

Encontro anual de
INICIAÇÃO 
CIENTÍFICA DA UNESPAR

**AMPHIPODA ASSOCIADOS AO BIOFOULING DE CASCO DE NAVIO NA BAÍA DE
PARANAGUÁ, PR.**

Reinaldo Dutra Junior (PIC)

Unespar/Campus de Paranaguá, reinaldodutra94@gmail.com

Rafael Metri (Orientador)

Unespar/Campus de Paranaguá, rafael.metri@unespar.edu.br

Cassiana Baptista Metri (Coorientadora)

Unespar/Campus de Paranaguá, cassiana.metri@unespar.edu.br

Mariana Batista Lacerda (Colaboradora)

Acquaplan, Tecnologia e Consultoria Ambiental, lacerdamariana@yahoo.com.br

RESUMO: A incrustação biológica é a aderência de organismos incrustantes sobre substratos artificiais ou naturais e constituem-se um dos maiores problemas para o homem em suas atividades marítimas por trazer prejuízos significativos à navegação. A limpeza do casco da embarcação, se realizada de forma indevida ou em locais inapropriados resulta em danos ao ecossistema oceânico e costeiro, entre outras coisas, por promover a introdução de espécies exóticas. Como o Porto de Paranaguá recebe mensalmente cerca de 200 navios, a bioinvasão por organismos associados aos cascos dos navios é uma ameaça constante. Neste trabalho objetivou-se estudar a fauna associada ao casco de um navio ancorado na região portuária para conhecimento da comunidade de crustáceos anfípodos e avaliação do potencial de introdução das espécies. As amostragens foram realizadas por mergulho autônomo, sendo raspados as cracas e organismos associados com espátulas para dentro de sacos com malha de 0,5 mm. Foram obtidas amostras em diferentes partes do casco, na linha d'água na lateral e no fundo do navio (infralitoral superior e inferior). Os anfípodes foram separados e identificados por meio de bibliografia especializada ou com ajuda de especialistas. Foram encontrados 1152 indivíduos, com 66% (n=764) representados por *Jassa marmorata* Holmes, 1905, 33% (n=383) *Caprella equilibra* Say, 1818 e 1% (n=5) *Stenothoe valida* Dana, 1852. Para as três espécies houve uma proporção sexual a favor dos machos na maioria das amostras. A razão sexual total de *J. marmorata* foi de 2:1 e de *C. equilibra* 1:1 e *S. valida* não foi calculada devida ao pequeno número de exemplares. A abundância das três espécies foi maior nas amostras do infralitoral superior. *J. marmorata* é considerada como espécie criptogênica na região, porém é invasora em outros países. A espécie *C. equilibra* também foi classificada como criptogênica em outras pesquisas na região do Porto de Paranaguá. *S. valida* tem registros no litoral paranaense, e sua descrição original foi no Rio de Janeiro, sendo, portanto, uma espécie nativa, mas pouco abundante. A escassez de estudos neste tipo de substrato e os resultados obtidos neste trabalho demonstram o potencial de dispersão para a bioinvasão da fauna associada a este tipo de substrato, o que remete a importância do monitoramento e de boas práticas na manutenção de cascos de navios em regiões portuárias.

Palavras-chave: Anfípodes. Biofouling. Limpeza de navios.

INTRODUÇÃO

A incrustação biológica, também denominada biofouling, pode ser definida como um modelo de sucessão iniciado por um processo de adsorção macromolecular, seguido por colonização bacteriana e de epibiontes unicelulares e multicelulares em substratos vivos ou não vivos (NEPTUNE & POLI, 2004). Cada vez mais, espécies marinhas invasoras são registradas ao longo dos portos de todo o mundo (adaptado de ROCHA et al., 2005). Dentre os efeitos negativos que a bioinvasão pode acarretar destaca-se a diminuição da biodiversidade, resultante de processos como hibridização,

Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

exclusão competitiva de espécies nativas, alteração de níveis tróficos, predação de espécies naturais e introdução de substâncias tóxicas ou doenças que afetam os organismos locais (RUIZ et al., 1997; HUXEL, 1999; HOLLAND, 2000; PETIT, 2004).

No complexo estuarino de Paranaguá (CEP), as invasões biológicas seriam possibilitadas pela troca de água de lastro dos navios durante as operações portuárias e especialmente pelo transporte de organismos aderidos ao casco das embarcações (RUIZ et al., 1997).

O artigo n. 3 da Lei 6,938/1981 determina que poluição é a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos (BRASIL, 1981) portanto, a limpeza inapropriada de cascos de navios no setor estuarino constitui-se como atividade poluente. Por meio de uma denúncia de realização de raspagem de cascos de navio dentro do porto de Paranaguá, o IBAMA interrompeu a atividade que fora realizada no local. A discussão no Porto de Paranaguá, porém, abriu espaço para a obtenção de amostras cedidas por uma das empresas (CORALSUB), o que permitiu a primeira avaliação desta fauna.

A fauna de substratos consolidados do estado do Paraná é muito pouco conhecida, com predominância de estudos a respeito do bentos de plataforma, que focam diferentes grupos taxonômicos de forma isolada, não existindo trabalhos abrangendo a comunidade bentônica com um todo (LANA et al., 1996). De um modo geral a biota associada a substratos consolidados da Baía de Paranaguá é descrita como dominadas por formas incrustantes de crustáceos cirripédios (cracas) e moluscos bivalves (ostras e mexilhões), algas e animais coloniais como ascídias, hidrozoários, briozoários e esponjas (incrustantes). Sobre e entre estes animais incrustantes habita uma rica fauna vágil, dominada por crustáceos anfípodes, tanaidáceos e poliquetas (NEVES et al. 2007; TCP, 2010).

Os Amphipoda são crustáceos que colonizam com sucesso a biota de substratos consolidados, são abundantes tanto em número de indivíduos como de espécies (BOROWSKY, 1980) e segundo BENTO E BUCKUP (1999) constituem um grupo de ampla distribuição batimétrica e latitudinal, estando presentes em vários ecossistemas, do domínio pelagial ao bentônico.

Para avaliar os efeitos da fauna associada sobre o casco de navio, o alvo deste trabalho foi identificar as espécies de anfípodes associados a crustáceos cirripédios (cracas), caracterizar as principais associações de espécies, características dos diferentes setores casco, desde a linha d'água na lateral até o fundo e determinar as espécies segundo seu status de invasão (nativa, introduzida ou criptogênica) usando a terminologias definidas por CARLTON (1996; 2001).

METODOLOGIA

O material de estudo foi proveniente de uma amostragem realizada em novembro de 2013 pela empresa Coralsub, empresa especializada em manutenção de navios, no casco de um navio que estava fundeado ao largo da área de abrangência do porto organizado de Paranaguá, ao lado do canal da Galheta. Este navio ficou fundeado por mais de cinco meses no local, aguardando para ser carregado no porto. Neste período, seu casco foi colonizado por organismos incrustantes e toda a fauna associada.

As amostragens foram realizadas por meio de mergulho autônomo, sendo raspados os organismos com espátulas para dentro de sacos com malha de 0,5 mm. Foram obtidas amostras em diferentes partes do casco, desde a linha d'água na lateral até o fundo do navio. As amostras foram em seguida fixadas com formol a 10% e levadas ao laboratório de Biologia Marinha da FAFIPAR, onde foram armazenadas. O material armazenado foi transferido para bacias e posto em capela laboratorial para separação dos anfípodes que habitam em crustáceos cirripédios (cracas). Em seguida, estes foram condicionados em tubos Eppendorf para posterior visualização em microscópicos estereoscópicos e ópticos.

O processo de identificação consistiu em separar os indivíduos diferentes morfo-anatomicamente e agrupá-los inicialmente em famílias através de consulta bibliográfica (BARNARD e KARAMAN, 1991; LACERDA e MASUNARI, 2011; RUFFO, 1982), e consultando chave de identificação interativa (INTKEY – CRUSTACEA.NET). A identificação em nível específico contou

Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

com a participação de especialistas em taxonomia Amphipoda (Odete L. Lopes e Mariana B. Lacerda), bem como a consulta a chaves e diagnoses de espécies contidas em bibliografia especializada (BARNARD e KARAMAN, 1991; LACERDA e MASUNARI, 2011; CONLAN, 1990)

Realizou-se ainda a quantificação de organismos por amostra, as quais estavam separadas de acordo com os diferentes setores do casco do navio. Para aprimoramento, foram diferenciados os indivíduos de cada espécie em macho/fêmea, estágio de crescimento e a presença de ovos.

As espécies presentes foram classificadas em nativas, introduzidas e criptogênicas, conforme a origem e distribuição (CARLTON, 1996), e esta classificação deu-se através de literaturas específicas e consulta a sites relacionados à distribuição e categorização dos organismos (MMA/SBF,2009).

As amostras de cada setor na baía foram então comparadas com relação a sua composição de espécies por meio de análises de variância (ANOVA). Foi verificado também se as espécies consideradas introduzidas já foram descritas para outros ambientes do CEP.

RESULTADO/DISCUSSÃO

Estas espécies representam as duas principais subordens de Amphipoda: Gammaridea e Caprellidea. Foram contabilizados 1.152 indivíduos, sendo 764 indivíduos pertencentes a espécie *Jassa marmorata*, 383 à *Caprella equilibra* e 5 à *Stenothoe valida* (Figura 1). Segundo Conlan (1988) estas três espécies frequentemente são observadas em simpatria.

As espécies foram avaliadas conforme seu status de invasão, segundo Cangussu (2008), Neves (2007), WORMS (2015), em três categorias: nativa (espécie encontrada em sua região de origem), invasora (espécie registrada fora de sua área de distribuição original) e criptogênica (espécie de origem biogeográfica desconhecida ou incerta) (Tabela 1).

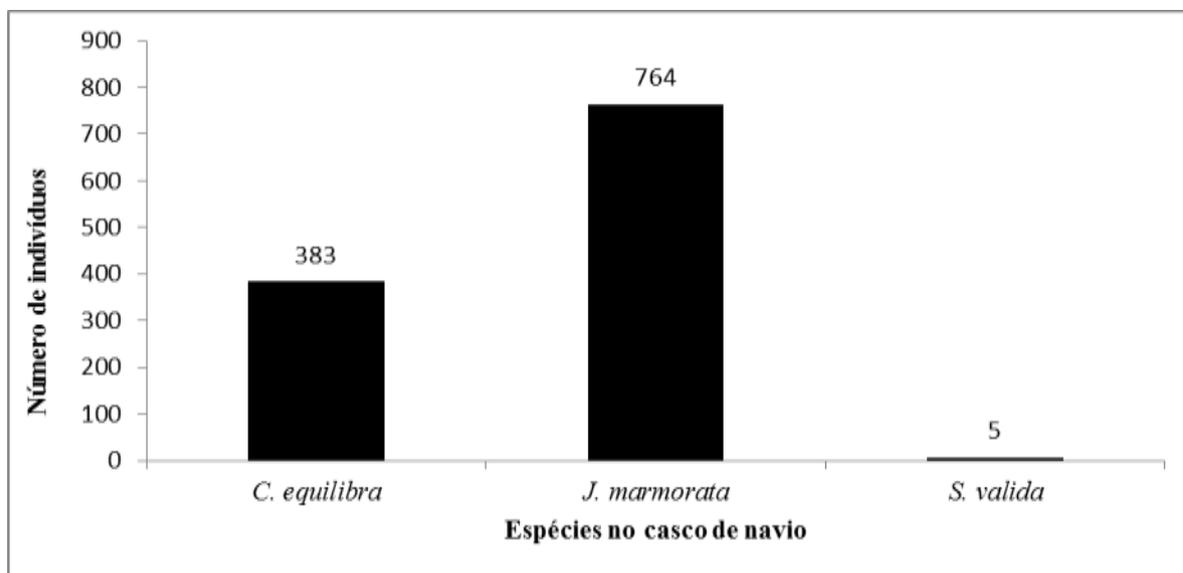


Figura 1. Número de indivíduos de cada espécie identificada no biofouling de casco de navio de navio em Paranaguá, PR.

Tabela 1. Gammaridea e Caprellidae identificados nas amostras de biota de casco de navio em Paranaguá, PR.

SUBORDEM	ESPÉCIE	STATUS	LOCAL	SUBSTRATO
Gammaridea	<i>Jassa marmorata</i> Holmes, 1903	Criptogênica*	Paranaguá, PR	Casco de embarcação

**Encontro Anual de Iniciação Científica
da Unespar**

Gammaridea	<i>Stenothoe valida</i> Dana, 1852	Nativa	Paranaguá, PR	Casco de embarcação
Caprellidea	<i>Caprella equilibra</i> Say, 1818	Criptogênica	Paranaguá, PR	Casco de embarcação

O levantamento bibliográfico das espécies registradas para o Paraná realizado permitiu a determinação de 16 espécies e 6 gêneros pertencentes à ordem Amphipoda, em diferentes substratos (Tab. 2). Para este levantamento foram considerados apenas os registros formalmente publicados em revistas científicas.

Tabela 2. Lista de espécies de Gammaridea e Caprellidae registradas para o Estado do Paraná, até o momento.

SUBORDEM	ESPÉCIE	STATUS	LOCAL	REFERÊNCIA	SUBSTRATO
CAPRELLIDEA	<i>Caprella danilevskii</i> Czerniavskii, 1868	Criptogênica	Matinhos, PR	Lacerda & Masunari (2011)	Substratos biológicos, artificiais e sedimento
CAPRELLIDEA	<i>Caprella dilatata</i> Krøyer, 1843	Criptogênica	Paranaguá, PR	Lacerda & Masunari (2011)	Substratos biológicos, artificiais e sedimento
CAPRELLIDEA	<i>Caprella equilibra</i> Say, 1818	Criptogênica	Paranaguá, PR	Lacerda & Masunari (2011)	Substratos biológicos, artificiais e sedimento
CAPRELLIDEA	<i>Caprella penantis</i> Leach, 1814	Criptogênica	Matinhos, PR	Lacerda & Masunari (2011)	Substratos biológicos, artificiais e sedimento
CAPRELLIDEA	<i>Caprella scaura</i> Templeton, 1836	Nativa	Guaratuba, PR	Lacerda & Masunari (2011)	Substratos biológicos, artificiais e sedimento
CAPRELLIDEA	<i>Mayerella</i> sp.	-	Paranaguá, PR	Lacerda & Masunari (2011)	Substratos biológicos, artificiais e sedimento
CAPRELLIDEA	<i>Paracaprella pusilla</i> Mayer, 1890	Criptogênica	Paranaguá, PR	Lacerda & Masunari (2011)	Substratos biológicos, artificiais e sedimento
CAPRELLIDEA	<i>Pseudaeginella montoucheti</i> (Quitete, 1971)	Nativa	Paranaguá, PR	Neves (2006)	Casco de embarcação e flutuadores de

**Encontro Anual de Iniciação Científica
da Unespar**

						fibra de vidro
GAMMARIDEA	<i>Ampithoe ramondi</i> Audouin, 1826	Criptogênica	Matinhos, PR	Dubiaski-Silva & Masunari (1995)	Fital	
GAMMARIDEA	<i>Cymadusa filosa</i> Savigny, 1816	Criptogênica	Matinhos, PR	Dubiaski-Silva & Masunari (1995)	Fital	
GAMMARIDEA	<i>Elasmopus brasiliensis</i> (Dana, 1853)	Criptogênica	Paranaguá, PR	Neves (2006)		Casco de embarcação, flutuadores de fibra de vidro
GAMMARIDEA	<i>Elasmopus pecteniscrus</i> (Bate, 1862)	Criptogênica	Matinhos, PR	Dubiaski-Silva & Masunari (1995)	Fital	
GAMMARIDEA	<i>Gitanopsis</i> sp.	-	Paranaguá, PR	Neves (2006)		Casco de embarcação, flutuadores de fibra de vidro, colunas de concreto em profundidade de 1 m.
GAMMARIDEA	<i>Hyale</i> sp.	-	Matinhos, PR	Dubiaski-Silva & Masunari (1995)	Fital	
GAMMARIDEA	<i>Jassa falcata</i> (Montagu, 1808)	Criptogênica	Matinhos, PR	Dubiaski-Silva & Masunari (1995)	Fital	
GAMMARIDEA	<i>Jassa</i> sp.	-	Paranaguá, PR	Cangussu (2008)		Placas de granito
GAMMARIDEA	<i>Laticorophium</i> sp.	-	Paranaguá, PR	Cangussu (2008)		Placas de granito
GAMMARIDEA	<i>Monocorophium acherusicum</i> (Costa, 1851)	Introduzida	Paranaguá, PR	Neves (2006)		Casco de embarcação, flutuadores de fibra de vidro, Colunas de concreto
GAMMARIDEA	<i>Monocorophium</i> sp.	-	Paranaguá, PR	Cangussu (2008)		Placas de granito
GAMMARIDEA	<i>Parhyale hawaiiensis</i> (Dana, 1853)	Criptogênica	Paranaguá, PR	Neves (2006)		Casco de embarcação, flutuadores de fibra de vidro, Colunas de

**Encontro Anual de Iniciação Científica
da Unespar**

					concreto
GAMMARIDEA	<i>Quadrimaera miranda</i> (Ruffo, Krapp & Gable, 2000)	Criptogênica	Paranaguá, PR	Neves (2006)	Casco de embarcação, flutuadores de fibra de vidro, Colunas de concreto
GAMMARIDEA	<i>Sunampithoe pelagica</i> Milne-Edwards, 1830	-	Matinhos, PR	Dubiaski-Silva & Masunari (1995)	Fital

S. valida e *J. marmorata* são espécies que não tem registros anteriores no Estado do Paraná (Tabela 2). *J. marmorata* inclusive não tem registros no Brasil, e é considerada uma espécie com potencial invasor em outros países como Argentina, Austrália, Chile, Nova Zelândia e Estados Unidos (WORMS, 2015).

C. equilibra, por sua vez, tem registros para o Paraná, e no porto de Paranaguá, porém com sua origem biogeográfica incerta, indicando que mais estudos devem ser feitos sobre a biota em cascos de navio no complexo estuarino de Paranaguá.

Descrição das espécies identificadas no presente trabalho

Espécie: *Caprella equilibra* Say, 1818 (Fig. 2)

Distribuição: Localidade tipo: Carolina do Sul.

Outros registros: França, Itália, Iugoslávia, Turquia, Israel e Egito (KRAPP-SCHICKEL 1993), África do Sul, Madagascar, Estados Unidos, Argentina, Chile, Panamá, Japão, Austrália, Nova Zelândia, Tasmânia, Singapura, Malásia (MCCAIN 1968) e Brasil.

Diagnose: Corpo delgado e liso exceto pelo espinho entre as inserções dos gnatópodos 2 (Fig.3), pereonitos 1-2 muito alongados nos machos; cabeça sem espinho ou projeções; peças bucais características do gênero; própodo do gnatópodo 1 com dois espinhos preênseis proximais, margem do própodo e do dátilo serrada. Base do gnatópodo 2 menor do que metade do comprimento do pereonito 2; brânquias elípticas; própodo dos pereópodos 5-7 robusto com dois espinhos preênseis proximais; abdômen do macho com um par de apêndices e um par de lobos e da fêmea com um par de lobos, típicos do gênero (LACERDA e MASUNARI, 2011).

Espécie: *Stenothoe valida* (Dana, 1852) (Fig. 4)

Distribuição: Localidade tipo: Rio de Janeiro.

Outros registros: França, Colômbia, Cuba, Irlanda, Moçambique, Nova Zelândia, África do Sul e Brasil (RJ, SP, PR) (WAKABARA & SEREJO 1998).

Diagnose: Flagelo acessório ausente. Palpo mandibular ausente; palpo das maxilas articulado. Placa interior da maxila 2 não desenvolvida. Placa interior dos maxilípedes bem separados. Gnatópodos 1-2 subquelados, bem diferentes um do outro em tamanho e forma, gnatópodo 1 é pequeno, subquelado, ; artigo 4 incipientemente quelado; artigo 5 menor que artigo 6; artigo 6 lobado. Gnatópodo 2 alargado (Fig. 5), palma fortemente oblíqua, artigo 4 alongado, lobado, artigo 5 curto, lobado. Pereópodo 5 com artigo 2 retilinear, pereópodos 6-7 com artigo 2 expandido e lobado. Pereonito 4 ordinário. Pleonitos 4-6 livres. Telson ordinário, achatado. (BARNARD e KARAMAN, 1991)

Encontro Anual de Iniciação Científica
da Unespar



Figura 2. Macho adulto de *Caprella equilibra* no biofouling de casco de navio de navio em Paranaguá, PR. Fonte: Dutra JR, R.



Figura 3. Detalhe mostrando espinho presente na inserção do gnatópodo 2 de *Caprella equilibra* no biofouling de casco de navio de navio em Paranaguá, PR. Fonte: Dutra JR, R.

Encontro Anual de Iniciação Científica
da Unespar



Figura 4. Macho adulto de *Stenothoe valida* identificada no bioufouling de casco de navio de navio em Paranaguá, PR. Fonte: Dutra JR, R.



Figura 5. Gnatópodo 2 de *Stenothoe valida* identificada no bioufouling de casco de navio de navio em Paranaguá, PR. Fonte: Dutra JR, R.

Espécie: *Jassa marmorata* Holmes, 1903 (Fig. 6)

Distribuição: Localidade tipo: Oceano Atlântico, Leste Oceano Pacífico. Mar Negro (LOWRY *et al.* 2011).

Outros registros: Ásia, Europa, Nova Inglaterra e nordeste do Pacífico.

Diagnose: Olhos pequenos (distintamente 1/4 do tamanho da cabeça), situado completamente ou parcialmente com o lobo lateral da cabeça. Rostro ausente. Lobo lateral cefálico arredondado.

Palpo mandibular com 3 artículos medialmente largos, distintamente mais curto que o artículo peduncular da antena 1 distintamente mais curto que o artículo 3, não largado produzido sobre o artículo 2. Flagelo acessório quase igual ao artículo 3 peduncular. Flagelo acessório distinto e com 12 artículos. Antena 2 longa. Coxa 1-4 sobrepostas de tamanhos similares. Coxa 1 distalmente agudas. Gnatópodo 1 de tamanho distintamente diferente do gnatópodo; carpo mais curto que o própodo. Gnatópodo 2 com plumosas cerdas sem expansão posterior (Fig.7). Gnatópodo 2 com expansão posterior oposta ao dácilo similar a um polegar. Telson dorsalmente superficial (CONLAN, 1990)

**Encontro Anual de Iniciação Científica
da Unespar**



Figura 6. Macho adulto de *Jassa marmorata* identificado no bioufouling de casco de navio de navio em Paranaguá, PR. Fonte: Dutra JR, R.



Figura 7. Gnatópodo 2 de *Jassa marmorata* no bioufouling de casco de navio de navio em Paranaguá, PR. Fonte: Dutra JR, R.

Razão Sexual

A proporção sexual nas três espécies mostrou que não apresentou variação considerável nos setores lateral e fundo do casco de navio (Figuras 8 e 9).

Encontro Anual de Iniciação Científica da Unespar

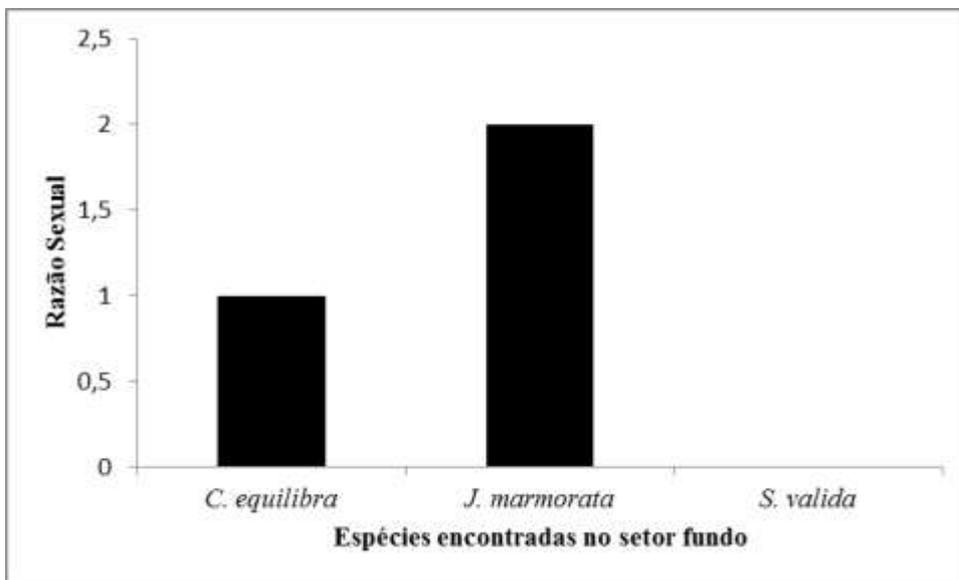


Figura 8. Razão sexual das espécies encontradas no setor fundo do casco do navio

A espécie *J. marmorata* teve uma proporção de 2:1, com predomínio de machos nos dois setores (Figuras 8 e 9). *S. valida*, representada apenas por 1 macho e 1 fêmea, não teve razão sexual calculada. *C. equilibra* teve sua proporção sexual de 1:1, com equilíbrio entre machos e fêmeas.

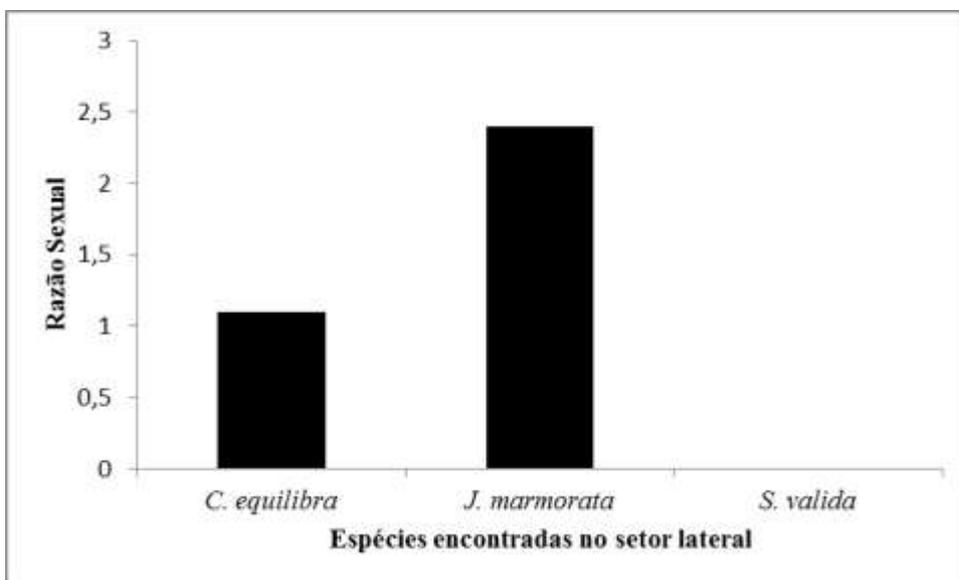


Figura 9. Razão sexual das espécies encontradas no setor lateral do casco do navio

Variação da proporção das espécies entre as regiões

Os testes aplicados para avaliar a diferença na abundância das espécies entre os setores fundo e lateral do casco do navio, para cada espécie, consideraram a abundância total e também a abundância de parcelas da população como machos jovens ou adultos. Em todos os casos os valores de probabilidade estiveram acima de 5%, indicando não haver diferença significativa. Este resultado demonstra que as espécies têm sucesso em ambos os setores do casco de navio.

**Encontro Anual de Iniciação Científica
da Unespar**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Navios podem ser considerados vetores na introdução de espécies marinhas exóticas, sendo considerada uma das quatro maiores ameaças aos oceanos, e, ao contrário de outras formas de poluição marinha, como derramamentos de óleo, em que ações mitigadoras podem ser tomadas e o meio ambiente pode eventualmente se recuperar, a introdução de espécies marinhas é, na maioria dos casos, irreversível. Por este motivo é muito importante o monitoramento da biota e destes vetores, de modo que possam ser tomadas ações para evitar a invasão de organismos incrustantes nas embarcações precocemente.

REFERÊNCIAS

- BARNARD, J. LAURENS, AND G. S. KARAMAN, 1991. The families and genera of marine gammaridean Amphipoda (except marine gammaroids). Part 2. **Records of the Australian Museum, Supplement** 13(2): 419–866, ISBN 0-7305-5743-6. [30 August 1991].
- BENTO, F. B.; BUCKUP, L. 1999. Subordem Gammaridea. In: BUCKUP, L.; BOND-BUCKUP, G. **Os crustáceos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, p. 177-188.
- BOROWSKY, B. & R. BOROWSKY. 1987. The reproductive behaviors of the amphipod crustacean *Gammarus palustris* (Bousfield) and some insights into the nature of their stimuli. **J. exp. mar. Biol. Ecol.** **107**: 131-144
- CANGUSSU L.C. 2008. Espécies incrustantes introduzidas na Baía de Paranaguá: capacidade de estabelecimento em comunidades naturais. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná
- CARLTON, J. T. 1996. **Biological invasions and cryptogenic species**. *Ecology*, 77 (6), 1653-1655.
- CARLTON, J. T. 2001. **Introduced Species in U.S. Coastal Waters: Environmental Impacts and Management Priorities**. Pew Oceans Commission, Arlington, Virginia, 28 p
- CONLAN, K.E., 1990. Revision of the crustacean amphipod genus *Jassa* Leach (Corophioidea: Ischyroceridae). **Canadian Journal of Zoology**, 68: 2031-2075.
- DUBIASKI-SILVA, J. & S. MASUNARI. 1995. Ecologia populacional dos Amphipoda (Crustacea) dos fitais de Caiobá, Matinhos, Paraná, Brasil. **Revta bras. Zool.** 12 (2): 373-396.
- HOLLAND, B.S. 2000. **Genetics of marine bioinvasions**. *Hydrobiologia*, 420: 63-71
- HUXEL, G. R. 1999. Rapid displacement of native species by invasive species: effects of hybridization. **Biological Conservation**, 89: 143-152.
- PETIT, R.J. 2004. Biological invasions at the gene level. **Diversity and Distribution**, 10: 159-165.
- KRAPP-SCHICKEL, T. 1993. **Subordem Caprellidea. In The Amphipoda of the Mediterranean (S. Ruffo, ed.)**. Mémoires de L'Institut Oceanographique, Monaco, v. 13, n. 3, p.773-813
- LACERDA, M.B. & MASUNARI, S. Chave de identificação para caprelídeos (Crustacea, Amphipoda) ocorrentes no litoral dos Estados do Paraná e de Santa Catarina. **Biota Neotrop.** 11(3): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n3/pt/abstract?identification-key+bn00811032011>

**Encontro Anual de Iniciação Científica
da Unespar**

LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A. AND ISAAC, V. J. (1996), **O bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico.** Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos hídricos e da Amazônia Legal/ Comissão Interministerial para os Recursos do Mar/Fundação de Estudos do Mar, Rio de Janeiro, 431 p

LOPES, R. M. **Informe sobre as espécies exóticas invasoras marinhas no Brasil** / Ministério do Meio Ambiente; Rubens M. Lopes/IO-USP... [et al.], Editor. – Brasília: MMA/SBF, 2009. 440 p. ; il. color.

LOWRY, J.K. & COLEMAN, C.O. 2011. *Afriorchestia* a new genus of sand-hoppers (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) from western Africa and south-western Europe. **Zootaxa** **2825**: 55-68.

MCCAIN, J.C. 1968. **The Caprellidae (Crustacea: Amphipoda) of the Western North Atlantic.** **U.S. Nat. Mus. Bull.** 278:1-147. <http://dx.doi.org/10.5479/si.03629236.278>

NEPTUNE, Y.M.B e POLI, C.R. 2004 **Controle biológico do fouling em cultivo da ostra *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793).** In: Simpósio Mercosul de Aquicultura, Vitória, p 134

NEVES, C.S. 2006. Bioinvasão mediada por embarcações de recreio na Baía de Paranaguá, PR e suas implicações para a Conservação. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Paraná

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

ROCHA, R. M. e KREMER, L. P.; Introduced ascidians in Paranaguá Bay, Paraná, southern **Brazil.Rev. Bras. Zool.**, Dec 2005, vol.22, no.4, p.1170-1184. ISSN 0101-8175

RUFFO, S. The Amphipoda of the Mediterranean, Part 1, 2 and 3, Gammaridea (Acanthonozomatidae to Gammaridae). **Memoires d'Institute Oceanographique**, Monaco, 1982.

RUIZ, G.; CARLTON, M. J. T.; GROSHOLZ, E. D.; HINES, A. H. 1997. Global invasions of marine and estuarine habitats by non-indigenous species: mechanisms, extent, and consequences. **Amer. Zool.**, v. 37, p. 621-632.

WAKABARA, Y. & SEREJO, C.S., 1998. **Malacostraca – Peracarida. Amphipoda. Gammaridea and Caprellidea.** In: **YOUNG, P.S. (Ed.) Catalogue of Crustacea of Brazil.** Rio de Janeiro: Museu Nacional, Série Livros, n.6. p.561-594.

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

WORMS, 2015. **World register of marine specie.** Disponível em <http://www.marinespecies.org/>, acesso em agosto de 2015.