral do Paraná. Há uma escassez de trabalhos sobre o *M. nodifrons* no Brasil (Castro & Araújo, 1978; Oshiro, 1999,

## Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

Fransozo et al., 1999), sabendo-se muito pouco sobre seus aspectos biológicos, principalmente os relacionados a dieta e predação.

Foram encontradas expressivas concentrações da espécie de siri introduzida *Charybdis hellerii* (A. Milne-Edwards, 1867) na ponta do Poço no município de Pontal do Paraná (MELPORT, 2012 e 2013) e na Ilha da Banana região mesohalina do CEP (TCP, 2010; BAPTISTA-METRI, obs. pess), ambos locais próximos ao Porto de Paranaguá, observando-se indivíduos em atividade reprodutiva e o aumento dessa população é uma indicação do seu estabelecimento da região. Como já observado em outros locais, sua ocupação pode ocasionar a diminuição ou desaparecimento das espécies de siris nativos, além disso, a espécie pode ser potencial hospedeira do vírus síndrome da mancha branca (WSSV – White Spot Syndrome Vírus) (FRIGOTTO *et al.*, 2007).

Em campo, *C. hellerii* foi encontrado nos mesmos locais e mesmos microhabitats do caranguejo nativo *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (MELPORT, 2012 e 2013), podendo indicar que esta espécie está influenciando na ocupação do habitat de outras espécies nativas e assim assumindo status de invasora na região. Esse fato alerta para a urgência de estudos sobre a biologia de ambas as espécies e de se realizar uma avaliação da influência de uma espécie sobre a outra.

No Brasil destacam-se os trabalhos de Oshiro (1999); Oliveira *et al.* (2005) e Bertini *et al.* (2007) que tratam dos parâmetros reprodutivos da espécie. Madambashi *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. hellerii*.

Com a intenção de avaliar a influência de *M. nodifrons* e uma possível competição com *C. hellerii* foram realizados paralelamente estudos de avaliação da ecologia trófica das duas espécies. No presente projeto serão estudados os hábitos alimentares de *M. nodifrons* no CEP, fornecendo os primeiros parâmetros biológicos da espécie na região.

### METODOLOGIA

Entre março e outubro de 2014 foram realizadas coletas na Ilha da Banana (25°25'18.39"S; 48°24'29.52"O) e Ilha das Cobras (25°29'4"S; 48°25'52"W). Os indivíduos foram coletados na baixa sizígia, quando na face norte da Ilha matacões e pequenas rochas soltas apresentavam-se expostas. Foram realizadas coletas manuais de *M. nodifrons* revirando essas rochas durante 1 hora por dois pesquisadores. Na Ilha das Cobras, a coleta foi realizada utilizando-se 10 gaiolas, que ficaram submersas por 12 horas usando pedaços de peixe como isca.

Os animais coletados foram acondicionados em sacos plásticos etiquetados e depositados em isopor com gelo até o laboratório onde foram congelados. Em laboratório, os indivíduos foram identificados e sexados pela morfologia do abdômen. Posteriormente foram determinados o comprimento da carapaça (CC) e o peso, com paquímetro (0,2mm) e balança digital (0,001g). Após este procedimento, os indivíduos foram dissecados e determinou-se o estágio de maturação gonadal pela visualização das gônadas (IM: imaturo; EM MAT: em maturação; MAT: maturo; OVI: ovígera) conforme outras espécies de Portunidae (BAPTISTA, 2002) e os estômagos retirados e acondicionados em frascos identificados com formalina (5%). Os itens presentes nos estômagos foram identificados sob microscópio estereoscópico, onde foi registrado o grau de repleção estomacal (GR) em um escala de 0- vazio a 4-repleto.

### Análise dos dados

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), transformando os dados de abundância relativa, 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 serão 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).

## Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

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

onde FO, a frequência de ocorrência do item alimentar e MP, FO multiplicado pelos pontos conforme a classe de abundância.

Entre machos e fêmeas, foi determinado calculado o índice de largura de nicho trófico de Levins (Le). 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:

$$Le = [ (\sum p_{ij}^2) - 1 ] / (n - 1)$$

onde, Le, a amplitude do nicho trófico padronizada;  $p_{ij}$ , a proporção do item alimentar  $j$  na dieta da espécie  $i$ ;  $n$ , o número total de itens alimentares

Foi calculado ainda entre os sexos, o índice de sobreposição de nicho trófico de Pianka ( $P_{ik}$ ), obtido

$$P_{ik} = \frac{\sum p_{ij} p_{ik}}{\sqrt{(\sum p_{ij}^2) (\sum p_{ik}^2)}}$$

onde,  $P_{ik}$  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 itens da espécie  $k$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Estrutura Populacional

Na Ilha da Banana foram coletados 237 indivíduos, onde 109 são fêmeas e 131 machos, e na Ilha das Cobras foram coletados 18 indivíduos, onde 15 são fêmeas e 3 machos. A razão sexual geral obtida foi de 1,07:1 (M:F). Os trabalhos realizados no Rio de Janeiro por OSHIRO (1999), e em São Paulo por ZANGRANDE (2005) mostraram razão sexual de 1:1,2 e 1,2:1 (M:F), respectivamente. Estes resultados comparados mostram que *M. nodifrons* tem uma tendência a manter o número de machos e fêmeas próximos.

Em relação ao tamanho de *M. nodifrons*, ambos os sexos apresentam os valores da média da largura da carapaça semelhantes, porém fêmeas apresentam uma variação maior nos valores. As fêmeas possuem a média de peso mais elevada em comparação aos machos, entretanto os valores mínimo e máximo são próximos.

Bertini *et al* (2007) no estado de São Paulo, observou-se 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.

Posteriormente, Ruiz & Reigada (2014) observaram que a largura da carapaça dos *M. nodifrons* no substrato rochoso é maior se comparadas aos valores dos indivíduos coletados no recife de areia, e estes 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.

### Estágio de Maturação

Fêmeas ovígeras foram encontradas nas estações de outono e primavera, sendo estas mais abundantes que os indivíduos em outros estágios gonadais. Indivíduos em maturação, imaturos e maduros foram coletados em todas as estações e locais, apresentando frequências diferentes entre machos e fêmeas ao longo do período de coleta (Fig. 1).

Tabela 1

Valores de largura da carapaça e peso para <i>M. nodifrons</i> na Ilha da Banana e Ilha das Cobras durante o período de coletas		Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Largura da Carapaça (mm)	Fêmeas	12	85,92	28,81	13,53
	Machos	10,4	58,91	28,45	9,73
Peso (g)	Fêmeas	0,50	164,02	26,00	40,34
	Machos	0,79	165,44	17,83	23,94

Zangrande (2005) observou uma maior incidência de fêmeas ovígeras nos meses de outubro e novembro, 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 obtidos para a incidência de fêmeas ovígeras condizem com os aqui apresentados, assim como os resultados de elevação do desenvolvimento gonadal a partir de setembro, pois em outubro ocorreu o pico de fêmeas ovígeras na Ilha da Banana e Ilha das Cobras. Os machos não apresentaram altas frequências de desenvolvimento gonadal maturo ao longo do ano, e sim apresentaram uma maior frequência de maturos no mês de março (Fig. 2).

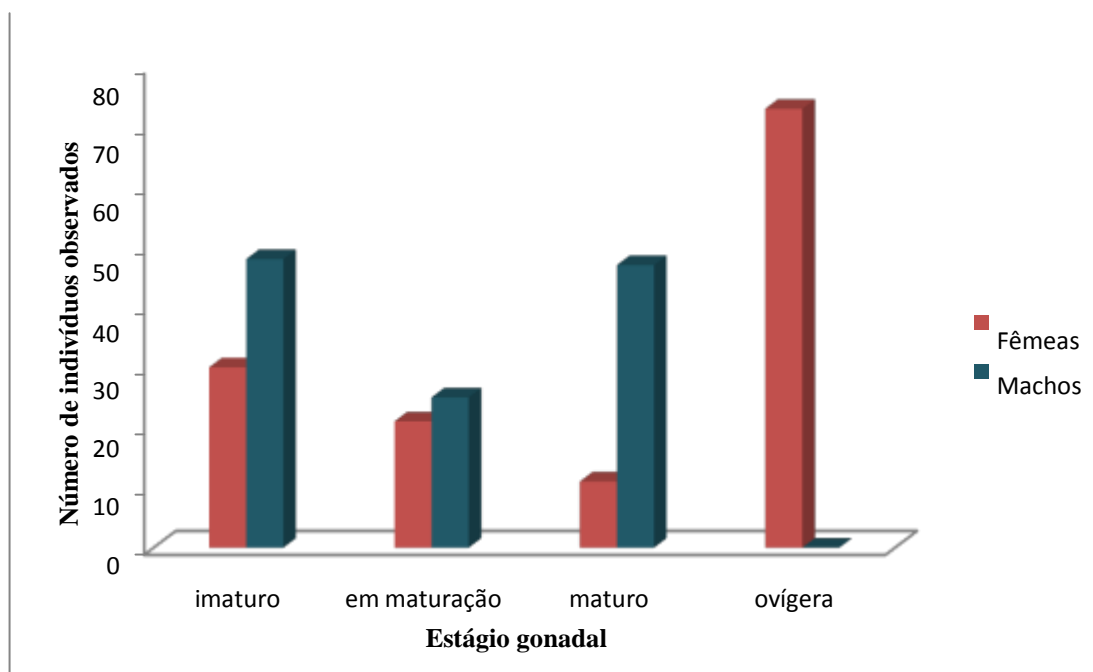


Figura 1. Abundância total de indivíduos em cada estágio de maturação para machos e fêmeas durante o período de coleta.

Encontro Anual de Iniciação Científica  
da Unespar

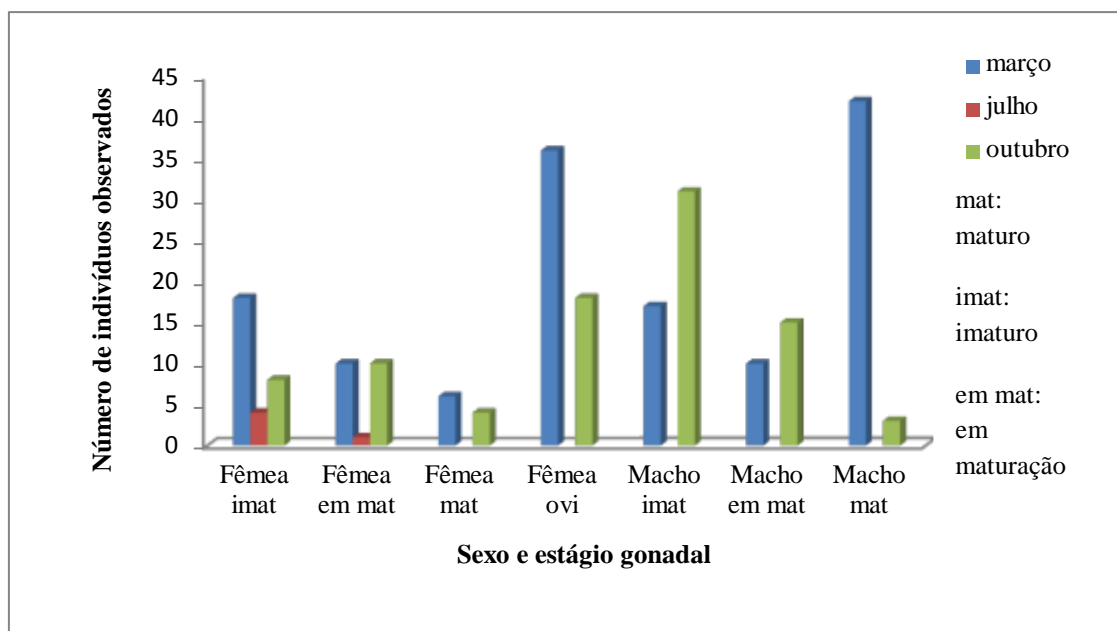


Figura 2: Abundância de indivíduos em cada estágio de maturação para machos e fêmeas em cada mês de coleta.

### Alimentação

Em média, os indivíduos analisados apresentaram o estômago com alimento, embora não repleto. Os estômagos dos machos apresentaram-se mais cheios do que os das fêmeas, e as fêmeas possuem maior índice de estômagos vazios (Fig. 3).

Segundo Madambashi *et al* (2005) *M. nodifrons* possuem um índice maior de estômagos vazios durante o dia, enquanto durante o período da noite são encontrados indivíduos com estômagos mais cheios. Estes resultados dão indícios que esta espécie costuma se alimentar durante a noite, portanto para um estudo de maior abrangência necessita-se de coletas ao longo de um ciclo circadiano.

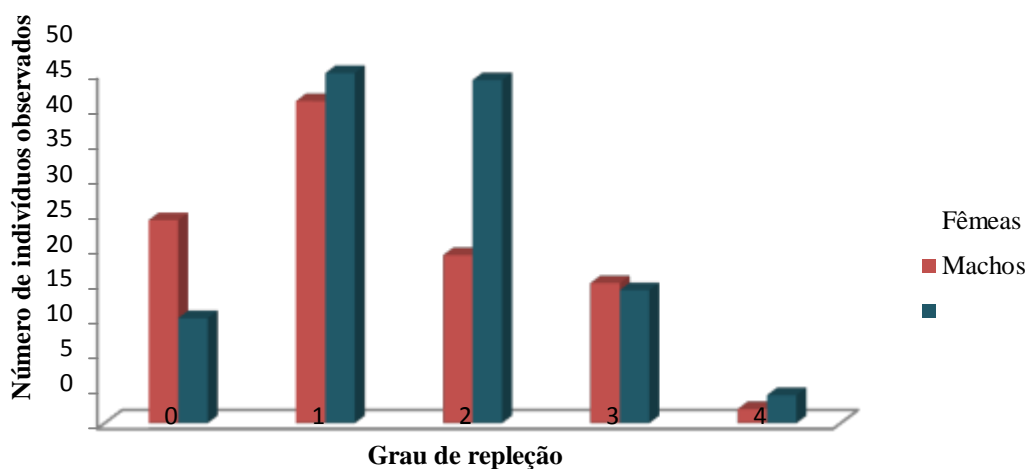


Figura 3. Abundância total de indivíduos em cada grau de repleção durante o período de coleta.

**Encontro Anual de Iniciação Científica  
da Unespar**

Foram identificados 9 itens alimentares no conteúdo estomacal de *M. nodifrons*, sendo os principais foram matéria orgânica digerida (MOD) e areia. Na tabela 2 encontram-se os valores para os índices alimentares de machos e fêmeas, podendo-se observar que não há diferença nos valores entre os sexos, exceto em relação aos itens *peixe* e *craca*. O alto índice de peixes pode ser resultado do método de coleta por gaiola realizada na Ilha das Cobras, que utiliza este item como isca.

A quantidade de matéria orgânica digerida e areia observada nos estômagos foram maiores do que os outros componentes alimentares, porém entre os outros componentes os crustáceos apresentaram-se em maior quantidade. Segundo Madambashi *et al* (2005), os crustáceos estão entre os itens mais abundantes nos estômagos dos *M. nodifrons*, juntamente com anelídeos, algas e moluscos. Os *M. nodifrons* podem ser classificados como uma espécie de grande diversidade alimentícia.

Tabela 2

		<b>Índice Alimentar dos itens identificados da dieta de <i>M. nodifrons</i> na Baía de Paranaguá, PR.</b>							
	MOD	areia	nemerteia	crustáceos	alga	folha	bivalve	craca	peixe
Geral	0,40	0,30	0,00	0,10	0,01	0,01	0,04	0,06	0,08
Fêmeas	0,48	0,32	0,00	0,12	0,01	0,01	0,03	0,03	0,00
Machos	0,36	0,28	0,00	0,09	0,00	0,02	0,04	0,08	0,12

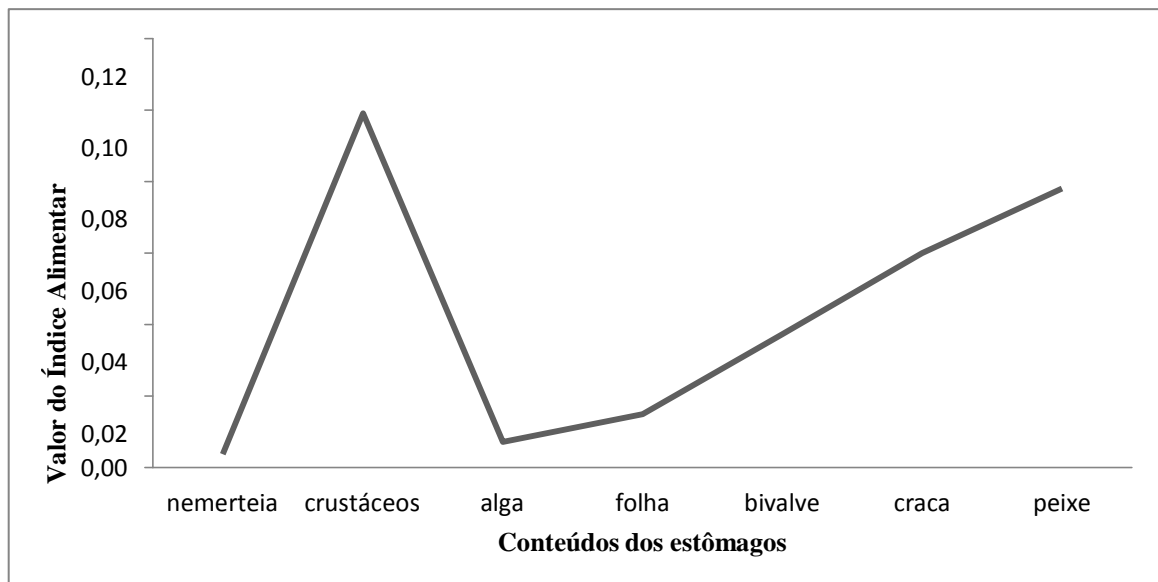


Figura 4: Índice Alimentar geral para cada item da dieta de *M. nodifrons* na Baía de Paranaguá, PR.

Estes resultados podem propor uma predação sobre o siri invasor *C. hellerii* por parte do *M. nodifrons*, uma vez que o *C. hellerii* habita as mesmas regiões do *M. nodifrons* e há muitos fragmentos de crustáceos nos estômagos do mesmo. O estudo da dieta do *C. hellerii* pode sugerir se realmente há esta predação. Um estudo mais aprofundado desses fragmentos indicará as espécies mais frequentes na dieta de *M. nodifrons*.

### Nicho trófico

O Índice de Levins para machos foi de 0,76, e para fêmeas de 1,39, com Índice de Pianka de 0,50. Fêmeas apresentaram uma largura de nicho maior que machos, se alimentando com mais variedade em maiores proporções, com 50% de sobreposição de nicho.

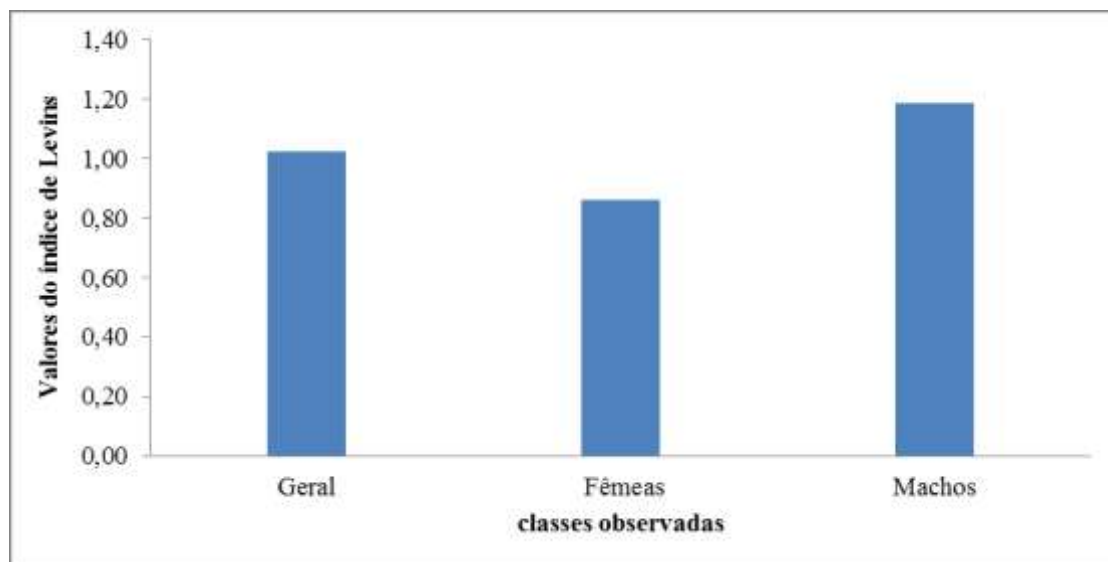


Figura 5. Índice de largura de nicho trófico (Levins) observados para fêmeas e machos de *M. nodifrons* na Baía de Paranaguá, PR.

### CONCLUSÃO

Machos e fêmeas possuem tamanhos semelhantes e seu período reprodutivo ocorre próximo ao mês de outubro.

Os indivíduos analisados apresentaram o estômago com alimento, embora não repleto, o que pode ser atribuído ao fato das coletas serem realizadas durante o dia, enquanto a espécie apresenta uma maior atividade alimentar durante a noite.

Foram identificados 9 itens alimentares e os principais itens foram matéria orgânica digerida e crustáceos. Fêmeas ( $Le=1,39$ ) apresentaram uma largura de nicho maior que machos ( $Le=0,76$ ), se alimentando com mais variedade em maiores proporções, com 50% de sobreposição de nicho entre os sexos, demonstrando um comportamento de busca de alimento diferenciado entre as espécies.

Sabe-se que o *M. nodifrons* é uma espécie controladora de outras populações presentes nos costões rochosos das quais fazem parte, podendo assim estar auxiliando no controle das populações de *C. hellerii* por meio da predação.

As informações apresentadas fornecem os primeiros parâmetros biológicos da espécie na região.

### REFERÊNCIAS

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, 2002.

BERTINI, G.; BRAGA, A. A., FRANSOZO, A.; CORRÊA, M. O. D. A.; FREIRE, F. A. M. Relative growth and sexual maturity of the stone crab *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Brachyura,

**Encontro Anual de Iniciação Científica  
da Unespar**

Xanthoidea) in southeastern Brazil. **Brazilian archives of biology and technology**, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 259-267, 2007.

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.

FRIGOTO, 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.

MADAMBASCHI, A. M.; CHRISTOFOLETTI, R. A.; PINHEIRO, M. A. A. Natural diet of the crab *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Brachyura Menippidae) in Paranapuã beach, São Vicente (SP), Brazil. **Nauplius**, São Paulo, v.13, n.1, p.77-82, 2005.

MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro**. São Paulo: Plêiade, 603p.

MELPORT. **EIA/RIMA 'Projeto Litoral II'- MEGAFUNA**. Melport Terminais Marítimos LTDA. 2013.

MELPORT. **EIA/RIMA 'Projeto Litoral'- MEGAFUNA**. Melport Terminais Marítimos LTDA. 2012.

NEVES, C. S.; ROCHA, R. M.; PITOMBO, F. B.; ROPER, J. J. Use of artificial substrata by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. **Biofouling**, v. 23, n. 5, p. 319-330, 2007.

OLIVEIRA, D. A. F.; HATTORI, G. Y.; PINHEIRO, M. A. A. Fecundity of *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Brachyura Menippidae) in Paranapuã beach, SP, Brazil. **Nauplius**, v. 13, n. 1, p. 167-174, 2005.

OSHIRO, L. M. Y. Aspectos reprodutivos de *Menippe nodifrons* Stimpson (Crustacea, Decapoda, Xanthidae) da baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Revta bras. Zool.**, v. 16, n. 3, p. 827 – 834, 1999.

RUIZ, Y.; REIGADA, A. Aspectos da biologia do caranguejo *Menippe nodifrons* (Stimpson, 1859) (Decapoda:Brachyura: Menippidae) na Praia de Paranapuã, São Vicente, SP, Brasil. **NISANTA BioScience**, v. 3, n. 3, p. 178-183, 2014.

SANTANA, G. X, FONTELES-FILHO, A. A, BEZERRA, L. E. A, MATTHEWS-CASCON, H. Comportamento Predatório *Ex situ* do Caranguejo *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 (Decapoda, Brachyura) sobre Moluscos Gastrópodes. **PanamJAS**, v. 4, n. 3, p.326-338, 2009.

TCP. **Estudo de Impacto Ambiental para a ampliação do cais do Terminal de Contêineres de Paranaguá**. Paranaguá, 2010.

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.