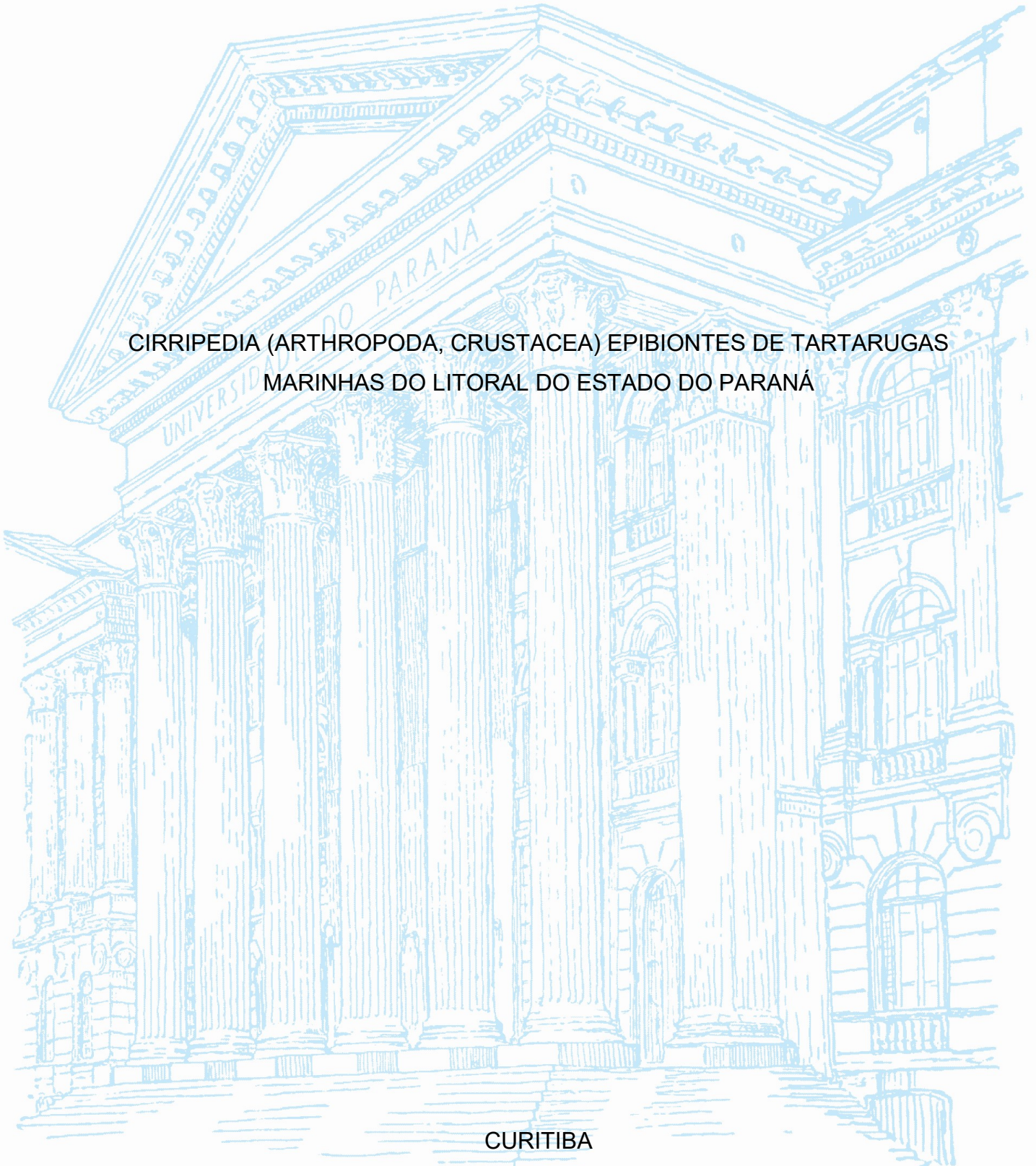


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ELY VANESSA FERREIRA

CIRRIPEDIA (ARTHROPODA, CRUSTACEA) EPIBIONTES DE TARTARUGAS
MARINHAS DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ



CURITIBA

2018

ELY VANESSA FERREIRA

CIRRIPEDIA (ARTHROPODA, CRUSTACEA) EPIBIONTES DE TARTARUGAS
MARINHAS DO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Angélica Haddad.

Coorientador: MSc Andrea Desiderato

CURITIBA

2018

Dedico àquele que sempre esteve presente com seu amor incondicional, ao Douglas Augusto.

AGRADECIMENTOS

Ao Criador do Universo, Deus, ao qual minha mente humana limitada tenta sempre compreender.

À minha família por acreditar nos meus sonhos, por todo amor, apoio e compreensão.

Ao Douglas Augusto Barcelos Bica por me permitir caminhar ao seu lado, por dividir comigo os melhores e mais incríveis momentos e por nunca desistir de mim.

À minha orientadora Prof. Dra. Maria Angélica Haddad pelos ensinamentos acadêmicos, pela maravilhosa amizade e por sempre me incentivar a seguir em frente e buscar aquilo que eu acho ser o certo.

Ao meu coorientador MSc Andrea Desiderato por me incentivar e compartilhar comigo muito das suas experiências, pela ideia desse trabalho e por me ajudar a fazer ele acontecer.

À Dra Camila Domit pela oportunidade de participação no seu lindo trabalho com as tartarugas marinhas. Ao pessoal do Laboratório de Ecologia e Conservação (LEC) e do Projeto de Monitoramento de Praias (PMP) que direta ou indiretamente estiveram envolvidos em todo esse processo.

Ao Prof. Dr. Fábio Bettini Pitombo ao qual espero ter o prazer de um dia conhecer pessoalmente. Obrigada pela ajuda na identificação e por aceitar fazer parte da banca.

Ao Prof. Dr. Paulo da Cunha Lana por ter me presenteado com as maravilhosas bibliografias de Cirripedia e por ter me acolhido no seu querido Bentos, em minha estadia em Pontal do Sul.

À Serena Mucciolo e novamente ao Andrea Desiderato por terem me acolhido carinhosamente em sua casa, enquanto eu aguardava ansiosa pelas amostras de cirripédios.

Agradeço aos grandes colegas e maravilhosos companheiros do Laboratório de Estudos em Cnidaria e Comunidades Incrustantes:

Ariane Lima Bettim, Camilla Felipe, Guilherme Serenski de Oliveira, Larissa Ajala, Pollyana de Brito, Vinícius da Silva Will, obrigada pelas risadas e distrações.

À Johanna Herrera e Susel Castellanos Iglesias por me trazerem um pedacinho de Cuba e pelas aulas de espanhol durante os almoços no R.U.

Ao Pedro Meyer Tokoro, meu grande amigo de alma.

Agradeço imensamente às grandes amigas Geisy Kelen Plodowski e Érica Xavier Miranda por estarem presentes nos melhores momentos, principalmente naqueles de frente para o mar, compartilhando a mesma alegria de ver os bichos vivos na lupa.

À Luana Marina de Castro Mendonça por todo o carinho, por dar conselhos como ninguém, por me aguentar falando de cracas, e por ter me presenteado com a incrível tese do Prof. Paulo Secchin Young.

Aos meus colegas e amigos de classe, Gabriel Francisco Santos de Oliveira, Giulia Moreira Couto Araújo, Roberta Almeida Vincenzi, Monica Corral Blanco, Isis Danniele Cury e Eduardo Miguel Zanette Correia.

Ao Prof. Paulo Secchin Young (*in memoriam*) que mesmo não estando neste plano espiritual, acabou sendo um coorientador deste trabalho.

E agradeço a todos que de alguma forma me ajudaram a encontrar um sentido nesse processo de graduar-se e àqueles que em algum momento pararam para me escutar falar sobre cracas.

*“Um homem da ciência não deve ter desejos, nem
afeições, somente um mero coração de pedra.”*

CHARLES DARWIN

RESUMO

Cirripedia é uma infraclasse do subfilo Crustacea, filo Arthropoda, composta por três superordens, das quais Thoracica reúne a maioria das espécies de cirripédios descritas. Várias espécies de Thoracica são comuns e abundantes em ambientes marinhos e estuarinos, sobre diversos tipos de substratos naturais e artificiais, ou como epibiontes de outros animais, como as tartarugas marinhas, que também transportam outros organismos aderidos às suas superfícies externas. Entre os cirripédios, há os comensais obrigatórios da superfamília Coronuloidea, em que algumas espécies são epibiontes exclusivas desse vertebrado. Cirripedia é o táxon mais comum associado às tartarugas que, além de transportarem as espécies comensais obrigatórias, outras espécies de Thoracica, das famílias Balanidae e Lepadidae, também são encontradas aderidas na superfície desses animais. O Estado do Paraná é uma área de alimentação e de desenvolvimento das tartarugas *Caretta caretta* e *Chelonia mydas*, havendo encalhes dessas tartarugas registrados na região. Este estudo teve como objetivo identificar as espécies de cirripédios epibiontes de espécimes de tartarugas marinhas *C. caretta* e *C. mydas* capturados para marcação ou encontrados encalhados mortos no litoral do Paraná. A coleta dos cirripédios foi realizada no Laboratório de Ecologia e Conservação, do Centro de Estudos do Mar (UFPR). Foram analisadas 176 amostras de Cirripedia, sendo 92 de *C. caretta* e 84 de *C. mydas*, nas quais foram encontradas 21 morfoespécies de cirripédios, distribuídas entre as ordens Lepadiformes, Scalpelliformes e Sessilia. Entre as morfoespécies encontradas, uma é novo registro para o Atlântico Sul Ocidental, quatro são novos registros de ocorrência como epibiontes para o Brasil, dez são novos registros para o Estado do Paraná e nove tiveram ampliação de registro para a tartaruga *C. caretta* no Brasil. No presente estudo, ampliaram-se os registros de ocorrência de espécies de cirripédios epibiontes para o Atlântico Sul Ocidental, concluindo-se que a escassez de estudos sobre a comunidade de epibiontes de tartarugas marinhas no Brasil, e no Paraná em particular, tem ocultado a biodiversidade existente na região.

Palavras-chave: Cirripedia. Epibiontes. Tartarugas marinhas. Paraná.

ABSTRACT

Cirripedia is an infraclass of the subphylum Crustacea, phylum Arthropoda, composed of three superorders, of which Thoracica reunites the majority of the cirripeds species described. Several Thoracica species are common and abundant in marine and estuarine environments, on various types of natural and artificial substrates, or as epibionts of other animals, such as sea turtles, which also carry other organisms attached to their outer surfaces. Among the cirripeds, there are obligatory commensals of the superfamily Coronuloidea, in which some species are exclusive of this vertebrate. Cirripedia is the most common taxon associated with turtles that, in addition to transporting the obligatory commensal species, other species of Thoracica, from the families Balanidae and Lepadidae, are also found attached to the surfaces of these animals. The state of Paraná is a foraging and development area of juveniles of the *Caretta caretta* and *Chelonia mydas* turtles, and where they are commonly found stranded. The objective of this study was to identify the species of cirripeds epibionts in specimens of *C. caretta* and *C. mydas* sea turtles, captured for tagging or found stranded dead along the coast of Paraná. The collection of the cirripeds was carried out at the Ecology and Conservation Laboratory, the Center for Marine Studies (UFPR). A total of 176 samples were analysed, being 92 of *C. caretta* and 84 of *C. mydas*, in which 21 morphospecies of cirripeds were found, distributed among the orders Lepadiformes, Scalpelliformes and Sessilia. Among the morphospecies found, one is a new record for the Western South Atlantic, four are new records as epibiont for Brazil, ten are new records for the State of Paraná and nine increased the registry for the turtle *C. caretta* in Brazil. In the present study, the records of the occurrence of species of epibionts cirripids for the Western South Atlantic were expanded, concluding that the scarcity of studies on the community of sea turtle epibionts in Brazil, and Paraná in particular, has obscured the biodiversity in the region.

Keywords: Cirripedia. Epibionts. Sea Turtles. Paraná.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
Área de estudo	20
Amostragem	21
4 RESULTADOS.....	23
5 DISCUSSÃO	50
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

1 INTRODUÇÃO

Os crustáceos fazem parte do filo Arthropoda e representam um dos grupos com a maior diversidade de formas, hábitos e tamanhos entre os invertebrados (Brusca & Brusca, 2007). Entre essa grande diversidade, encontramos um grupo muito particular, a infraclasse Cirripedia Burmeister, 1834 (WoRMS, 2018a), onde estão inseridos os únicos representantes sésseis de Crustacea, além das formas parasitárias (Zullo, 1979; Ruppert *et al.*, 2005).

Os cirripédios (ou cirrípedes), durante muito tempo, ficaram agrupados entre os moluscos, devido à presença de concha calcária e à aparente falta de segmentação (Winsor, 1969). Linnaeus (1758), em sua classificação em 'Systema naturae', separou o que ele considerava moluscos em dois grupos, Mollusca e Testacea, dentro da classe Vermes. Mollusca continha os moluscos sem conchas, como lesmas e polvos; e Testacea agrupava os moluscos bivalves e o gênero *Lepas*, onde estavam inseridos os cirripédios pedunculados e não pedunculados.

Lamarck (1809) acreditava que esses organismos eram uma transição entre a classe dos anelídeos e dos moluscos e decidiu que eles deveriam ter a sua própria classe, a qual chamou de 'Cirrhipedes'. Cuvier (1812), porém, reclassificou os cirripédios como pertencentes à Mollusca, dentro da classe chamada Acéfales, afirmando a inexistência de um intermediário entre essas duas classes.

Lamarck (1818), ainda com a ideia dos cirripédios pertencerem a uma classe distinta, continuou com a sua classificação e separou o grupo em duas grandes ordens: Sésseis e Pedunculados (= Sessilia e Pedunculata); dentro da classe que passou a se referir como 'Cirripeda'. Latreille (1825), corrige a grafia de Cirrhipedes, afirmando que devemos nos referir como Cirripedes, devido à origem etimológica derivar do latim: *Cirrus* = cirros; *pedes* = pés. O autor ainda tenta propor uma relação entre os cirripédios com os Ostracoda e Branchiopoda, mas não formulou nenhuma opinião decisiva sobre esta relação.

John Thompson (1930) foi o primeiro a considerar os cirripédios como pertencentes aos Crustacea, quando, ao se dedicar ao estudo da metamorfose de larvas de crustáceos, teve grande satisfação de descobrir que duas larvas do seu experimento tinham se transformado em jovens cirripédios.

Na mesma época das observações de Thompson, Hermann Burmeister (1834) trabalhava com os estágios de desenvolvimento larval de *Lepas*. A partir da sua publicação, Cirripedia deixou de ser considerado um grupo indefinido, ou associado aos moluscos, e passou a pertencer, finalmente, aos Crustacea.

Atualmente, dentro da infraclasse Cirripedia, encontramos três superordens: Acrothoracica Gruvel, 1905; Rhizocephala Müller, 1862 e Thoracica Darwin, 1854 (WoRMS, 2018a).

Acrothoracica é formada pelos menores cirripédios, que medem, geralmente, alguns milímetros de comprimento. São animais perfuradores de substratos calcários, como corais e conchas de moluscos. Assim como os Thoracica, são animais suspensívoros, que utilizam os apêndices torácicos modificados, os cirros, para a captura de alimento (Ruppert *et al.*, 2005; Brusca & Brusca, 2007).

Os membros de Rhizocephala são parasitas altamente especializados, em que todos os traços da estrutura dos artrópodes desaparecem no adulto. Esses animais parasitam principalmente crustáceos decápodes, mas já foram observados em outros hospedeiros, como isópodes e cirripédios torácicos (Ruppert *et al.*, 2005; Brusca & Brusca, 2007).

A superordem Thoracica é a mais importante do grupo, pois reúne a maioria das espécies de Cirripedia descritas. É um táxon de organismos bem diversificados, abundantes e conspícuos, que têm sido designados como os “verdadeiros cirripédios” (Newman & Abbott, 1980; Newman, 1987).

A classificação sistemática dos cirripédios torácicos começou, em boa parte, com os trabalhos de Leach (1817, 1825) e Gray (1825), mas foi Charles Darwin quem realmente se dedicou ao estudo da evolução da diversidade dos Thoracica (Newman & Ross, 1976; Newman, 1987), publicando quatro monografias sobre o grupo (1851, 1852, 1854, 1855). A classificação de Darwin foi posteriormente expandida e revisada por Pilsbry (1907, 1916) e continua sendo, sucessivamente, sistematizada por diversos autores.

Thoracica atualmente é composta por cinco ordens: Cyprilepadiformes, Ibliformes, Lepadiformes, Scalpelliformes e Sessilia (WoRMS, 2018b). Com exceção de Cyprilepadiformes, ordem monoespecífica representada por um cirripédio fóssil do Período Siluriano (Wills, 1963; WoRMS, 2018c), as demais ordens são compostas por organismos vivos.

Antes da publicação de Buckeridge & Newman (2006), Cyprilepadiformes, Ibliformes, Lepadiformes e Scalpelliformes eram considerados subordens da ordem Pedunculata. Os representantes desses táxons compartilham uma característica em comum, a presença de um pedúnculo, inexistente em Sessilia (Figura 1) (Lamarck, 1818; Buckeridge & Newman, 2006).

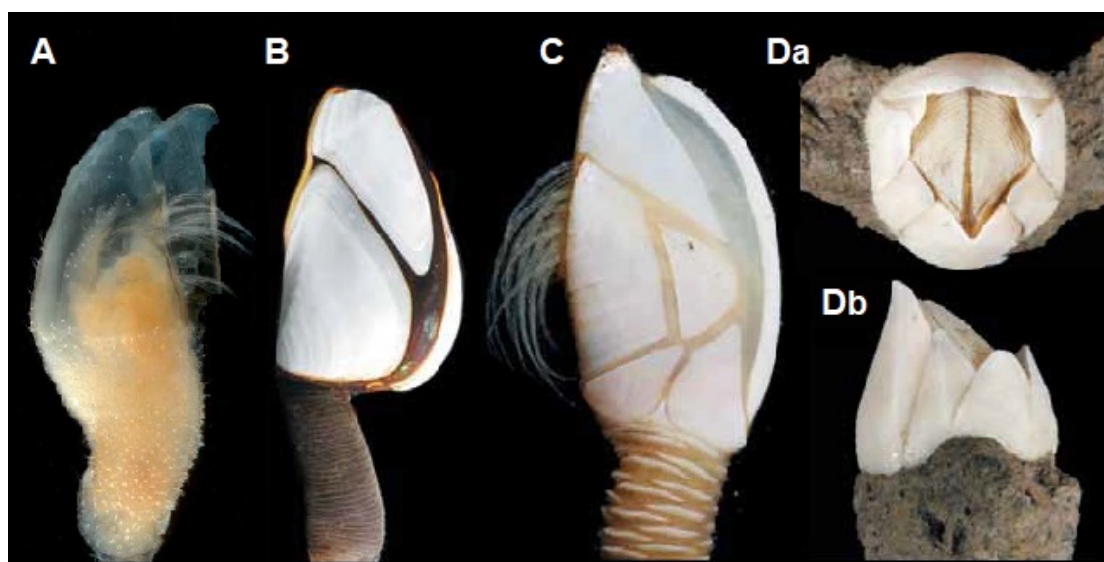


Figura 1. Representantes das ordens: A. Ibliformes: *Chaetolepas calcitegum*; B. Lepadiformes: *Lepas testudinata*; C. Scalpelliformes: *Litoscalpellum spinosus*; D. Sessilia: *Hexelasma velutinum*, a. vista superior, b. vista lateral. (Modificado de Buckeridge & Newman, 2006; Chan et al. 2009).

Os cirripédios torácicos ocorrem exclusivamente em ambientes marinhos e estuarinos. Estão distribuídos do Equador às regiões polares, sendo encontrados desde entremarés até o mar profundo (Ross & Newman, 1969; Newman & Ross, 1971; Zullo, 1979; Newman, 1996).

Esses organismos têm capacidade de fixação sobre vários tipos de substratos, ocorrendo em estruturas consolidadas naturais ou artificiais, fixos a objetos flutuantes, ou como epibiontes de outros organismos, como esponjas, cnidários, moluscos, decápodes, tartarugas e baleias, entre outros (Young, 1999; Brusca & Brusca, 2007; Farrapeira, 2010; Pitombo & Young, 2011).

Os cirripédios epibiontes não são considerados parasitas, pois não se alimentam da pele ou dos fluidos corporais do hospedeiro. Eles apenas os utilizam como substrato para fixação e como plataforma de forrageamento,

sendo melhores referenciados como comensais (Felix *et al.*, 2006; Frick & Pfaller, 2013; Fertl & Newman, 2017).

Algumas espécies de cirripédios epibiontes são consideradas comensais obrigatórias, em que os indivíduos dependem do hospedeiro para sobreviver. Outras são comensais facultativas, onde os organismos demonstram pouca ou nenhuma especificidade pelo substrato, podendo ser encontrados associados a um hospedeiro inespecífico ou a estruturas inanimadas no ambiente marinho circundante (Frick & Pfaller, 2013).

Dentro da subordem Balanomorpha Pilsbry, 1916 (ordem Sessilia), encontramos a superfamília Coronuloidea (WoRMS, 2018d), onde estão inseridos os cirripédios comensais obrigatórios que ocorrem, principalmente, em tartarugas marinhas e cetáceos (Young, 1991; ERC, 2007a, b; Hayashi, 2013).

A superfamília Coronuloidea Leach, 1817 é composta pelas famílias Chelonibiidae Pilsbry, 1916; Coronulidae Leach, 1817 e Platylepadidae Newman & Ross, 1976 (WoRMS, 2018d).

Os representantes de Coronulidae são frequentemente relatados associados aos cetáceos. Algumas espécies são exclusivas de baleias, enquanto que outras já foram observadas sobre golfinhos e toninhas (Anderson, 1994; Hayashi, 2013; Fertl & Newman, 2017).

As espécies de Chelonibiidae mostram maior variedade de associações. Apesar de serem mais abundantes em tartarugas, algumas espécies dessa família já foram observadas em sirênios, decápodes e gastrópodes, além de serem relatadas em crocodilos e jacarés estuarinos e em substrato artificial de polietileno à deriva no mar (Monroe & Garret, 1979; Frazier & Margaritoulis, 1990; Nifong & Frick, 2011; Cheang *et al.*, 2013; Hayashi, 2013).

A família Platylepadidae possui os gêneros *Platylepas* Gray, 1825; *Calyptolepas* Frick, Zardus & Lazo-Wasem, 2010; *Chelolepas* Ross e Frick, 2007; *Cylindrolepas* Pilsbry, 1916; *Stephanolepas* Fischer, 1886 e *Stomatolepas* Pilsbry, 1916 (WoRMS, 2018e; Frick *et al.*, 2010b). Exceto o gênero *Platylepas*, que ocorre em sirênios, cobras marinhas e com maior frequência em tartarugas, os demais gêneros são quelonofílicos, ou seja, ocorrem apenas em tartarugas marinhas (Carriol & Vader, 2002; ERC, 2007a,

b; Ross e Frick, 2007, 2011; Frick & Zardus, 2010; Frick *et al.*, 2010a, b, 2011; Hayashi, 2013).

Podemos dizer que a taxonomia dos cirripédios pode ser dividida em dois períodos: antes das publicações de Darwin (1851-1854) e a partir dessas até hoje (Young, 1987). O motivo dessa separação é que Darwin, com descrições bastante detalhadas, começou o refinamento na taxonomia dos cirripédios, acrescentando detalhes das valvas operculares e das estruturas dos apêndices, além de padronizar os nomes referentes às diferentes estruturas das placas calcárias e do corpo dos cirripédios (Darwin, 1852, 1854; Young, 1987). Atualmente, as características dos apêndices bucais e torácicos, além de estruturas do pênis, são bastante consideradas na distinção de espécies na taxonomia dos cirripédios (Chan *et al.*, 2009; Chan & Cheang, 2016).

Os cirripédios pedunculados são divididos anatomicamente em duas partes: pedúnculo e capítulo. O pedúnculo é a região do corpo do cirripédio que se fixa ao substrato. Esse pode ou não conter pequenas placas calcárias (escamas) em sua extensão. O capítulo é onde se encontra o corpo do animal. Geralmente está envolvido por placas (valvas) bem desenvolvidas, que são depositadas continuamente, onde pode se ver as linhas de crescimento impressas a cada muda. O número de placas do capítulo varia e pode ultrapassar a 18, sendo de grande importância para identificação de níveis genéricos, e em alguns casos, de níveis específicos (Figura 2) (Zullo, 1979; Hayward *et al.*, 1996; Young, 1999; Chan *et al.*, 2009).

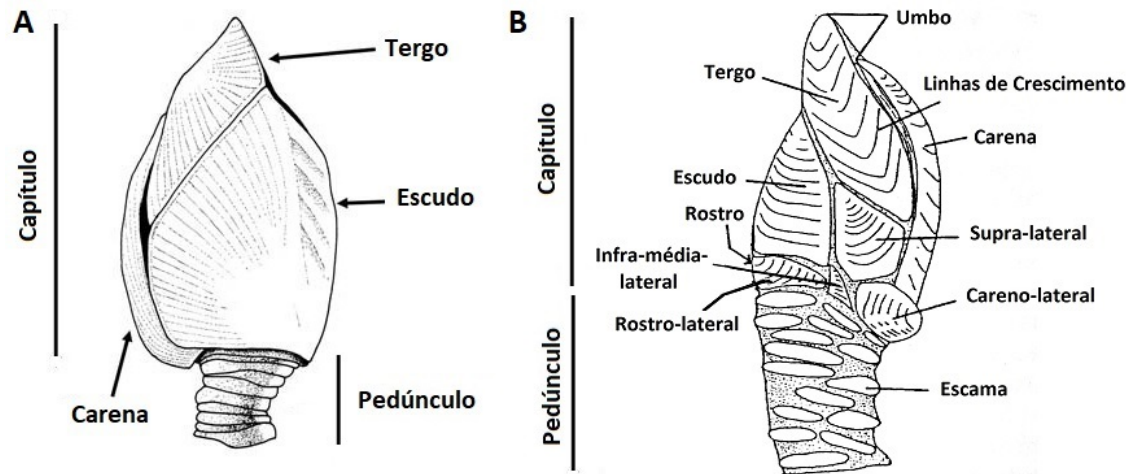


Figura 2. Representação da vista lateral, indicando o nome das estruturas, dos cirripédios pedunculados das ordens: A. Lepadiformes. B. Scalpelliformes (Modificado de Young, 1999; Chan *et al.*, 2009).

Os cirripédios sésseis balanomorfos (ou cracas) apresentam placas fixas que formam a concha (ou testa) e dois pares de placas móveis (valvas operculares). As placas da concha são unidas por projeções que servem para encaixar uma placa na outra. A projeção externa é chamada de rádio e a interna de ala. As placas parietais podem variar entre 4, 6 ou 8 e podem ser sólidas ou tubíferas. Quando tubíferas, podem apresentar uma série ou mais de túbulos, formando uma lâmina interna e outra externa ligadas por septos completos. A face interna das lâminas pode apresentar septos longitudinais incompletos na região basal. Os túbulos podem ser ocos, vesiculados ou preenchidos nas regiões apicais. A base pode ser membranosa ou apresentar uma placa calcária sólida ou tubífera. As valvas operculares, escudo e tergo, apresentam cristas e depressões onde se fixam os feixes musculares (Figura 3) (Newman & Ross, 1976; Hayward *et al.*, 1996; Young, 1999).

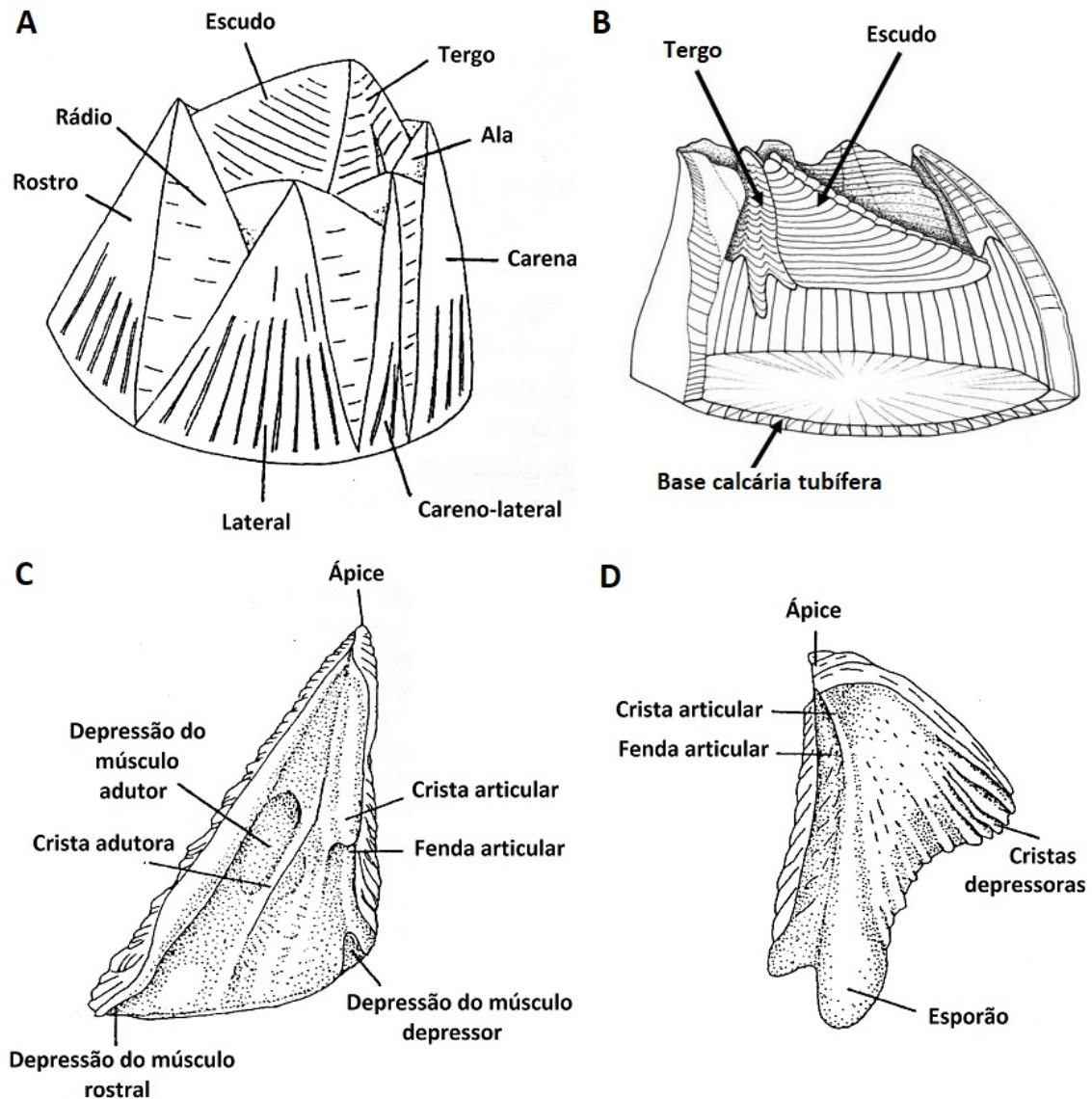


Figura 3. Representação de um cirripédio balanomorfo, indicando o nome das estruturas. A. vista lateral. B. corte longitudinal. Valvas operculares: C. Escudo. D. Tergo (Modificado de Young, 1999; Chan *et al.*, 2009).

Os cirripédios, além de possuírem espécies-específicas e gêneros quelonofílicos, coincidentemente, são os animais mais frequentemente observados associados às tartarugas marinhas (Hirth, 1997; Frick & Pfaller, 2013).

As tartarugas marinhas transportam uma variedade de plantas e animais aderidos às suas superfícies externas, principalmente na carapaça e na pele (Frick *et al.*, 2010b; Domènech *et al.*, 2015). Além de transportarem as espécies de cirripédios comensais obrigatórios, outras espécies bentônicas e

pelágicas/oceânicas das famílias Balanidae (ordem Sessilia) e Lepadidae (ordem Lepadiformes), frequentemente também são encontradas aderidas às tartarugas, atuando como comensais facultativas (Monroe & Limpus, 1979; Caine, 1986; Bugoni *et al.*, 2001; Kitsos *et al.*, 2003, 2005; Pfaller *et al.*, 2006, 2008; Loreto & Bondioli, 2008; Lazo-Wasem *et al.*, 2011; Casale *et al.*, 2012; Domènech *et al.*, 2015; Robinson *et al.*, 2016).

A maioria das tartarugas marinhas, após os primeiros estágios de vida em áreas pelágicas e oceânicas, migram para habitats costeiros e bentônicos, em busca de alimento e de parceiros. Nesse novo habitat, as tartarugas se expõem a intensa pressão de colonização por propágulos marinhos presentes no local. Após a exposição prolongada ao assentamento dos propágulos, a comunidade de epibiontes das tartarugas começa a se assemelhar ao ambiente bentônico adjacente (Frick & Pfaller, 2013).

Atualmente, existem sete espécies de tartarugas marinhas viventes no mundo e cinco delas ocorrem na costa brasileira: *Caretta caretta* (L.) (tartaruga-cabeçuda), *Chelonia mydas* (L.) (tartaruga-verde), *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (tartaruga-de-couro), *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) (tartaruga-de-pente) e *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (tartaruga-oliva) (Marcovaldi & Marcovaldi, 1999; Bowen & Karl, 2007).

As tartarugas da espécie *Caretta caretta* tem distribuição circunglobal, ocorrendo nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico (Figura 4). No oeste do Atlântico, se distribuem desde o Canadá (Newfoundland) até a Argentina (Dodd, 1988; Musick, 1988).

No Brasil, essa espécie ocorre desde o estado do Pará até o Rio Grande do Sul. As atividades de nidificação ocorrem desde o litoral do estado de Sergipe até o norte do estado do Rio de Janeiro. Desovas ocasionais já foram registradas no sul do Rio de Janeiro, litoral norte de São Paulo e nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Marcovaldi *et al.*, 2011; Santos *et al.*, 2011). Em janeiro de 2018, ocorreu o primeiro registro de desova de *C. caretta* no litoral do estado do Paraná (Comunicação pessoal da Dra. Camila Domit do Centro de Estudos do Mar - UFPR).

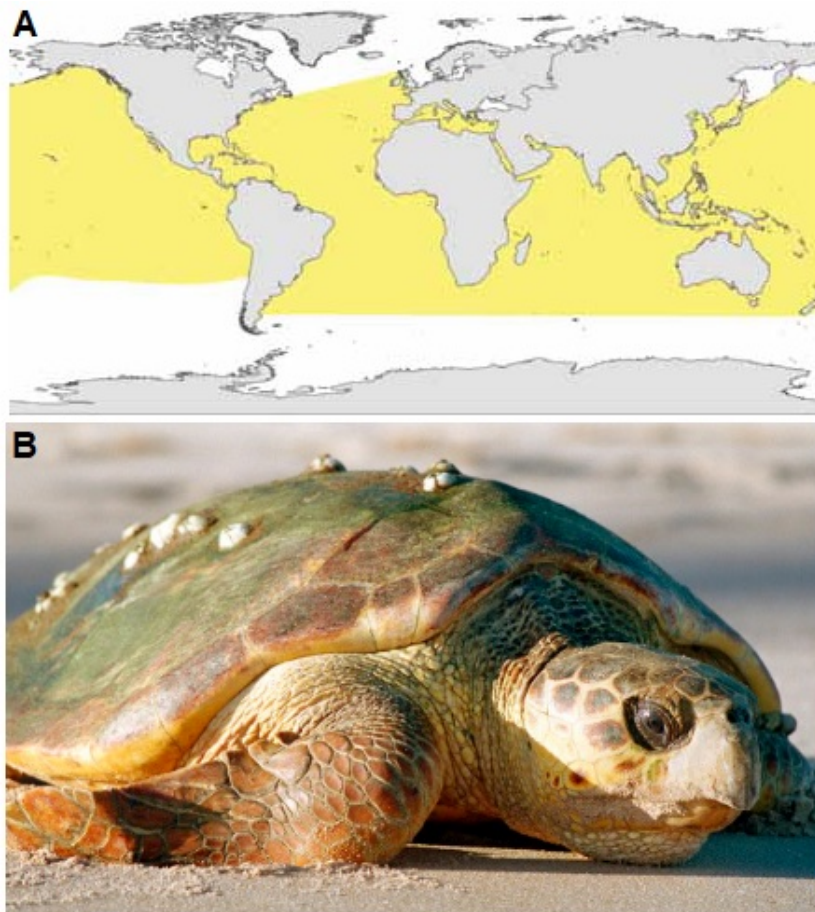


Figura 4. *Caretta caretta*. A. Mapa de distribuição mundial (Marcovaldi *et al.*, 2011), B. Indivíduo representante da espécie (Banco de imagens Projeto TAMAR (www.tamar.org.br)).

A espécie *Chelonia mydas* tem distribuição cosmopolita (Figura 5) em águas tropicais e subtropicais, sendo rara em águas temperadas. No oeste do oceano Atlântico, ocorre desde o norte de New England (EUA) até a Argentina (Musick, 1988; Hirth, 1997).

No Brasil, as desovas ocorrem principalmente nas ilhas oceânicas: Ilha da Trindade (ES), Atol das Rocas (RN) e Fernando de Noronha (PE). No litoral continental, há áreas de desova secundárias no norte do estado da Bahia e desovas ocasionais já foram registradas nos estados do Rio Grande do Norte, Sergipe e Espírito Santo (Almeida *et al.*, 2011; Malcovaldi *et al.*, 2011). Os demais estados do Brasil, onde as tartarugas não nidificam, são considerados áreas de alimentação e de desenvolvimento dos indivíduos jovens (Almeida *et al.*, 2011; Marcovaldi *et al.*, 2011; Santos *et al.*, 2011).

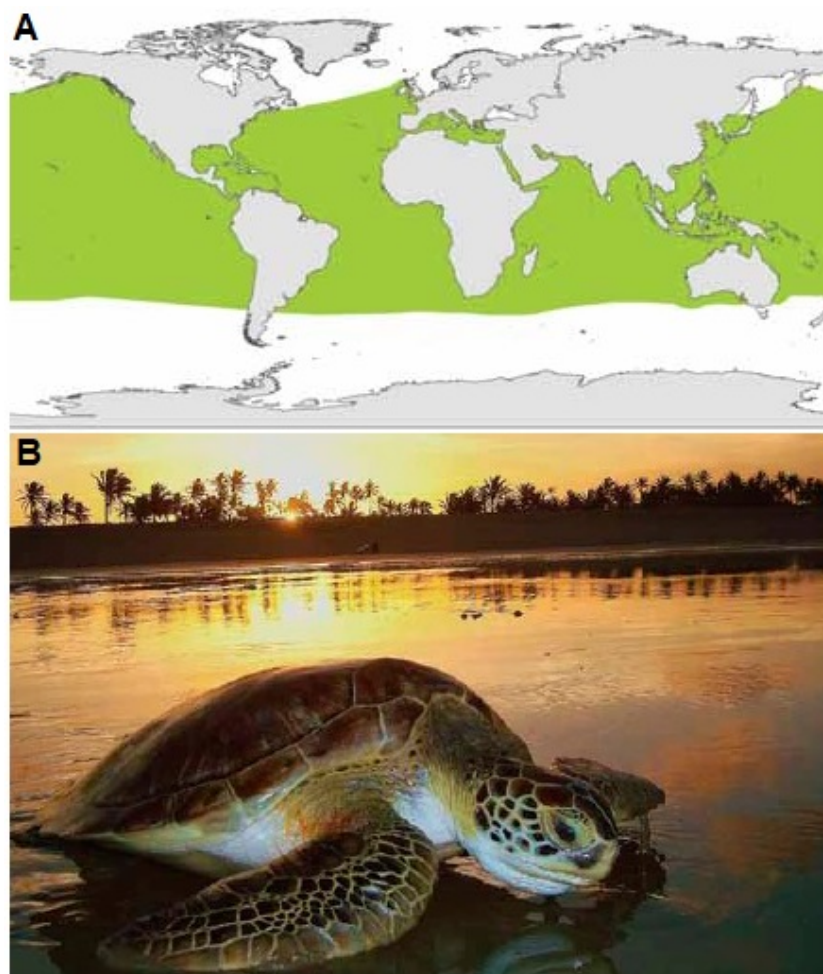


Figura 5. *Chelonia mydas*. A. Mapa de distribuição mundial (Marcovaldi *et al.*, 2011), B. Indivíduo representante da espécie (Banco de imagens Projeto TAMAR (www.tamar.org.br)).

Encalhes de tartarugas têm sido registrados em todos os estados do litoral brasileiro (Marcovaldi *et al.*, 2011). Estudos demonstram que os encalhes estão relacionados a fatores climáticos e oceanográficos, como as correntes oceânicas, sistemas de ventos, temperatura da superfície do mar, nível de precipitação e fenômenos como El Niño e La Niña (Epperly *et al.*, 1996; Schwartz, 2000; Hart *et al.*, 2006).

No Paraná, um estudo recente sobre a influência dos processos oceanográficos e climáticos no encalhe de *C. mydas*, demonstrou que esses fatores são os principais preditores de encalhes dessa tartaruga no litoral, influenciando tanto a ocorrência dos espécimes na região quanto nas taxas de encalhe (Melo, 2017).

Alguns trabalhos sobre epibiontes de tartarugas marinhas já foram realizados no Brasil (Bugoni *et al.*, 2001; Pereira *et al.*, 2006; Loreto & Bondioli,

2008; Rodrigues, 2009; Chaves *et al.*, 2014; Alves, 2017), com as espécies *C. caretta*, *C. mydas* e *E. imbricata*. Esses trabalhos possuem foco nas tartarugas e são voltados para a ecologia e não para a taxonomia dos epibiontes em geral, ou então dos cirripédios. No Estado do Paraná, um estudo recente (Alves, 2017) analisou os grupos de epibiontes de tartarugas *C. mydas*, encalhadas na costa paranaense. Excetuando esse trabalho, nenhum outro estudo foi encontrado sobre a composição dos epibiontes, ou então dos cirripédios, das tartarugas marinhas presentes na região.

A colonização pelas cracas consideradas pioneiras (*Chelonibia testudinaria*) cria condições que favorecem o assentamento de espécies que não conseguem se aderir diretamente ao hospedeiro, proporcionando área de superfície adicional para o recrutamento de outros indivíduos (Frick & Pfaller, 2013). Por esse motivo, este trabalho pretende analisar a fauna de cirripédios epibiontes nas tartarugas do Paraná, além de identificar e separar as espécies aderidas diretamente às tartarugas das fixadas na superfície de outros cirripédios.

2 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Identificar as espécies de cirripédios epibiontes das tartarugas marinhas *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* coletadas no litoral do estado do Paraná.

Objetivos específicos

1. Identificar as espécies de cirripédios ao menor nível taxonômico possível;
2. Caracterizar taxonomicamente as espécies identificadas;
3. Caracterizar a distribuição geográfica e o habitat das espécies identificadas;
4. Avaliar quais espécies de cirripédios estavam aderidas diretamente nas tartarugas e quais estavam fixadas sobre outros cirripédios;
5. Avaliar eventuais diferenças na composição de cirripédios transportados pelas tartarugas da composição da fauna de cirripédios bentônicos da costa paranaense.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A região litorânea do estado do Paraná, sul do Brasil, está localizada entre os paralelos 25-26° S e 48-49° W (Pierri *et al.*, 2006) e tem uma superfície aproximada de 6.600 km² (Angulo *et al.*, 2006). A planície costeira se estende por cerca de 100 km, com limite norte na Barra do Ararapira (25°18' S, 48°01' W), fronteira com o estado de São Paulo e ao sul, na Barra do Rio Saí-Guaçú (25°58' S, 48°35' W), fronteira com o estado de Santa Catarina (Bigarella, 2001; Angulo *et al.*, 2016).

A costa paranaense consiste de uma longa faixa de praia continental, interrompida por costões rochosos e pela presença do Estuário de Guaratuba e do Complexo Estuarino de Paranaguá, que contém a Ilha do Mel no meio de sua desembocadura (Bigarella, 2001; Angulo *et al.*, 2016).

Diversas outras ilhas, estuarinas e oceânicas, estão presentes, como a Ilha das Peças, do Superagui, da Cotinga, Rasa da Cotinga, das Tartarugas, Itacolomis, o arquipélago de Currais, entre outras (Krul, 2004; Angulo *et al.*, 2006).

A costa oceânica do Paraná está voltada para o sudeste e caracteriza-se por suas praias arenosas e dunas frontais, que recebem influência constante da ação das ondas. Algumas praias estão no interior dos estuários, no entanto, a maior parte da costa estuarina se caracteriza pela presença de extensas planícies de maré com manguezais (Pierri *et al.*, 2006; Angulo *et al.*, 2016).

A costa paranaense sofre influência da corrente marítima denominada de Corrente do Brasil, que segue paralela a costa brasileira em direção ao sul, sobre a plataforma continental (Santos Filho, 2009; IBGE, 2011; Soutelino *et al.*, 2013). Há também a influência de contra correntes e correntes secundárias vindas do sul, produzidas pelos ventos provenientes do sul-sudeste (Bigarella, 2001).

O clima da região é subtropical úmido, com temperatura média anual de 21,5° C e taxa anual de precipitação de 2.500 mm. (Angulo *et al.*, 2006). O regime de marés ao longo da costa é semidiurna, ou seja, ocorre duas vezes ao dia, com micromarés de 1,5 m de amplitude média (Veiga *et al.*, 2004; IBGE, 2011; Angulo *et al.*, 2016). Aproximadamente 90% das ondas que

incidem na costa do Paraná vêm das direções entre leste e sul-sudeste e 10 % chegam de direções entre leste e nordeste (Noernberg *et al.*, 2008).

Amostragem

O material analisado no presente trabalho é proveniente do Laboratório de Ecologia e Conservação (LEC), do Centro de Estudos do Mar (CEM), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), que junto ao Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS/Setor Paraná), fazem o monitoramento de encalhes em todo o litoral paranaense, além de projetos de conservação e marcação de tartarugas marinhas.

As amostras de cirripédios epibiontes analisadas foram coletadas de espécimes de *Caretta caretta* e *Chelonia mydas*, capturados para marcação e encontrados encalhados mortos ao longo da costa do estado do Paraná, nos municípios de Guaraqueçaba (Ilha do Superagui, Ilha das Peças), Paranaguá (Ilha do Mel, Ilha das Palmas), Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba (Figura 6).

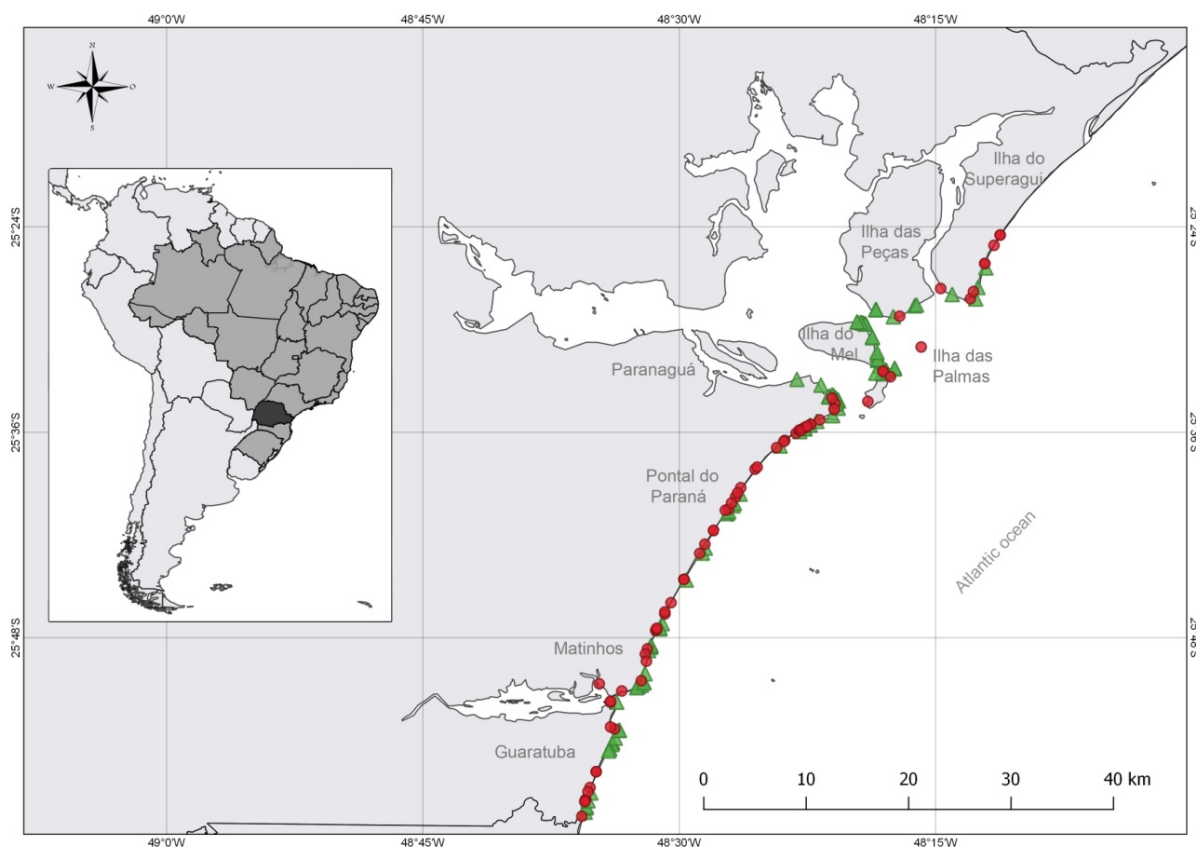


Figura 6. Mapa do litoral do estado do Paraná, com os pontos de coleta das tartarugas marinhas. Círculo vermelho: *Caretta caretta*. Triângulo verde: *Chelonia mydas*.

As tartarugas encalhadas eram recolhidas e transportadas ao laboratório (LEC). Para cada exemplar foram registrados dados de identificação, local do encalhe, comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) e estágio de decomposição da tartaruga. Posteriormente, os organismos epibiontes foram retirados e conservados em álcool 70% e o restante do material seguiu para dissecação e necropsia.

Dados de ocorrência dos cirripédios em cada região do corpo da tartaruga (carapaça, pele, nadadeiras, plastrão, etc.) não foram registrados.

As amostras analisadas de *C. caretta* correspondem a todos os exemplares das tartarugas que continham cirripédios epibiontes, coletadas no período de 2008 a 2018, totalizando 92 espécimes. Duas amostras são de tartarugas vivas e as demais são de tartarugas encalhadas mortas.

Chelonia mydas teve um número de encalhes muito maior que *C. caretta* no litoral do Paraná (dados PMP-LEC). Por esse motivo, foram selecionadas 80 amostras aleatórias do ano de 2017. Foram também analisadas duas amostras de 2015 e duas de 2016, totalizando 84 espécimes. Doze amostras são de tartarugas encontradas vivas e as demais são de tartarugas encalhadas mortas.

Os procedimentos de triagem e identificação das amostras de Cirripedia foram feitos no Laboratório de Estudos em Cnidaria e Comunidades Incrustantes (LABECCI), do Departamento de Zoologia, do Setor de Ciências Biológicas (UFPR).

O material foi triado com auxílio de microscópio estereoscópico Leica e os espécimes foram separados por morfotipos, de acordo com as características externas das conchas. Posteriormente, foram selecionados alguns exemplares representantes de cada morfotipo encontrado e esses foram dissecados conforme Young (1999) e analisados com maior acuidade. Além dos cirripédios aderidos a superfície das tartarugas, também foram analisados e identificados os cirripédios encontrados aderidos sobre outros cirripédios.

As identificações taxonômicas foram baseadas nas literaturas citadas no decorrer da caracterização das espécies. As fotos foram tiradas com a câmera fotográfica Canon-CT3 e o mapa foi confeccionado no software Qgis 3.0.2.

As abreviações nas legendas das fotos correspondem a: CC = *Caretta caretta*. CM = *Chelonia mydas*. ϕ_{cr} = diâmetro careno-rostral.

4 RESULTADOS

Foram analisadas 176 amostras de cirripédios epibiontes de tartarugas marinhas, sendo 92 de *Caretta caretta* e 84 de *Chelonia mydas*. Foram encontradas 21 morfoespécies de cirripédios distribuídas entre as ordens Lepadiformes, Scalpelliformes e Sessilia das quais 14 estavam aderidas diretamente a superfície da tartaruga e 7 incrustadas sobre as espécies de cracas comensais obrigatórias, *Chelonibia caretta* e *C. testudinaria* (Tabela 1). No presente estudo, *C. caretta* foi a espécie de tartaruga que abrigava a maior riqueza de cirripédios. Das 21 morfoespécies, 20 ocorreram em *C. caretta* e 6 em *C. mydas* (Tabela 1).

Cada morfoespécie foi caracterizada, quanto às características diagnósticas, área de distribuição no mundo e no Brasil, habitat e comentários da morfologia e informações adicionais.

A classificação adotada segue o banco de dados 'World Register of Marine Species' (WoRMS), de 2018 (<http://www.marinespecies.org/>) (Tabela 1).

Tabela 1. Cirripédios epibiontes encontrados nas espécies de tartarugas marinhas *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* coletadas no litoral do estado do Paraná. Incluindo dados de ocorrência dos cirripédios: ST = na superfície da tartaruga; CO = incrustados sobre os cirripédios comensais obrigatórios*.

Táxon	Ocorrência em:	
	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>
Cirripedia		
Superordem Thoracica Darwin, 1854		
Ordem Lepadiformes Buckeridge & Newman, 2006		
Subordem Lepadomorpha Pilsbry, 1916		
Família Lepadidae Darwin, 1854		
Gênero <i>Lepas</i> Linnaeus, 1758		
<i>Lepas anatifera</i> Linnaeus, 1758	ST, CO	ST
<i>Lepas anserifera</i> Linnaeus, 1767	ST, CO	-
<i>Lepas hillii</i> Leach, 1818	ST, CO	-
Gênero <i>Conchoderma</i> von Olfers, 1814		
<i>Conchoderma virgatum</i> Spengler, 1789	ST, CO	-
<i>Conchoderma sp.</i>	ST	-
Ordem Scalpelliformes Buckeridge & Newman, 2006		
Família Scalpellidae Pilsbry, 1907		
Scalpellidae n.i.	ST	-

Ordem Sessilia Lamarck, 1818

Subordem Balanomorpha Pilsbry, 1916

Superfamília Balanoidea Leach, 1817

Família Archaeobalanidae Newman & Ross, 1976

Gênero *Striatobalanus* Hoek, 1913***Striatobalanus amaryllis*** (Darwin, 1854) ST, CO -

Família Balanidae Leach, 1817

Balanidae n.i. 1 - CO**Balanidae n.i. 2** CO -Gênero *Amphibalanus* Pitombo, 2004***Amphibalanus amphitrite*** (Darwin, 1854) CO CO***Amphibalanus eburneus*** (Gould, 1841) ST ST***Amphibalanus improvisus*** (Darwin, 1854) CO -***Amphibalanus reticulatus*** (Utinomi, 1967) CO -***Amphibalanus venustus*** (Darwin, 1854) CO -Gênero *Balanus* Costa, 1778***Balanus trigonus*** Darwin, 1854 ST -Gênero *Megabalanus* Hoek, 1913***Megabalanus sp.*** ST -

Superfamília Coronuloidea Leach, 1817

Família Chelonibiidae Pilsbry, 1916

Gênero *Chelonibia* Leach, 1817***Chelonibia caretta*** (Spengler, 1790)* ST -***Chelonibia testudinaria*** (Linnaeus, 1758)* ST ST

Família Platylepadidae Newman & Ross, 1976

Gênero *Platylepas* Gray, 1825***Platylepas cf. coriacea*** Monroe & Limpus, 1979 ST -***Platylepas hexastylus*** (Fabricius, 1798) ST ST

Superfamília Tetracitoidea Gruvel, 1903

Família Tetracitidae Gruvel, 1903

Gênero *Newmanella* Ross, 1969***Newmanella cf. radiata*** (Bruguère, 1789) CO -

Das 17 espécies de cirripédios epibiontes registradas para o Brasil somente quatro não foram encontradas, sendo três delas comensais obrigatórias (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies de Cirripedia epibiontes de *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* registradas no presente estudo, em comparação com as registradas para o Brasil.

Espécies	Brasil		Paraná	Presente estudo	
	CC	CM	CM	CC	CM
<i>Chelonibia caretta</i> *	X	-	-	X	-
<i>Chelonibia testudinaria</i> *	X	X	X	X	X
<i>Platylepas coriacea</i> *	-	-	-	X ²	-
<i>Platylepas hexastylus</i> *	X	X	X	X	X
<i>Lepas anatifera</i>	-	X	X	X	X
<i>Lepas anserifera</i>	-	X	-	X	-
<i>Lepas hillii</i>	-	X	-	X	-
<i>Conchoderma virgatum</i>	-	X	X	X	-
<i>Striatobalanus amaryllis</i>	-	-	-	X	-
<i>Amphibalanus amphitrite</i>	-	X	X	X ¹	X ¹
<i>Amphibalanus eburneus</i>	-	-	X	X	X
<i>Amphibalanus improvisus</i>	X	X	X	X ¹	-
<i>Amphibalanus reticulatus</i>	-	X	-	X ¹	-
<i>Amphibalanus venustus</i>	-	X	-	X ¹	-
<i>Balanus trigonus</i>	-	X	-	X	-
<i>Newmanella radiata</i>	-	-	-	X ^{1 2}	-
<i>Megabalanus rosa</i> ³	-	-	X ²	-	-
<i>Platylepas decorata</i> * ³	-	X	-	-	-
<i>Stomatolepas elegans</i> * ³	-	X	-	-	-
<i>Stomatolepas transversa</i> * ³	-	X	-	-	-

CC: *Caretta caretta*. **CM:** *Chelonia mydas*. *: espécies comensais obrigatórias. ¹: espécies epibiontes secundárias. ²: com status de "cf.". ³: espécies registradas por outros estudos. Referências: Young, 1991; Bugoni *et al.*, 2001; Loreto & Bondioli, 2008; Pereira *et al.*, 2006; Rodrigues, 2009; Alves, 2017.

A abundância relativa e a frequência das morfoespécies de Cirripedia identificadas nas amostras de epibiontes das tartarugas *C. caretta* e *C. mydas* estão representadas na Figura 7. *Chelonibia testudinaria* e *Platylepas hexastylus* foram os cirripédios mais abundantes e frequentes nas duas tartarugas. *Lepas anatifera* foi a terceira espécie mais abundantes, mas somente na tartaruga *C. caretta*.

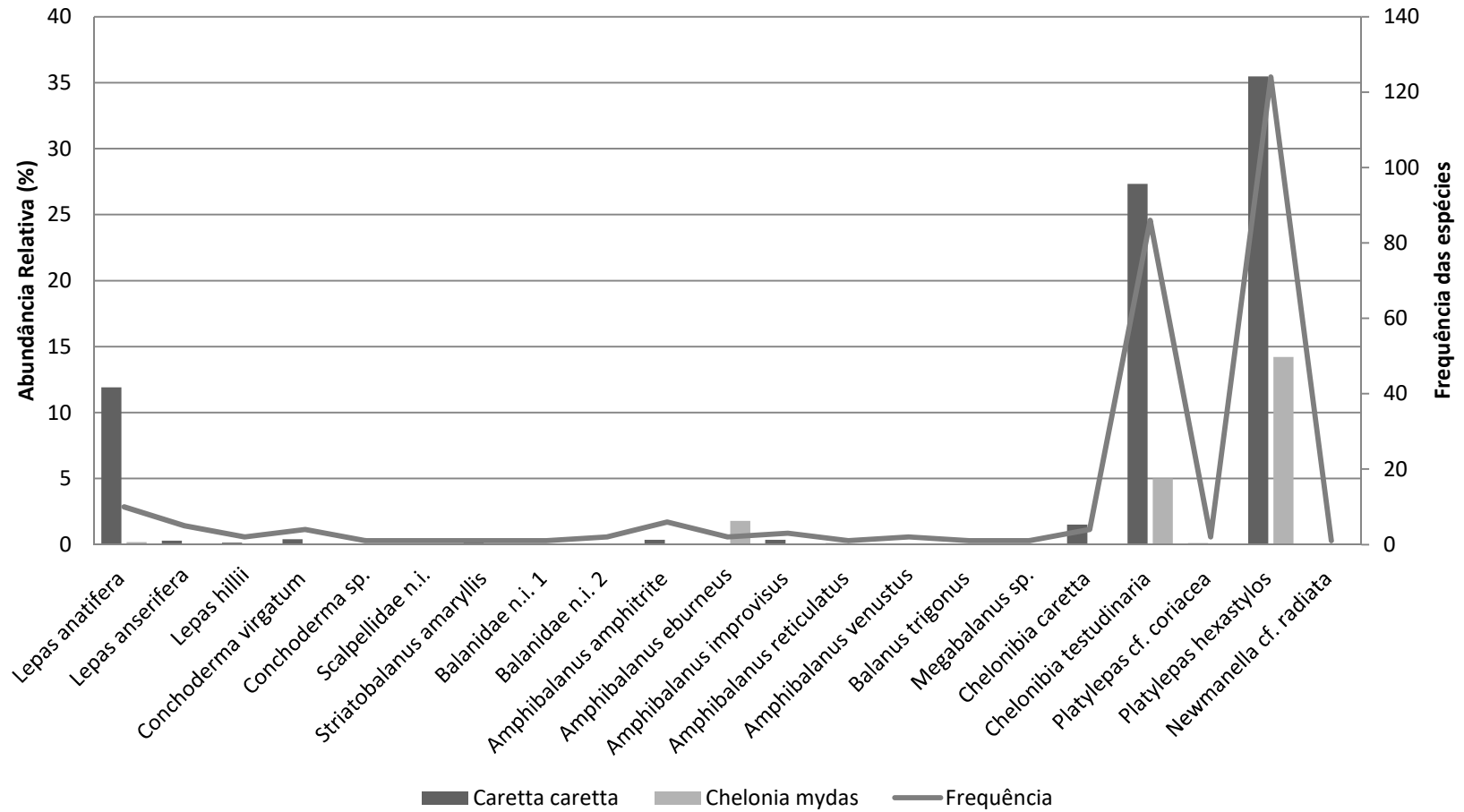


Figura 7. Abundância relativa e frequência das morfoespécies de Cirripedia sobre as tartarugas *Caretta caretta* e *Chelonia mydas*.

Ordem Sessilia
Subordem Balanomorpha
Superfamília Coronuloidea
Família Chelonibiidae

Chelonibia caretta (Spengler, 1790)
(Figura 8. A, B, C)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 1770, 20.IX.2016; 1856, 13.IX.2016. LEC#: 814; 977.

Diagnose: Concha arredondada, cônica, maciça e pesada, parte superior geralmente erodida; base membranosa, septos basais numerosos; placas parietais sólidas, estriadas longitudinalmente, se estendendo até os septos basais; rádio pouco desenvolvido, estreito; opérculo oval, superior a um terço do diâmetro careno-rostral; valvas operculares reduzidas e alongadas, não preenchem o opérculo; escudo triangular e tergo retangular, articulados (Darwin, 1854: 394; Pilsbry, 1916: 267).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (ERC, 2007a; Farrapeira, 2010; Hayashi, 2013).

Distribuição no Brasil: Pernambuco, sobre *E. imbricata* (Chaves *et al.*, 2014), Sergipe, sobre *C. caretta* (Farrapeira, 2010) e Rio de Janeiro, sem especificação do hospedeiro (Pilsbry, 1916; Young, 1991).

Habitat: Epibionte de tartarugas marinhas *C. caretta*, *C. mydas* e *E. imbricata*. Relatada nas nadadeiras, pele, cabeça, plastrão e com maior frequência na carapaça (ERC, 2007a).

Comentários: Darwin (1854) e Pilsbry (1916) comentam que a ausência das cavidades ou tubos na base que se estendem até as placas parietais é a característica menos variável da espécie, servindo de distinção entre esta e *C. testudinaria* desgastada, com o rádio estreito e não entalhado. *Chelonibia caretta*, além de apresentar as características descritas por Darwin e Pilsbry, continha, em todos os exemplares, uma pigmentação que deixava a membrana opercular parcialmente roxa, enquanto que todos os exemplares de *C. testudinaria* tinham a

membrana opercular de coloração creme, sem esses pigmentos roxos (Figura 10). Os espécimes estavam geralmente cobertos por algas e *Lepas spp.* O diâmetro careno-rostral médio dos espécimes foi de 2,3 cm, sendo o menor indivíduo com 1,0 cm e o maior com 4,3 cm.

Chelonibia testudinaria (Linnaeus, 1758)

(Figura 8. D, E, F)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 58, 5.IX.2015; 130, 28.IX.2015; 156, 15.IX.2015; 177, 5.X.2015; 339, 30.X.2015; 646, 12.XI.2015; 708, 16.XI.2015; 790, 8.XII.2015; 1137, 4.VIII.2016; 1770, 20.IX.2016; 2055, 2.X.2016; 2187, 4.X.2016; 2416, 10.X.2016; 2565, 23.X.2016; 2864, 27.X.2016; 3269, 23.II.2017; 3331, 7.III.2017. **CEM:** 31972, 21.IX.2017; 31975, 30.IX.2017; 34168, 01.XI.2017; 44022, 17.X.2017; 44967, 02.VII.2017; 44976, 16.X.2017; 45228, 22.VIII.2017; 48819, 01.VIII.2017; 50078, 07.XII.2017; 56225, 24.IX.2017; 57626, 17.X.2017; 58711, 10.I.2018; 63503, 01.XII.2017. **LEC#:** 54; 534; 551; 565; 656; 664; 696; 707; 766; 767; 774; 814; 911; 968; 973; 977; 1020; 1023; 1028; 1054; 1079; 1091; 1217. *Chelonia mydas* UFP: 2256, 30.I.2017; 3017, 4.I.2017; 3077, 30.I.2017; 3104, 14.II.2017; 3190, 22.I.2017; 3222, 28.I.2017; 3227, 22.II.2017; 3241, 26.I.2017; 3245, 2.II.2017; 3248, 26.I.2017; 3253, 30.I.2017; 3260, 21.II.2017; 3291, 15.II.2017; 3293, 20.II.2017; 3294, 22.II.2017; 3298, 2.III.2017; 3343, 19.III.2017; 3383, 7.VI.2017. **CEM:** 31925, 20.VI.2017; 32441, 3.VI.2017; 32748, 6.IV.2017; 32823, 6.VI.2017; 32838, 11.VI.2017; 32841, 13.VI.2017; 32851, 22.VI.2017; 42636, 17.VII.2017; 42647, 30.VII.2017; 44686, 16.X.2017; 44886, 2.VII.2017; 47662, 17.IX.2017; 48802, 31.X.2017; 50085, 18.XII.2017; 61820, 29.XI.2017.

Diagnose: Concha cônica, oval ou arredondada, maciça e pesada, superfície lisa; base membranosa, com cavidades achatadas ou tubos que se estendem até as placas parietais, septos basais muito numerosos, de comprimentos variados, não estriados; placas parietais grossas; rádio bastante estreito, entalhado nas laterais, com padrão denteado característico, raramente liso; opérculo oval alongado, um terço do diâmetro careno-rostral; valvas operculares reduzidas e alongadas, não preenchem o opérculo, ligadas a uma forte membrana opercular; escudo triangular e tergo retangular, articulados (Darwin, 1854: 392; Pilsbry, 1916: 264).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (ERC, 2007a; Farrapeira, 2010; Hayashi, 2013).

Distribuição no Brasil: Ceará e Ilha da Trindade, sobre *C. mydas* (Young, 1991, Pereira *et al.*, 2006), em Pernambuco, Sergipe, São Paulo e Rio Grande do Sul, sobre *C. caretta* e *C. mydas* (Young, 1991; Bugoni *et al.*, 2001; Loreto & Bondioli, 2008; Farrapeira, 2010), Bahia, Rio de Janeiro e Santa Catarina, sem registro do hospedeiro (Pilsbry, 1916; Young, 1991, 1998; Farrapeira, 2010; Boos *et al.*, 2012). Registro não publicado (monografia) no Espírito Santo e Paraná, sobre *C. mydas* (Rodrigues, 2009; Alves, 2017).

Habitat: Epibionte de tartarugas marinhas, ocasionalmente em crocodilos e jacarés estuarinos (ERC, 2007a; Hayashi, 2013). Há registro de ocorrência em todas as tartarugas marinhas viventes: *C. caretta*, *C. mydas*, *E. imbricata*, *D. coriacea*, *L. olivacea*, *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) e *Natator depressus* (Garman, 1880). Relatada nas nadadeiras, pele, cabeça, plastrão e com maior frequência na carapaça (ERC, 2007a).

Comentários: Os exemplares dessa espécie possuíam características bem distintas, como o rádio entalhado ao longo das bordas, a cavidade bastante profunda se estendendo até as placas parietais e os septos basais numerosos e bem característicos. Poucos espécimes não apresentaram as características como o rádio entalhado, como também foi observado por Young (1987), e numerosos septos basais. Os indivíduos mais velhos geralmente tinham as placas mais altas e arqueadas, principalmente o rostro. Muitos espécimes estavam sendo usados como substrato por outros grupos, como hidroides, briozoários, ostras, bivalves, tanaidáceos, poliquetos, algas e por uma variedade de outros cirripédios, balanomorfos e *Lepas spp.* O diâmetro careno-rostral médio dos espécimes sobre a tartaruga *C. caretta* foi de 3,22 cm, sendo o menor indivíduo com 0,3 cm e o maior com 7,3 cm. Sobre *C. mydas*, a média foi de 1,62 cm, sendo o menor indivíduo com 0,3 cm e o maior com 5,7 cm.

Família Platylepadidae

***Platylepas cf. coriacea* Monroe & Limpus, 1979**

(Figura 9. A, B)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 313, 16.X.2015. CEM: 32344, 2.VII.2017.

Diagnose: Concha subcircular, superfície externa esculpida por linhas de crescimento transversais; placas parietais não porosas; compartimentos com uma fenda mediana que divide cada placa em dois lobos distintos, produzindo uma nervura central (midrib) ou placa média (mid plate) que se projeta para dentro; base plana, as placas médias não se estendem além da margem basal; rádio largo, oblíquo na borda superior; opérculo subcircular; valvas operculares se estendem ao comprimento total do orifício, tergo torcido longitudinalmente (Monroe & Limpus, 1979: 208; Frick, 2015).

Distribuição geográfica: Norte da Austrália (Monroe & Limpus, 1979); Mediterrâneo (Gramentz, 1988); Atlântico ocidental: Nova Escócia (Canadá) (Frick, 2015), Florida (EUA) (Biasatti, 2004) e Venezuela (Velásquez *et al.*, 2013).

Distribuição no Brasil: Não há registros (ERC, 2007a; Hayashi, 2013).

Habitat: Epibionte das tartarugas *D. coriacea* e *C. caretta* (ERC, 2007a).

Comentários: Monroe & Limpus (1979) comentam que esta espécie se distingue de *P. hexastylus* pela morfologia da concha, onde *P. coriacea* tem a concha mais fina, o rádio largo, o tergo torcido e não está incorporada na pele da tartaruga, enquanto que *P. hexastylus* é superficialmente similar, tem rádio estreito, tergo plano e está parcialmente incorporada na tartaruga. Em *P. coriacea*, as placas médias não se estendem além da margem basal da concha, sendo, portanto, uma base plana e incapaz de penetrar no tecido do hospedeiro.

Os espécimes analisados apresentam as características descritas por Monroe & Limpus (1979) e por Frick (2015). O status de “cf.” é devido à necessidade de uma análise mais detalhada dos apêndices bucais e torácicos, pois, além desta espécie ser típica de tartarugas *D. coriacea*, sendo encontrada em *C. caretta* apenas por Gramentz (1988) no Mediterrâneo, às vezes ela se assemelha aos exemplares de *P. hexastylus* que diferem do padrão típico da espécie.

Platylepas hexastylus (Fabricius, 1798)

(Figura 9. C, D, E, F)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 58, 5.IX.2015; 177, 5.X.2015; 215, 9.X.2015; 283, 15.X.2015; 313, 16.X.2015; 339, 30.X.2015; 646, 12.XI.2015; 1856, 13.IX.2016; 2156,

5.X.2016; 2162, 5.X.2016; 2187, 4.X.2016; 2523, 21.X.2016; 2605, 22.X.2016; 2864, 27.X.2016; 3269, 23.II.2017. **CEM:** 31880, 28.IV.2017; 31975, 30.IX.2017; 32344, 2.VII.2017; 32411, 25.IX.2017; 32478, 2.XI.2017; 34168, 1.XI.2017; 34258, 2.XII.2017; 34264, 3.XII.2017; 42650, 1.I.2018; 44022, 17.X.2017; 44967, 2.VII.2017; 44976, 16.X.2017; 45228, 22.VIII.2017; 45243, 3.VII.2017; 48819, 1.VIII.2017; 50058, 6.XI.2017; 50059, 6.XI.2017; 50063, 27.XI.2017; 50069, 2.XII.2017; 50078, 7.XII.2017; 50674, 11.VIII.2017; 54545, 6.XII.2017; 55384, 1.IX.2017; 55925, 12.IX.2017; 55930, 14.IX.2017; 56225, 24.IX.2017; 58711, 10.I.2018; 63503, 1.XII.2017; 63564, 3.XII.2017; 63776, 23.XII.2017; 64345, 7.I.2018; 65751, 4.II.2018; 65762, 5.II.2018. **LEC#:** 388; 534; 551; 565; 643; 656; 664; 696; 774; 911; 913; 922; 968; 990; 1028; 1040; 1054; 1079; 1091; 1211; 1217. **Chelonia mydas UFP:** 74, 29.IX.2015; 314, 28.X.2015; 1328, 14.VI.2016; 3190, 22.I.2017; 3194, 26.I.2017; 3279, 18.III.2017; 3351, 15.VI.2017; 3355, 11.III.2017; 3383, 7.VI.2017. **CEM:** 31896, 31.V.2017; 31903, 6.VI.2017; 31906, 7.VI.2017; 31909, 10.VI.2017; 31919, 20.VI.2017; 31934, 21.VI.2017; 32177, 1.VI.2017; 32178, 1.VI.2017; 32190, 12.VI.2017; 32222, 24.VII.2017; 32318, 20.VI.2017; 32329, 1.VII.2017; 32333, 1.VII.2017; 32336, 2.VII.2017; 32454, 25.VIII.2017; 32816, 3.VI.2017; 32841, 13.VI.2017; 32868, 5.VII.2017; 34177, 5.XI.2017; 34205, 18.XI.2017; 34249, 1.XII.2017; 40948, 25.VI.2017; 42604, 20.XII.2017; 42636, 17.VII.2017; 42647, 30.VII.2017; 44366, 19.X.2017; 44886, 2.VII.2017; 45025, 13.VIII.2017; 45881, 23.X.2017; 46002, 5.VII.2017; 47566, 27.VII.2017; 48766, 31.X.2017; 48802, 31.X.2017; 49550, 15.XI.2017; 50049, 16.X.2017; 50085, 18.XII.2017; 50481, 6.VIII.2017; 50516, 29.XI.2017; 50862, 6.XII.2017; 54557, 11.XII.2017; 54567, 13.XII.2017; 55252, 1.IX.2017; 55469, 2.IX.2017; 58363, 20.X.2017; 63560, 3.XII.2017.

Diagnose: Concha oval ou circular, bastante achatada, às vezes cônica; compartimentos com uma fenda mediana que divide cada placa em dois lobos distintos, produzindo uma nervura central (midrib) ou placa média (mid plate) que se projeta para dentro; superfície elegantemente esculpida com linhas de crescimento concêntricas próximas; base membranosa, mais ou menos convexa, margens basais e internas nitidamente septadas; placas parietais permeadas por poros finos; rádio bastante estreito; opérculo oval, valvas operculares estreitas e alongadas (Darwin, 1854: 428; Pilsbry, 1916: 285).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (ERC, 2007a; Farrapeira, 2010; Hayashi, 2013).

Distribuição no Brasil: Paraíba e São Paulo, sobre *C. mydas* (Young, 1991; Loreto & Bondioli, 2008; Farrapeira, 2010), Rio Grande do Sul, sobre *C. caretta* e *C. mydas*

(Bugoni *et al.*, 2001) e Rio de Janeiro, sem registro do hospedeiro (Young, 1991, 1998). No Paraná há registro não publicado (monografia), sobre *C. mydas* (Alves, 2017).

Habitat: Epibionte de tartarugas marinhas e sirênios (ERC, 2007a; Hayashi, 2013). Há registro de ocorrência em todas as tartarugas marinhas viventes (Ver *C. testudinaria*). Relatada nas nadadeiras, cabeça, plastrão e com maior frequência na pele e carapaça (ERC, 2007a).

Comentários: *Platylepas hexastylus* apresentou uma enorme variação na forma geral da concha, às vezes bastante achatada, em outros casos mais côncavas, com as placas médias pouco ou bastante externalizadas. No entanto, as características singulares dessa espécie sempre estiveram presentes, como a fenda mediana dividindo cada placa em dois lobos distintos e a superfície esculpida pelas linhas de crescimento. Muitos espécimes se encontravam encobertos pela pele da tartaruga, com apenas o opérculo a mostra. O diâmetro careno-rostral médio dos espécimes sobre *C. caretta* foi de 1,05 cm, sendo o menor indivíduo com 0,3 cm e o maior com 2,6 cm. Sobre *C. mydas*, a média foi de 0,82 cm, sendo o menor indivíduo com 0,3 cm e o maior com 2,5 cm.

Superfamília Balanoidea

Família Archaeobalanidae

Striatobalanus amaryllis (Darwin, 1854)

(Figura 11. B)

Material examinado: *Caretta caretta* LEC#: 1091.

Diagnose: Concha cônica, lisa; placas parietais frouxamente unidas entre si e firmemente com a base, linhas de crescimento finas e horizontais; base com uma ou duas camadas de túbulos radiais, septos presentes; rádio pouco desenvolvido, com linhas de crescimento verticais, geralmente bem marcadas, ápice oblíquo, arredondado e liso; ala desenvolvida, com linhas de crescimento verticais, ápice subhorizontal a vertical; opérculo relativamente grande, pouco a muito denteado, geralmente maior que a metade do diâmetro careno-rostral; escudo plano, ápice recurvado, linhas de crescimento estreitas, salientes, lisas ou crenuladas, com

numerosas estrias longitudinais fundas, formando um padrão quadriculado; tergo com margem escudal muito côncava, lisa ou com dentículos na metade inferior (Darwin, 1854: 279; Young, 1987:168).

Distribuição geográfica: Índico - Pacífico Ocidental e Atlântico Sul Ocidental (Young, 1987, 1998; Neves *et al.*, 2007).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia e Paraná (Young 1998, Neves *et al.*, 2007; Farrapeira, 2009, 2010; Bumbeer *et al.*, 2016).

Habitat: Ocorre de 3 a 500 metros de profundidade, sobre recifes, rochas, manguezais, instalações costeiras e navios (Young, 1987; Farrapeira, 2010).

Comentários: *Striatobalanus amaryllis* é uma espécie considerada introduzida na costa brasileira (Young, 1987; Farrapeira, 2010; Bumbeer & Rocha, 2012) e foi registrada pela primeira vez na costa do Paraná em 2005, por Neves e colaboradores. Como epibionte, esta espécie ocorreu tanto na superfície da tartaruga como em cima de cracas *C. testudinaria*.

Família Balanidae

Balanidae spp.

Material examinado: *Caretta caretta* LEC#: 388; 664. *Chelonia mydas* CEM: 44886, 2.VII.2017.

Diagnose: Quatro ou seis placas tubíferas; túbulos basicamente em uma série, uniforme, entre a lâmina interna e externa; túbulos acessórios podem se formar basalmente; rádio sólido ou tubífero; base calcária, geralmente tubífera (Newman e Ross 1976: 39).

Comentários: Duas espécies distintas de Balanidae foram encontradas aderidas em cracas *C. testudinaria*. Os indivíduos eram muito pequenos ($\leq 0,3$ cm de diâmetro) e as estruturas não estavam bem desenvolvidas, além de um dos espécimes não conter as valvas operculares.

Amphibalanus amphitrite (Darwin, 1854)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 156, 15.IX.2015; 1770, 20.IX.2016; 2565, 23.X.2016; 2864, 27.X.2016. **LEC#:** 1217. *Chelonia mydas* UFP: 3104, 14.II.2017.

Diagnose: Concha geralmente cônica ou subcilíndrica, superfície lisa, muitas vezes corroída; coloração muito variável, geralmente branca ou cinza pálida, com listras violeta, longitudinais e moderadamente largas; túbulos parietais em uma série; base com túbulos radiais e septos transversais finos; rádio largo, transversalmente estriado, ápice espesso, ligeiramente oblíquo, às vezes horizontal; ala geralmente com ápice moderadamente oblíquo; opérculo inteiro ou ligeiramente denteado, geralmente maior que a metade do diâmetro careno-rostral; escudo plano ou côncavo, com linhas de crescimento muitas vezes crenuladas, estrias longitudinais às vezes presentes; tergo com margem escudal denticulada (Henry & McLaughlin, 1975: 30).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Newman & Ross, 1976; Young 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Amapá ao Rio Grande do Sul (Young 1998, 1999; Farrapeira, 2009, 2010; Boos *et al.*, 2012; Bumbeer & Rocha, 2016; Kauano *et al.*, 2017).

Em tartarugas: São Paulo, sobre *C. mydas* (Loreto & Bondioli, 2008). No Paraná há registro não publicado (monografia), sobre *C. mydas* (Alves, 2017).

Habitat: Encontrada geralmente em zonas entremarés, muitas vezes em águas salobras, aderida em rochas, conchas, manguezais, instalações costeiras e navios, raramente em costões e ambientes expostos (Henry & McLaughlin, 1975; Young, 1987).

Comentários: Os espécimes analisados (< 1 cm) não foram encontrados aderidos diretamente na superfície das tartarugas, eles estavam fixados sobre cracas *C. testudinaria*. Esta espécie tem sido considerada como introduzida na costa brasileira por Bumbeer & Rocha (2012); Klôh *et al.* (2013) e Felipe (2016). Outros autores a classificam como criptogênica (Neves & Rocha, 2008; Farrapeira, 2009, 2010; Cangussu *et al.*, 2010).

Amphibalanus eburneus (Gould, 1841)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 1856, 13.IX.2016. *Chelonia mydas* UFP: 1839, 31.VIII.2016.

Diagnose: Concha cônica a cilíndrica, branca, superfície lisa; túbulos parietais em uma série, com septos transversais quase até a base; base com túbulos radiais e septos transversais; rádio geralmente estreito, às vezes largo, estriado transversalmente, ápice oblíquo, espesso e áspero; ala com ápice geralmente oblíquo; opérculo denteado, geralmente menor que a metade do diâmetro careno-rostral; escudo com linhas de crescimento fortemente crenuladas, estrias longitudinais fortes; tergo com o lado escudal ascendente, margem escudal geralmente denticulada (Henry & McLaughlin, 1975: 60).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Young 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Rio Grande do Norte, Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Young 1998; Farrapeira, 2009, 2010; Bumbeer *et al.*, 2016). Registro não publicado (monografia) em Santa Catarina (Kauano, 2011).

Em tartarugas: Registro não publicado (monografia) no Paraná, sobre *C. mydas* (Alves, 2017).

Habitat: Encontrada geralmente em águas salobras, aderida em conchas, madeiras, rochas, instalações portuárias e navios (Henry & McLaughlin, 1975; Young, 1987).

Comentários: Os espécimes (< 1 cm) estavam aderidos diretamente às tartarugas e não foram encontrados em epibiose com outras cracas. Apresentavam características muito semelhantes às descritas por Henry & McLaughlin (1975). Farrapeira (2009, 2010) considera essa espécie como nativa da costa brasileira, enquanto outros autores a classificam como criptogênica (Cangussu *et al.*, 2010; Bumbeer & Rocha, 2012; Felipe, 2016).

Amphibalanus improvisus (Darwin, 1854)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 3331, 07.III.2017. **LEC#:** 766, 1091.

Diagnose: Concha cônica a cilíndrica, branca, às vezes com linhas longitudinais hialinas, superfície lisa; túbulos parietais em uma série, com septos transversais; base com túbulos radiais e septos transversais; rádio estreito, transversalmente estriado, ápice fino, liso, oblíquo e arqueado; ala com ápice horizontal ou ligeiramente oblíquo; opérculo ligeiramente denteado, geralmente maior que a metade do diâmetro careno-rostral; escudo com linhas de crescimento finamente crenuladas, estrias longitudinais ocasionalmente presentes; tergo com margem escudal levantada, não denticulada (Henry & McLaughlin, 1975: 68).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Young 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Ceará ao Rio Grande do Sul (Young, 1987, 1998, 1999; Farrapeira, 2009, 2010; Boos *et al.*, 2012; Klôh *et al.*, 2013).

Em tartarugas: São Paulo, sobre *C. mydas* (Loreto & Bondioli, 2008) e Rio Grande do Sul, sobre *C. caretta* e *C. mydas* (Bugoni *et al.*, 2001). No Paraná há registro não publicado (monografia), sobre *C. mydas* (Alves, 2017).

Habitat: Típica de regiões estuarinas, muitas vezes em águas salobras, suporta águas quase doces. Geralmente encontrada sobre conchas, madeiras, rochas, crustáceos, peixes, algas e sobre outros balanídeos (Henry & McLaughlin, 1975; Young, 1987).

Comentários: Os espécimes analisados (< 1 cm) estavam em epibiose com as cracas *C. testudinaria* e apresentavam as características descritas por Henry & McLaughlin (1975). Esta espécie é considerada criptogênica na costa brasileira (Farrapeira, 2010; Neves & Rocha, 2008; Cangussu *et al.*, 2010; Klôh *et al.*, 2013).

Amphibalanus reticulatus (Utinomi, 1967)

Material examinado: *Caretta caretta* LEC#: 1091.

Diagnose: Concha subcilíndrica ou cilíndrica, às vezes cônica, com listras longitudinais equidistantes, moderadamente largas, roxas escuras, cruzadas por linhas transversais castanho-avermelhadas e brancas alternadas, superfície lisa; túbulos parietais em uma série, com finos septos transversais aproximados,

raramente sem septos transversais; base com túbulos radiais e septos transversais finos, geralmente se estendendo para a periferia; rádio estreito a moderadamente largo, com estrias transversais finas, ápice oblíquo, chanfrado; ala com ápice moderadamente oblíquo ou oblíquo; opérculo denteado, geralmente maior que a metade do diâmetro careno-rostral; escudo geralmente plano, exceto no ápice recurvado, linhas de crescimento moderadas, ocasionalmente crenuladas, estrias longitudinais finas; tergo com margem escudal levantada, denticulada (Henry & McLaughlin, 1975: 88).

Distribuição geográfica: Circumtropical (Newman & Ross, 1976; Young 1998; Jones *et al.*, 2000).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Maranhão, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Farrapeira, 2009, 2010; Pitombo & Young, 2011; Klôh *et al.*, 2013; Bumbeer *et al.*, 2016). Registro não publicado (monografia) em Santa Catarina (Kauano, 2011).

Em tartarugas: São Paulo, sobre *C. mydas* (Loreto & Bondioli, 2008).

Habitat: Ocorre na faixa inferior da zona entremarés e sublitoral raso, em baías e enseadas, sobre conchas de moluscos, caranguejos, madeira, rochas, instalações portuárias e navios (Henry & McLaughlin, 1975; Pitombo & Young, 2011).

Comentários: *Amphibalanus reticulatus* é uma espécie considerada introduzida na costa brasileira (Young 1998; Neves & Rocha, 2008; Farrapeira, 2010; Bumbeer & Rocha, 2012; Klôh *et al.*, 2013). Nas amostras, os exemplares (< 1 cm) estavam aderidos sobre cracas *C. testudinaria*.

***Amphibalanus venustus* (Darwin, 1854)**

Material examinado: *Caretta caretta* LEC#: 1023, 1079.

Diagnose: Concha cônica, às vezes cilíndrica ou subcilíndrica, branca ou colorida, com listras longitudinais estreitas, aproximadas, coloridas ou hialinas, ocasionalmente inteira branca; superfície geralmente lisa; túbulos parietais em uma série, variáveis em tamanho e forma, normalmente sem septos transversais; base com túbulos radiais e septos transversais próximos ao ponto original de fixação;

rádio moderado a largo, às vezes com finas estrias longitudinais, ocasionalmente com estrias finas transversais, ápice espesso, áspero, geralmente oblíquo; ala com ápice moderadamente oblíquo ou oblíquo; opérculo denteado, geralmente igual ou maior que a metade do diâmetro careno-rostral; escudo geralmente plano, às vezes com ápice ligeiramente recurvado, linhas de crescimento baixas, estrias longitudinais finas; tergo com margem escudal proeminentemente elevada, ocasionalmente denticulado (Henry & McLaughlin, 1975: 164).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Young 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Pernambuco ao Rio Grande do Sul (Young 1987, 1998, 1999; Farrapeira, 2009, 2010).

Em tartarugas: Rio Grande do Sul, sobre *C. mydas* (Bugoni *et al.*, 2001).

Habitat: Encontrada no sublitoral, muito ocasionalmente na zona entremarés mais baixas, em instalações portuárias. Ocorre sobre conchas de moluscos, crustáceos, gorgônias e tubos de poliquetos (Henry & McLaughlin, 1975; Pitombo & Young, 2011).

Comentários: Os espécimes analisados (< 1 cm) estavam em epibiose com as cracas *C. testudinaria*. Apresentavam a concha manchada com uma coloração rosada e as listras longitudinais não estavam evidentes. Esta espécie é considerada criptogênica na costa brasileira (Farrapeira, 2010).

Balanus trigonus Darwin, 1854

(Figura 11. A)

Material examinado: *Caretta caretta* LEC#: 551.

Diagnose: Concha cônica e globosa, superfície com numerosas costelas baixas, raramente lisa; túbulos parietais em uma série, septos em número equivalente às costelas; base com túbulos radiais, sem septos transversais; rádio desenvolvido, liso, ápice horizontal a levemente oblíquo; ala fina com ápice oblíquo; opérculo moderadamente grande, triangular com as bordas arredondadas, geralmente denteado; escudo plano, ápice recurvado, com linhas de crescimento grossas, crenuladas, salientes, sulcos transversais formando fileiras de depressões

arredondadas; tergo com margem escudal côncava, levemente denteada (Darwin, 1854: 223; Young, 1987: 214).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Newman & Ross, 1976; Young 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Amapá ao Rio Grande do Sul (Young 1987, 1998, 1999; Farrapeira, 2009, 2010; Bumbeer & Rocha, 2016).

Em tartarugas: São Paulo, sobre *C. mydas* (Loreto & Bondioli, 2008).

Habitat: Ocorre no sublitoral, aderida em rochas, conchas, crustáceos decápodes, esponjas, octocorais e equinodermos (Young, 1987; Pitombo & Young, 2011).

Comentários: *Balanus trigonus* já foi relatada aderida diretamente na superfície de tartarugas (Frick *et al.*, 2000; Domènech *et al.*, 2015). O espécime identificado, com 1 cm de diâmetro, estava bem desenvolvido e fixado diretamente a tartaruga. É uma espécie considerada introduzida na costa brasileira (Farrapeira, 2010; Bumbeer & Rocha, 2012; Felipe, 2016).

Megabalanus sp.

(Figura 11. C)

Material examinado: *Caretta caretta* CEM: 50078, 07.XII.2017.

Diagnose: Concha com seis placas; base calcária; placas parietais, base e rádio porosos, permeados por uma série de túbulos (Young, 1999).

Comentários: O único exemplar de *Megabalanus* encontrado já estava morto quando foi fixado em álcool, tinha o corpo e as valvas operculares ausentes. A concha vazia, com diâmetro de 2,8 cm, estava aderida diretamente a tartaruga.

Superfamília Tetracitoidea

Família Tetracitidae

Newmanella cf. radiata (Bruguière, 1789)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 130, 28.IX.2015.

Diagnose: Concha branca, cônica, placas parietais com costelas aproximadas, estreitas e proeminentes, geralmente ramificadas na base; base calcária, com várias fileiras de túbulos de tamanho irregulares; rádio largo, estriado horizontalmente, ápice oblíquo; ala com ápice menos oblíquo que o do rádio; opérculo grande, trigonal a pentagonal; escudo e tergo triangulares (Ross, 1969: 242; Chan & Cheang, 2016).

Distribuição geográfica: Atlântico ocidental: Florida e Caribe, até a Venezuela; Brasil (Ross, 1969; Young, 1987; Chan & Cheang, 2016).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (Young, 1991, 1998; Severino & Resgalla Jr., 2005; Farrapeira, 2010; Klôh *et al.*, 2013).

Habitat: Espécie de entremarés ou infralitoral superior, encontrada fixa a costões rochosos, recifes, naufrágios ou sobre outros balanomorfos. Ocorre geralmente em locais expostos às ondas (Young, 1991; Farrapeira, 2010).

Comentários: O exemplar analisado já estava morto quando foi fixado em álcool e tinha o corpo e as valvas operculares ausentes. A concha vazia estava aderida em uma craca *C. testudinaria*. Apesar de o espécime apresentar várias fileiras de túbulos de tamanho irregulares na base, o rádio largo e estriado horizontalmente, opérculo grande triangular e a coloração branca com costelas longitudinais, típicos da espécie, o status de “cf.” se deve à ausência das valvas operculares, que dariam a certeza na identificação da espécie.

Ordem Lepadiformes

Subordem Lepadomorpha

Família Lepadidae

Lepas (Anatifa) anatifera Linnaeus, 1758

(Figura 12. C)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 215, 9.X.2015; 1770, 20.IX.2016; 1856, 13.IX.2016. **LEC#:** 427; 643; 767; 911; 922; 977. *Chelonia mydas* CEM: 54567, 13.XII.2017.

Diagnose: Capítulo com cinco placas calcárias, valvas brancas, mais ou menos translúcidas e grossas, lisas ou moderadamente estriadas; escudo direito com um dente interno próximo a região umbonal; carena às vezes denteada na parte superior, base da carena próxima ao escudo; uma ou duas projeções filiformes em cada lado do corpo; pedúnculo castanho-arroxeadado (Darwin, 1851: 73; Pilsbry, 1907: 79).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Young, 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Paraíba, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Ilha Atol das Rocas e arquipélago de São Pedro e São Paulo (Young, 1990, 1999; Farrapeira, 2010; Boos *et al.*, 2012). No Paraná, indivíduos foram coletados nas praias de Pontal do Paraná (registro não publicado pela autora).

Em tartarugas: São Paulo e Rio Grande do Sul, sobre *C. mydas* (Bugoni *et al.*, 2001; Loreto & Bondioli, 2008). No Paraná há registro não publicado (monografia), sobre *C. mydas* (Alves, 2017).

Habitat: Aderida a diversos tipos de substratos flutuantes inanimados, como madeira, garrafa, isopor (Young, 1987, 1990), e em animais pelágicos como tartarugas (Bugoni *et al.*, 2001; Loreto & Bondioli, 2008).

Comentários: *Lepas anatifera* se assemelha muito a *L. hillii*, podendo ser diferenciada pelas valvas levemente estriadas, pela presença de um dente umbonal no escudo direito e pela proximidade da base da carena com o escudo.

***Lepas (Anatifa) anserifera* Linnaeus, 1767**

(Figura 12. B)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 215, 9.X.2015; 1770, 20.IX.2016; 1856, 13.IX.2016. **LEC#:** 427; 977.

Diagnose: Capítulo com cinco placas calcárias, valvas brancas, grossas, se aproximam umas das outras, superfícies estriadas radialmente, principalmente no tergo; escudo direito com um dente robusto próximo ao umbo; carena suavemente sulcada longitudinalmente, às vezes denteada; quatro ou cinco projeções filiformes

em cada lado do corpo; pedúnculo castanho escuro (Darwin, 1851: 81; Pilsbry, 1907: 80).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Young, 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Paraíba, Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e arquipélago de São Pedro e São Paulo (Young, 1990, 1999; Farrapeira, 2010; Boos *et al.*, 2012).

Em tartarugas: São Paulo, sobre *C. mydas* (Loreto & Bondioli, 2008).

Habitat: Aderida a diversos tipos de substratos flutuantes inanimados (Young, 1987, 1990) e em animais pelágicos como tartarugas (Loreto & Bondioli, 2008).

Comentários: *Lepas anserifera* pode ser diferenciada das outras espécies pelos ligeiros sulcos em suas valvas. Darwin (1851) comenta que esta espécie pode se assemelhar muito a *L. pectinata*, que se distingue de *L. anserifera* pela carena muito estreita acima da forquilha, pelas valvas finas, pela grosseria dos sulcos e por possuir apenas um apêndice filamentar abaixo do primeiro cirro.

***Lepas (Anatifa) hillii* Leach, 1818**

(Figura 12. A)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 1770, 20.IX.2016. **LEC#:** 427

Diagnose: Capítulo com cinco placas calcárias, valvas suaves, lisas; escudo direito sem dentes na região umbonal; carena um pouco separada das outras valvas, com a base longe da margem basal do escudo; três projeções filiformes de cada lado do corpo; pedúnculo pálido ou alaranjado (Darwin, 1851: 77; Pilsbry, 1907: 80).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Young, 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Pernambuco e arquipélago de São Pedro e São Paulo (Farrapeira, 2010). Young (1990, 1998, 1999) cita esta espécie para o Brasil, sem localidade específica.

Em tartarugas: São Paulo, sobre *C. mydas* (Loreto & Bondioli, 2008).

Habitat: Aderida a diversos tipos de substratos flutuantes inanimados, como madeira e raiz, e em animais pelágicos como tartarugas (Young, 1987, 1990).

Comentários: *Lepas hillii* se diferencia de *L. anatifera* pela presença de valvas mais suaves, a ausência de dentes umbonais no escudo e pela carena separada das outras valvas.

Conchoderma sp.

(Figura 12. D)

Material examinado: *Caretta caretta* LEC#: 913.

Diagnose: Cirripédios nus; capítulo listrado ou manchado; com duas a cinco pequenas placas vestigiais distantes umas das outras; escudo com dois ou três lobos, com o umbo próximo ao meio na borda oclusiva; carena estreita, arqueada, com as duas extremidades quase iguais; tergo pequeno; filamentos laterais numerosos; pedúnculo longo (Darwin, 1851: 136; Pilsbry, 1907: 98).

Comentários: O representante de *Conchoderma sp.* apresenta algumas diferenças nas características encontradas nos exemplares de *C. virgatum*, como a membrana totalmente de coloração creme com ausência das listras longitudinais e o ápice do capítulo agudo. *Conchoderma sp.* também se diferencia da espécie *C. auritum*, relatada como epibionte de tartarugas (Monroe & Limpus, 1979), pois esta última tem dois apêndices tubulares bem evidentes no capítulo, chamados de “orelhas” por Darwin (1851).

Conchoderma virgatum Spengler, 1789

(Figura 12. E)

Material examinado: *Caretta caretta* UFP: 1856, 13.IX.2016. CEM: 31880, 28.IV.2017; 45228, 22.VIII.2017; 65762, 5.II.2018.

Diagnose: Capítulo achatado, listrado, ápice quadrado, raramente pontiagudo; membrana fina; valvas finas, pequenas, embutidas na membrana; escudo trilobado; tergo côncavo internamente, com os ápices ligeiramente curvados para dentro;

carena moderadamente desenvolvida, ligeiramente encurvada; pedúnculo se mistura gradualmente ao capítulo (Darwin, 1851: 146; Pilsbry, 1907: 99).

Distribuição geográfica: Cosmopolita (Young 1998; Farrapeira, 2010).

Distribuição no Brasil: Em substrato inanimado: Pernambuco (Farrapeira, 2010). Young (1990, 1998) cita esta espécie para o Brasil, sem localidade específica. No Paraná, indivíduos foram coletados na praia de Pontal do Sul (registro não publicado pela autora).

Em tartarugas: São Paulo e Rio Grande do Sul, sobre *C. mydas* (Bugoni *et al.*, 2001; Loreto & Bondioli, 2008). No Paraná há registro não publicado (monografia), sobre *C. mydas* (Alves, 2017).

Habitat: Aderida a uma diversidade de substratos inanimados e em animais pelágicos como tartarugas (Darwin, 1851; Farrapeira, 2010).

Comentários: Lazo-Wasem e colaboradores (2011) referenciam *C. virgatum* como uma espécie raramente encontrada aderida diretamente em tartarugas, ocorrendo como epibionte secundário fixado na superfície de outros cirripédios, como *C. testudinaria*. Os exemplares de *C. virgatum* analisados no presente trabalho ocorreram tanto na superfície das tartarugas como sobre as cracas *C. testudinaria*.

Ordem Scalpelliformes

Família Scalpellidae

Scalpellidae n.i.

Material examinado: *Caretta caretta* LEC#: 928.

Diagnose: Capítulo com mais de cinco placas calcárias ou parcialmente calcificadas; pedúnculo coberto com linhas de escamas calcárias (Newman & Ross, 1971; Chan *et al.*, 2009: 88).

Comentários: O representante de Scalpellidae estava fragmentado, as valvas eram de coloração branca, lisas e o pedúnculo de cor creme com escamas brancas. Representantes Scalpelliformes como epibiontes de tartarugas marinhas devem ser

raros, pois nenhum trabalho referenciado neste estudo citou exemplares dessa ordem sobre tartarugas. A sinopse feita pelo 'Epibiont Research Cooperative' (ERC, 2007a) cita algumas espécies de cirripédios pedunculados encontradas sobre tartarugas, mas nenhuma pertence aos Scalpelliformes. Os artigos que referenciam as espécies comensais facultativas utilizados nessa sinopse são dos anos entre 1966 a 2000. Após o ano de 2000, vários artigos sobre epibiontes de tartarugas foram publicados (Bugoni *et al.*, 2001; Kitsos *et al.*, 2003, 2005; Pereira *et al.*, 2006; Pfaller *et al.*, 2006, 2008; Hayashi & Tsuji, 2008; Loreto & Bondioli, 2008; Lazo-Wasem *et al.*, 2011; Casale *et al.*, 2012; Karaa *et al.*, 2012; Velasquez *et al.*, 2013; Domènech *et al.*, 2015; Robinson *et al.*, 2016), porém nenhum cita a ocorrência de escalpelídeos sobre tartarugas marinhas.

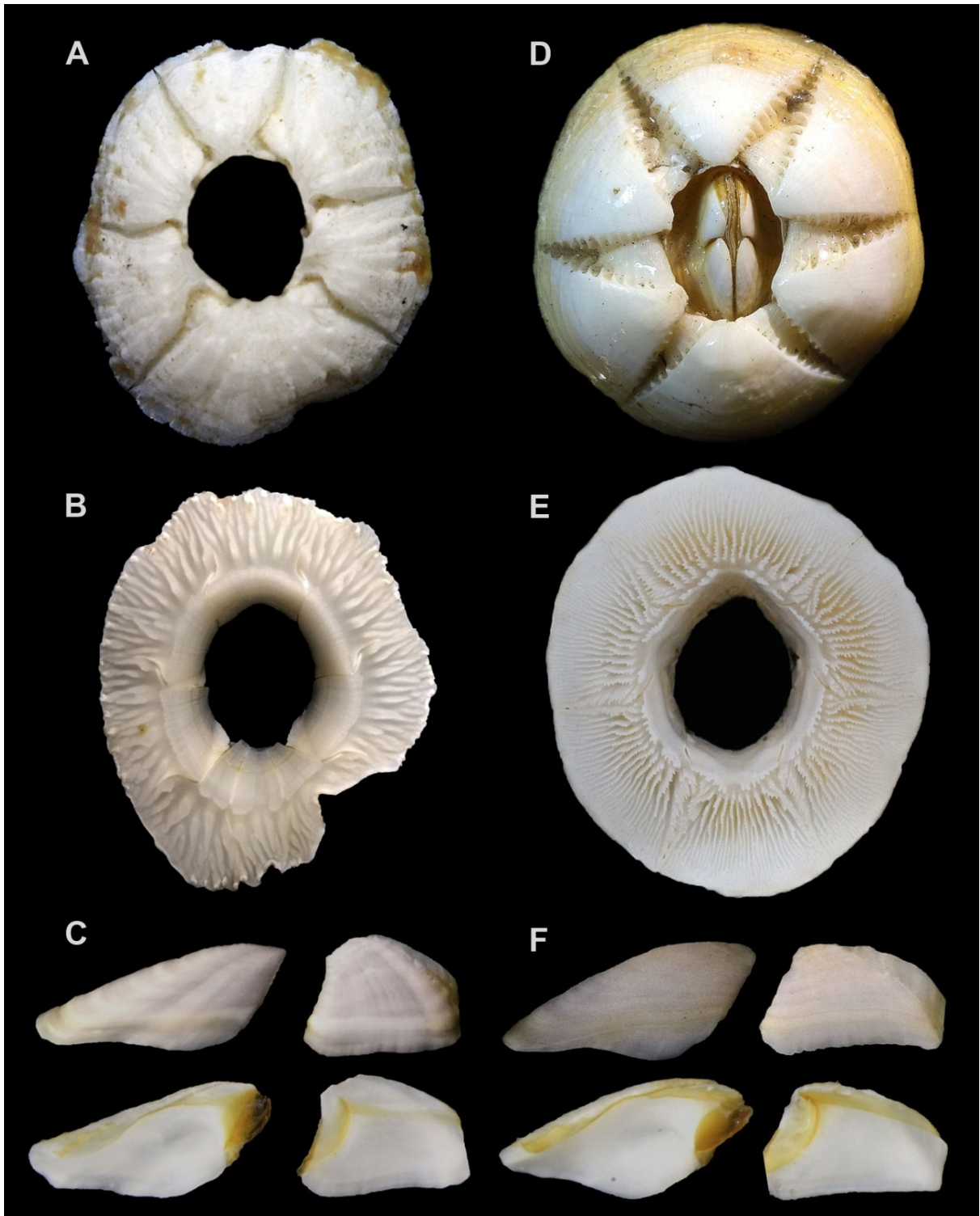


Figura 8. Cirripédios comensais obrigatórios: A-C: *Chelonibia caretta*: (LEC#977 CC) A. vista dorsal (\varnothing cr: 2,7 cm); B. vista ventral (\varnothing cr: 2,6 cm); C. Valvas operculares, vista dorsal e ventral. D-F: *C. testudinaria*: (UFP1137 CC) D. vista dorsal (\varnothing cr: 4,7 cm); E. vista ventral (\varnothing cr: 6,8 cm); F. Valvas operculares, vista dorsal e ventral.

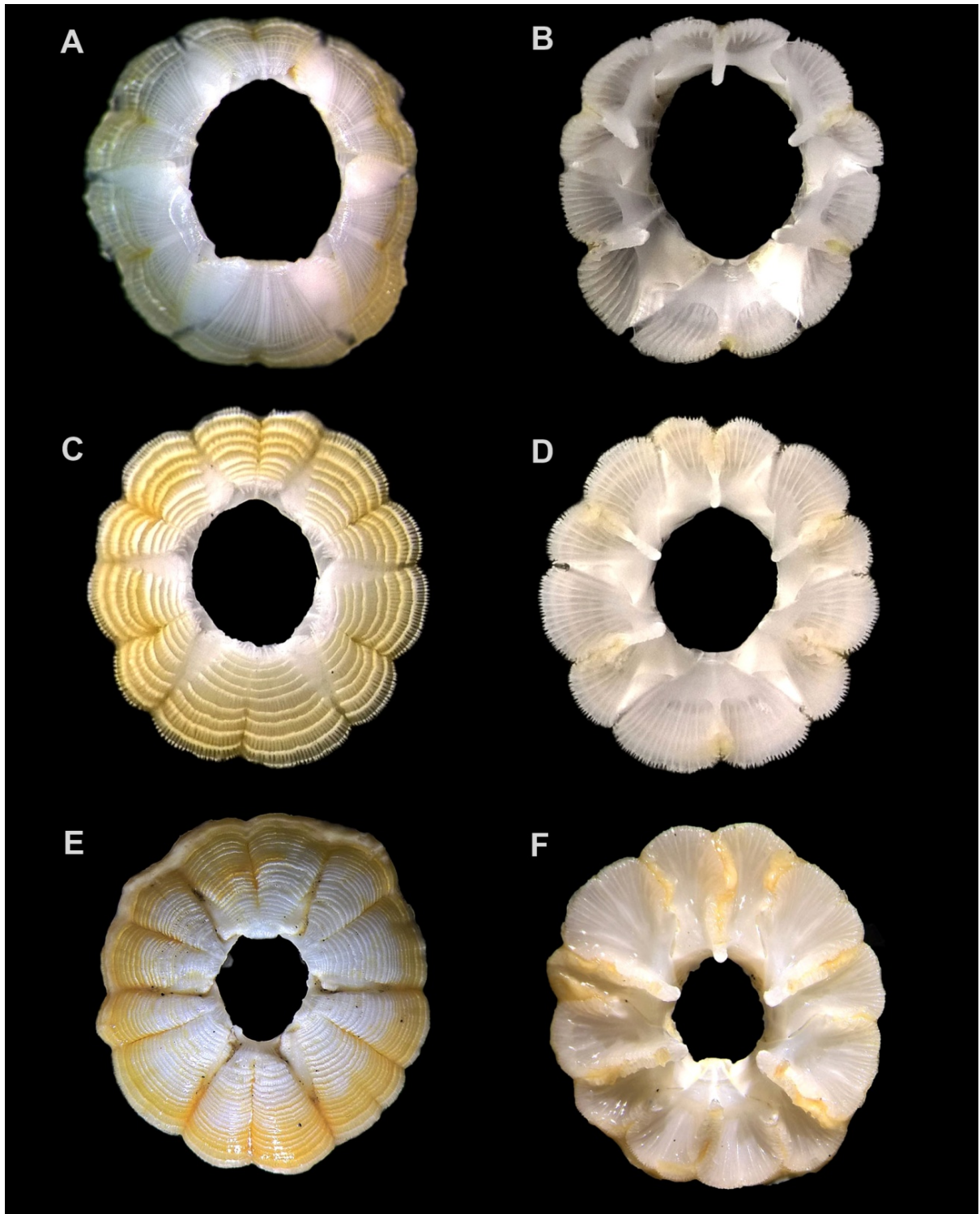


Figura 9. Cirripédios comensais obrigatórios: A-B: *Platylepas cf. coriacea*: (CEM34168 CC) A. vista dorsal; B. vista ventral (\varnothing cr: 0,9 cm). C-F: *P. hexastylus*: (CEM34168 CC) C. vista dorsal; D. vista ventral (\varnothing cr: 1,0 cm); (CEM55384 CC) E. vista dorsal; F. vista ventral (\varnothing cr: 1,9 cm).

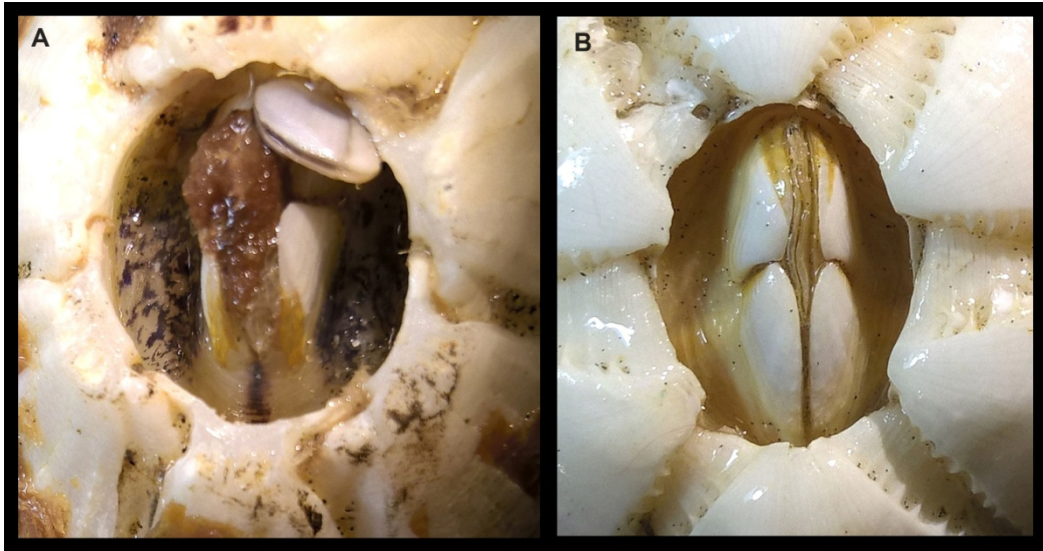


Figura 10. Opérculo das espécies: A. *Chelonibia caretta*: membrana opercular com pigmentação roxa. B. *C. testudinaria*: membrana opercular com coloração creme.

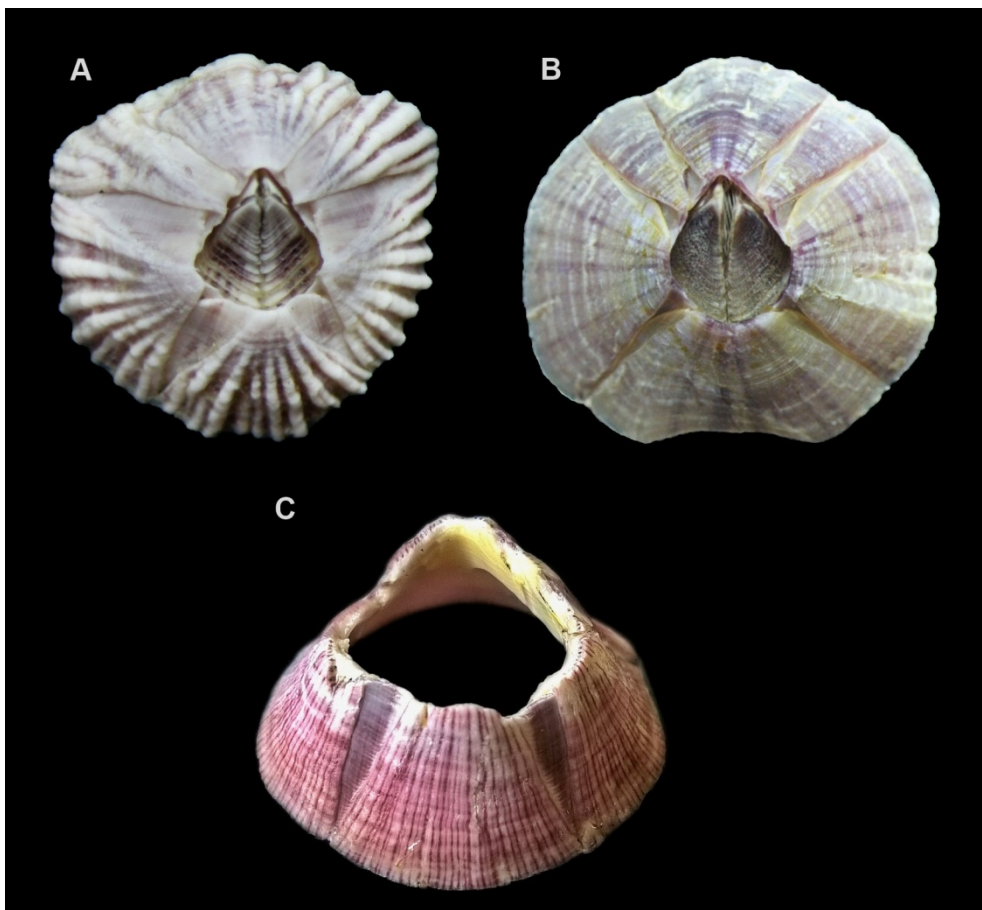


Figura 11. Exemplos de cirripédios comensais facultativos, encontrados aderidos na superfície das tartarugas: A. *Balanus trigonus* (LEC#551 CC) (\varnothing cr: 1,0 cm). B. *Striatobalanus amaryllis* (LEC#1091 CC) (\varnothing cr: 1,9 cm). C. *Megabalanus sp.* (CEM50078 CC) (\varnothing cr: 2,8 cm).

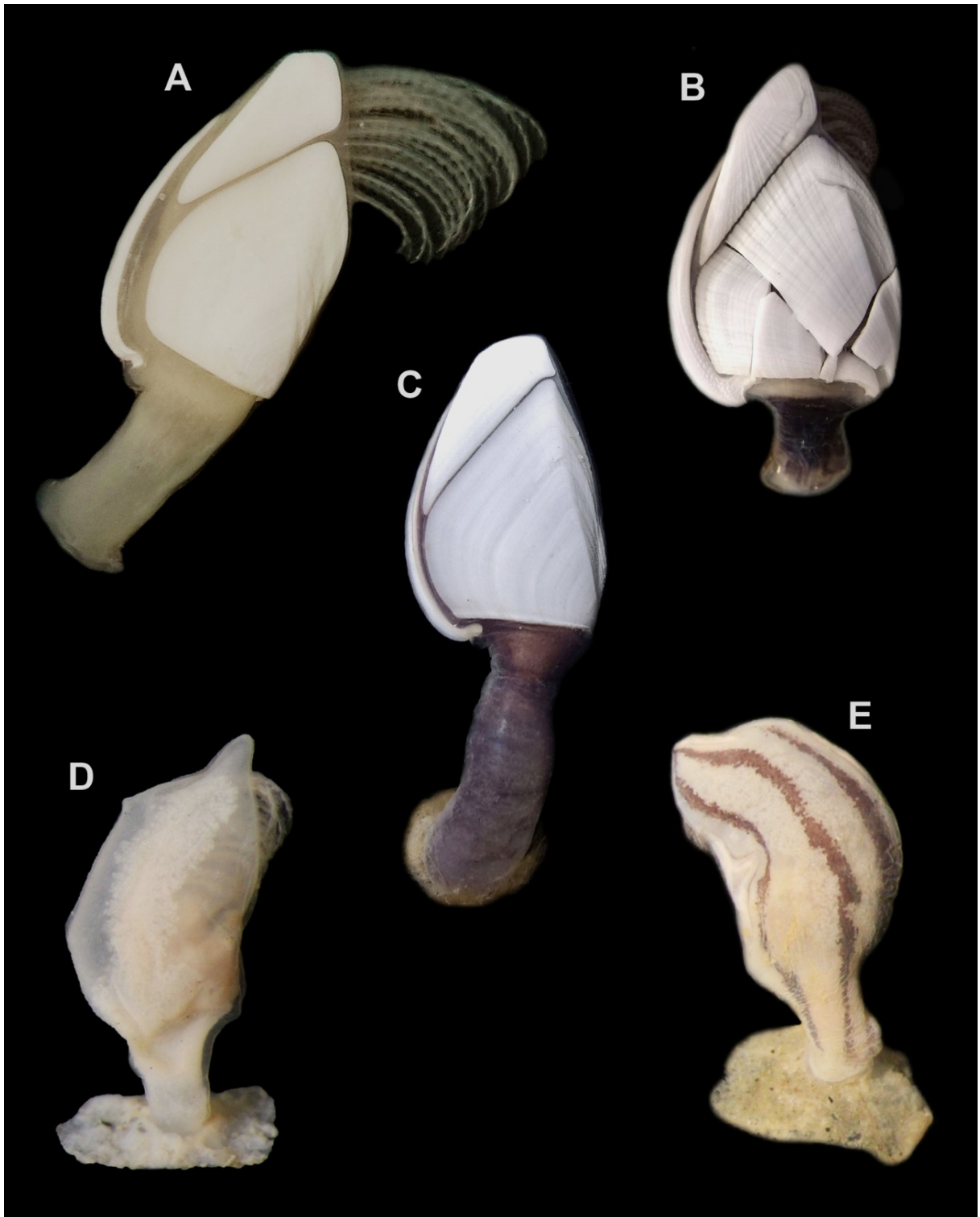


Figura 12. Exemplos de cirripédios comensais facultativos, encontrados aderidos na superfície das tartarugas: A. *Lepas hillii* (LEC#427 CC). B. *L. anserifera* (UFP1856 CC), com o escudo fragmentado. C. *L. anatifera* (UFP1856 CC). D. *Conchoderma sp.* (LEC#913 CC). E. *C. virgatum* (UFP1856 CC).

5 DISCUSSÃO

Entre as 21 morfoespécies de cirripédios encontradas como epibiontes nas tartarugas *Caretta caretta* e *Chelonia mydas* no litoral do Estado do Paraná, foram identificadas quatro espécies representantes de cirripédios comensais obrigatórios, classificados na superfamília Coronuloidea, sendo duas da família Chelonibiidae, *Chelonibia caretta* e *C. testudinaria* e duas da família Platylepadidae, *Platylepas hexastylus* e *Platylepas* cf. *coriacea*. As três primeiras já foram registradas no litoral brasileiro, enquanto, *Platylepas* cf. *coriacea*, se confirmada a identificação, será novo registro de ocorrência para o Brasil e para o Atlântico Sul Ocidental (Tabela 2). No estado do Paraná, *C. testudinaria* e *P. hexastylus* tiveram seu primeiro registro por Alves (2017), sobre *C. mydas*. O presente estudo amplia a ocorrência dessas duas espécies também sobre a tartaruga *C. caretta*. A espécie *Chelonibia caretta* é um novo registro para a costa paranaense.

As espécies comensais obrigatórias geralmente mostram preferência por certas partes do corpo do hospedeiro, como carapaça, pele, nadadeiras e plastrão, embora as regiões de aderência dos cirripédios na superfície das tartarugas não tenham sido registrados, em algumas amostras os indivíduos foram conservados aderidos com parte do substrato. Alguns exemplares de *C. caretta* e *C. testudinaria* estavam fixos sobre as placas costais da carapaça, mas sabe-se que essas espécies também ocorrem em outras partes duras da tartaruga. Essa preferência pelas regiões mais duras é devido à fixação pelo método de cimentação (Anderson, 1994).

Muitos indivíduos de *P. hexastylus* estavam encobertos pela pele da tartaruga. Esses animais se fixam à superfície por meio de uma ancoragem proporcionada pelas projeções formadas (midrib) na base, que penetram até a derme, e são capazes de permanecer aderidos após a descamação epidérmica (Anderson, 1994).

Platylepas hexastylus e *C. testudinaria* foram às espécies com maior abundância relativa nas amostras, 49,13% e 31,97%, respectivamente (Figura 7). Talvez a maior ocorrência de indivíduos de *P. hexastylus* nas amostras se relacione a esse mecanismo de ancoragem na superfície da tartaruga, que, mesmo após a descamação, continuam aderidos, ao contrário dos espécimes de *C. testudinaria*

que são eliminados anualmente quando a tartaruga troca a epiderme (Anderson, 1994).

Era de se esperar que as cracas comensais obrigatórias fossem os cirripédios mais abundantes como epibiontes das tartarugas, pois eles se especializaram ao modo de vida comensal. Modificações no formato, como o baixo perfil, placas operculares reduzidas e membrana opercular ampla e flexível, além dos variados modos de fixação, tornaram esses organismos hábeis para enfrentar as mudanças abióticas e o fluxo de água sobre a superfície de um hospedeiro móvel (Anderson, 1994).

Entre os cirripédios comensais facultativos, ocorreram espécies pedunculadas Lepadiformes, *Conchoderma virgatum*, *Lepas anatifera*, *L. anserifera* e *L. hillii*. Esses animais são conhecidos por serem generalistas na escolha do tipo de substrato, como foi mencionado na caracterização das espécies. Nas amostras, estes indivíduos não tiveram uma preferência, ocorrendo tanto na superfície da tartaruga como das cracas *Chelonibia spp.* As espécies *L. anserifera* e *L. hillii* ocorreram sempre associadas a *L. anatifera*.

As tartarugas adultas e sub-adultas da espécie *C. caretta* são consideradas animais neríticos que, ocasionalmente, fazem incursões no ambiente pelágico/oceânico (Frick *et al.*, 2009; Reich *et al.*, 2010). *Chelonia mydas* também utiliza o ambiente pelágico/oceânico, porém apenas nos primeiros anos de vida, retornando, posteriormente, a região nerítica (Almeida *et al.*, 2011). Cirripédios pedunculados dos gêneros *Lepas* e *Conchoderma* são consideradas espécies tipicamente pelágicas, encontradas aderidas em objetos flutuantes. Frick & Pfaller (2013) acreditam que a presença de epibiontes pelágicos/oceânicos em tartarugas marinhas fora destas áreas sugere fortemente que essas tartarugas migraram recentemente desse ambiente para as regiões costeiras.

Das 176 tartarugas analisadas, somente 14 (13 *C. caretta* e 1 *C. mydas*) tinham lepadomorfos em epibiose. Essas tartarugas podem ter enalhado após migrarem do mar aberto para a costa paranaense, ou então podem ter morrido em regiões mais afastadas do litoral e terem sido trazidas até a praia pelas correntes e ondas oceânicas.

Entre os pedunculados, ocorreu um indivíduo da ordem Scalpelliformes, família Scalpellidae. Na bibliografia levantada e citada neste estudo, não foi encontrado nenhum registro de escalpelídeos como epibiontes de tartarugas. Esses

animais habitam várias faixas de profundidade, desde ambientes relativamente rasos até muito profundos (Young, 1987). Para o litoral do Paraná, também não há registro de espécies dessa ordem de pendunculados. O indivíduo estava apenas com as estruturas externas, sem o corpo interno, indicando que pode ter colonizado a tartaruga em áreas rasas e distantes da costa, ou em incursões a áreas mais profundas, onde não tolerou as mudanças de condições do novo ambiente. Outra hipótese a ser considerada sobre essa ocorrência é o tempo de exposição da carcaça da tartaruga encalhada na praia. O escalpelídeo pode ter sofrido dessecação e morrido após o encalhe.

Entre as espécies de comensais facultativas sésseis, *Balanus trigonus*, *Striatobalanus amaryllis* e *Amphibalanus eburneus* estavam aderidos diretamente nas tartarugas. Para estes cirripédios que são típicos de regiões bentônicas aderirem na tartaruga, a carapaça e a pele devem apresentar certas características de assentamento que as larvas reconhecem, como sinais químicos e rugosidade da superfície (Frick & Pfaller, 2013).

Este é o primeiro registro de *S. amaryllis* como epibionte de tartarugas marinhas no Brasil. *Striatobalanus amaryllis*, *B. trigonus* e *A. eburneus* já foram registradas na costa paranaense, no Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) e no recife artificial Parque dos Meros, próximo da Ilha oceânica dos Currais (Cangussu *et al.*, 2010; Bumber & Rocha, 2012, 2016; Bumber *et al.*, 2016; Felipe, 2016).

Os cirripédios comensais obrigatórios são considerados, dentro dos organismos macroscópicos, os pioneiros na colonização das tartarugas, proporcionando área de superfície adicional para o recrutamento de outros indivíduos (Frick *et al.*, 2002). *Chelonibia testudinaria* é considerada espécie pioneira (Frick & Pfaller, 2013) e, no presente trabalho, as espécies epibiontes secundárias sésseis ocorreram unicamente sobre esta espécie de craca comensal obrigatória. Também foram encontrados indivíduos de cracas secundárias sobre ostras fixas em *C. testudinaria*, demonstrando que há uma grande complexidade no processo de epibiose nas tartarugas.

Entre os epibiontes considerados secundários, que se fixam sobre os epibiontes pioneiros ou primários (epibiontes dos epibiontes) foram identificados: *Amphibalanus venustus* já citada para a costa do Paraná, mas parece não haver registro de coleta efetiva na região, apenas dedução por ter sido coletada nos estados adjacentes e no restante do Brasil. Não há registros de *Newmanella radiata*

para o litoral paranaense, entretanto, a espécie tem ampla distribuição no Brasil e ocorre nos estados vizinhos (SP e SC). *Amphibalanus amphitrite*, *A. improvisus* e *A. reticulatus* são espécies bentônicas bastante citadas para o litoral do Paraná: no CEP e Ilha do Mel, no recife artificial Parque dos Meros, no Parque da Ilha dos Currais e Baía de Guaratuba (Neves *et al.*, 2005, 2007; Neves & Rocha, 2008; Cangussu *et al.*, 2010; Bumber & Rocha, 2012, 2016; Klôh *et al.*, 2013; Bumber *et al.*, 2016; Felipe, 2016).

Essas espécies quando analisadas em ambientes bentônicos, costumam ocorrer aderidas tanto diretamente em substratos artificiais e naturais como sobre outros balanídeos e bivalves. A composição química e a estrutura das conchas destes organismos e das cracas comensais obrigatórias provavelmente são reconhecidas pelas larvas como um local adequado para o assentamento.

A ocorrência de várias espécies bentônicas é amplamente dependente da região geográfica ou do habitat que a tartaruga ocupa (Frick & Pfaller, 2013), pois elas não são especializadas ao modo de vida epibionte e não toleram as diversas mudanças ambientais, ao contrário das cracas comensais obrigatórias que se adaptam a variadas condições. As tartarugas que acumulam comunidades bentônicas e neríticas podem migrar para habitats diferentes e menos favoráveis, ocasionando a morte e o desprendimento dos epibiontes menos tolerantes. Em alguns casos, isso pode limpar completamente a carapaça do hospedeiro (Frick & Pfaller, 2013).

O fato de não tolerar novas condições ambientais talvez possa explicar a ocorrência de um único exemplar de *Megabalanus sp.*, que tinha somente a concha vazia aderida à tartaruga. Apesar da ausência de algumas estruturas importantes para a identificação específica, o espécime visivelmente não se assemelha às espécies de *Megabalanus* encontradas no litoral paranaense: *M. coccopoma* (Darwin, 1854) e *M. tintinnabulum* (Linnaeus, 1758) (Rocha *et al.*, 2010; Klôh *et al.*, 2013; Bumber & Rocha, 2016).

Alguns pesquisadores levantaram a hipótese de que as tartarugas podem agir como vetores de dispersão de longa distância para espécies bentônicas (Schärer & Epler, 2007; Harding *et al.*, 2011), introduzindo espécies em regiões onde sua dispersão natural não alcançaria. Essas espécies, se tiverem potencial, poderão se tornar invasoras e perturbar o ecossistema já estabelecido. Por outro lado, a migração das tartarugas pode ser bastante positiva, mediando a conectividade entre

as populações e auxiliando na manutenção da diversidade genética dos invertebrados marinhos (Rawson *et al.*, 2003).

No presente estudo, *Caretta caretta* foi a espécie que teve a maior riqueza de cirripédios analisados. Alguns autores consideram essa tartaruga como um verdadeiro ecossistema (Gramentz, 1988; Báez *et al.*, 2005), pois é a espécie com maior diversidade de epibiontes entre todas as espécies de tartarugas marinhas (Frick *et al.*, 2000).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo registrou a ocorrência de três ordens de Cirripedia em epibiose com tartarugas marinhas no Estado do Paraná, Lepadiformes, Scalpelliformes e Sessilia. Este é o primeiro estudo a analisar a composição de cirripédios epibiontes da espécie *Caretta caretta* na região.

Foi ampliada a ocorrência de espécies de cirripédios epibiontes para a costa brasileira e para o litoral do Paraná, além de identificadas as espécies comensais obrigatórias e facultativas e em epibiose primária e secundária, presentes nas tartarugas *C. caretta* e *C. mydas*. Das 17 espécies de cirripédios registradas para o Brasil, somente quatro não foram encontradas, sendo três delas comensais obrigatórias (Tabela 2).

Este estudo evidenciou a falta de conhecimento sobre a fauna de cirripédios em epibiose com tartarugas marinhas no Brasil, concluindo que a ausência de trabalhos sobre epibiontes tem ocultado a real biodiversidade existente na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, A. de P.; Santos, A. J. B.; Thomé, J. C. A.; Bellini, C.; Baptistotte, C.; Marcovaldi, M. Â.; Santos, A. S. dos & Lopez, M. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. In: Biodiversidade Brasileira. Ano 1, No. 1: 12-19.
- Alves, C. 2017. Epibiontes em tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) encontradas encalhadas na costa do Paraná. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Estadual do Paraná, Paranaguá.
- Anderson, D. T. 1994. Barnacles: Structure, function, development and evolution. Chapman and Hall, London, U. K.
- Angulo, R. J.; Soares, C. R.; Marone, E.; Souza, M. C.; Odreski, L. L. R. & Noernberg, M. A. 2006. Paraná. In: Erosão e progradação do litoral brasileiro. Muehe, D. (Org.). 349-400.
- Angulo, R. J.; Borzone, C. A.; Noernberg, M. A.; Quadros, C. J. L. de.; Souza, M. C. de. & Rosa, L. C. da. 2016. The State of Paraná Beaches. In: Brazilian Beach Systems. Short, A. D. & Klein, A. H. da F. (eds.). Coastal Research Library, 17: 419-464.
DOI: 10.1007/978-3-319-30394-9_16
- Báez, J. C.; Camiñas, J. A. & Flores-Moya, A. 2005. La tortuga boba: todo un ecosistema marino. Spin Cero, 9: 39-41.
- Biasatti, D. M. 2004. Stable carbon isotopic profiles of sea turtle humeri: implications for ecology and physiology. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 203-216.
DOI: 10.1016/j.palaeo.2004.01.004
- Bigarella, J. J. 2001. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. *Brazilian Archives of Biology and Technology. Jubilee Volume (1946-2001)*: 65-110.
DOI: 10.1590/S1516-89132001000500005
- Boos, H.; Buckup, G. B.; Buckup, L.; Araujo, P. B.; Magalhães, C.; Almerão, M. P.; Santos, R. A. dos. & Mantelatto, F. L. 2012. Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil. *Check List*, 8(6): 1020-1046.
DOI: 10.15560/8.6.1020
- Bowen, B. W. & Karl, S. A. 2007. Population genetics and phylogeography of sea turtles. *Molecular Ecology*, Oxford, 16: 4886-4907.
DOI: 10.1111/j.1365-294X.2007.03542.x
- Brusca, R. C. & Brusca, G. J. 2007. Invertebrados. 2ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 531-612.
- Buckeridge, J. S. & Newman, W. A. 2006. A revision of the Iblidae and the stalked barnacles (Crustacea: Cirripedia: Thoracica), including new ordinal, familial and

generic taxa, and two new species from New Zealand and Tasmanian waters. *Zootaxa*, 1136: 1-38.

- Bugoni, L.; Krause, L.; Almeida, A. O. de. & Bueno, A. A. de P. 2001. Commensal barnacles of sea turtles in Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, 94: 7-9.
- Bumbeer, J. A & Rocha, R. M. 2012. Detection of introduced sessile species on the near shore continental shelf in southern Brazil. *Zoologia* 29(2): 126-134.
DOI: 10.1590/S1984-46702012000200005
- Bumbeer, J. & Rocha, R. M. 2016. Invading the natural marine substrates: a case study with invertebrates in South Brazil. *Zoologia* 33, e20150211.
DOI: 10.1590/S1984-4689zool-20150211
- Bumbeer, J.; Cattani, A. P.; Chierigatti, N. B. & Rocha, R. M. 2016. Biodiversity of benthic macroinvertebrates on hard substrates in the Currais Marine Protected Area, in southern Brazil. *Biota Neotropica* 16(4): e20160246.
DOI: 10.1590/1676-0611-BN-2016-0246
- Burmeister, H. 1834. *Beitrage zur Naturgeschichte der Rankenfusser (Cirripedia)*. Berlin.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/41127#page/5/mode/1up>
- Caine, E. A. 1986. Carapace epibionts of nesting loggerhead sea turtles: Atlantic coast of USA. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 95: 15-26.
DOI: 10.1016/0022-0981(86)90084-5
- Cangussu, L. C.; Altvater, L.; Haddad, M. A.; Cabral, A. C.; Linzmeier, H. & Rocha, R. M. 2010. Substrate type as a selective tool against colonization by non-native sessile invertebrates. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58(3): 219-231.
DOI: 10.1590/S1679-87592010000300005
- Carriol, R. P. & Vader, W. 2002. Occurrence of *Stomatolepas elegans* (Cirripedia: Balanomorpha) on a leatherback turtle from Finnmark, northern Norway. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82: 1033-1034.
DOI: 10.1017/S0025315402006604
- Casale, P.; D'Addario, M.; Freggi, D. & Argano, R. 2012. Barnacles (Cirripedia: Thoracica) and associated epibionts from sea turtles in the central Mediterranean. *Crustaceana*, 85(4-5): 533-549.
DOI: 10.1163/156854012x634393
- Chan, B. K. K. & Cheang, C. C. 2016. First discovery of a new species of *Newmanella* Ross, 1969 (Balanomorpha: Tetraclitidae) in the western Pacific, with a note on the new status of *Neonrosella* Jones, 2010. *Zootaxa*. 4098(2): 201-226.
DOI: 10.11646/zootaxa.4098.2.1
- Chan, B. K. K.; Prabowo, R. E. & Lee, K-S. 2009. Crustacean fauna of Taiwan: barnacles, volume I - Cirripedia: Thoracica excluding the Pyrgomatidae and Acastinae. National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.

- Chaves, L. S.; Farrapeira, C. M. R.; Guimarães, E. S. & Moura, G. J. B. 2014. First record of *Chelonibia caretta* (cirripedia) on *Eretmochelys imbricata* (testudines), in brazilian littoral. *Revista Nordestina de Zoologia*, 8(2): 57-62.
- Cheang, C. C; Tsang, L. M.; Chu, K. H.; Cheng, I-J & Chan, B. K. K. 2013. Host-specific phenotypic plasticity of the turtle barnacle *Chelonibia testudinaria*: A widespread generalist rather than a specialist. *PLoS ONE* 8(3): e57592.
DOI: 10.1371/journal.pone.0057592
- Cuvier, G. 1812. Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent Le règne animal. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle*, 19: 73-84.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/23270#page/95/mode/1up>
- Darwin, C. R. 1851. A monograph on the fossil Lepadidae, or, pedunculated cirripedes of Great Britain. Palaeontographical Society, London.
Online: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F342.1&viewtype=image>
- Darwin, C. R. 1852. A monograph on the sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Lepadidae, or, pedunculated cirripedes. Ray Society, London.
Online: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F339.1&viewtype=image>
- Darwin, C. R. 1854. A monograph on the sub-class Cirripedia, with figures of all the species. The Balanidae, (or sessile cirripedes); the Verrucidae, etc. etc. etc. Ray Society, London.
Online: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=1&itemID=F339.2&viewtype=image>
- Darwin, C. R. 1855. A monograph on the fossil Balanidae and Verrucidae of Great Britain. Palaeontographical Society, London.
Online: <http://darwin-online.org.uk/content/frameset?pageseq=7&itemID=F342.2&viewtype=image>
- Dodd, C. K., Jr. 1988. Synopsis of the biological data on the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* (Linnaeus 1758). Fish and Wildlife Service Biological Report 88(14).
- Domènech, F.; Badillo, F. J.; Tomás, J.; Raga, J. A. & Aznar, F. J. 2015. Epibiont communities of loggerhead marine turtles (*Caretta caretta*) in the western Mediterranean: influence of geographic and ecological factors. *Journal of the marine biological association of the U.K.* 95: 851-861.
DOI: 10.1017/S0025315414001520
- Epperly, S. P.; Braun, J.; Chester, A. J.; Cross, F. A.; Merriner, J. V.; Tester, P. A. & Churchill, J. H. 1996. Beach strandings as an indicator of at-sea mortality of sea turtles. *Bulletin of Marine Science*, 59 (2): 289-297.
- ERC (Epibiont Research Cooperative), 2007a. A Synopsis of the Literature on the Turtle Barnacles (Cirripedia: Balanomorpha: Coronuloidea) 1758-2007. ERC-Special Publication, 1: 1-62.

- ERC (Epibiont Research Cooperative), 2007b. Seminal works in Turtle and Whale Barnacle Research II. ERC-Special Publication, 3: 382-473.
- Farrapeira, C. M. R. 2009. Barnacles (Crustacea: Cirripedia) of the estuarine and marine areas of the port of Recife (Pernambuco, Brazil). *Cahiers de Biologie Marine* 50: 119-129.
- Farrapeira, C. M. R. 2010. Shallow water Cirripedia of the northeastern coast of Brazil - The impact of life history and invasion on biogeography. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 392: 210-219.
DOI: 10.1016/j.jembe.2010.04.021
- Felippe, C. 2016. Fauna incrustante do Complexo Estuarino de Paranaguá, com ênfase em espécies introduzidas. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.
- Felix, F.; Bearson, B. & Falconi, J. 2006. Epizoic barnacles removed from the skin of a humpback whale after a period of intense surface activity. *Marine Mammal Science*, 22(4): 979-984.
DOI: 10.1111/j.1748-7692.2006.00058.x.
- Fertl, D. & Newman, W. A. 2017. Barnacles. In: *Encyclopedia of marine mammals*. 3th edition. Wursig, B. & Thewissen, J. G. M. & Kovacs, K. (eds.). San Diego: Academic Press, 75-78.
- Frazier, J. & Margaritoulis, D. 1990. The occurrence of the barnacle *Chelonibia patula* on inanimate substratum (Cirripedia, Thoracica). *Crustaceana*, 59: 213-218.
DOI: 10.1163/156854090X00688
- Frick, M. G. 2015. Commensal Barnacles from Leatherback Sea Turtles (*Dermochelys coriacea*) in Nova Scotia. Archie Carr Center for Sea Turtle Research.
DOI: 10.13140/RG.2.1.4398.6647
- Frick, M. G. & Zardus, J. D. 2010. First authentic report of the turtle barnacle *Cylindrolepas darwiniana* since its description in 1916. *Journal of Crustacean Biology*, 30(2): 292-295.
DOI: 10.1651/09-3161.1
- Frick, M. G. & Pfaller, J. B. 2013. Sea turtle epibiosis. In: *The biology of sea turtles*, Volume III. Wyneken, J.; Lohmann, K. J. & Musick, J. A. (eds.). Boca Raton, FL: CRC Press, 399-426.
- Frick, M. G.; Williams, K. L.; Veljacic, D.; Pierrard, L.; Jackson, J. A. & Knight, S. E. 2000. Newly documented epibiont species from nesting loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) on Georgia, USA. *Marine Turtle Newsletter*, 88:3-5.
- Frick, M. G.; Williams, K. L.; Veljacic, D.; Jackson, J. A. & Knight, S. E. 2002. Epibiont community succession on nesting loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from Georgia, USA. In: *Proceedings of the 20th Annual Symposium on*

Sea Turtle Biology and Conservation. Mosier, A.; Foley, A. & Brost, B. (org.). NOAA Technical Memorandum, NMFS-SEFSC-447, 280-282.

- Frick, M. G.; Williams, K. L.; Bolten, A. B.; Bjorndal, K. A. & Martins, H. R. 2009. Foraging ecology of oceanicstage loggerhead turtles *Caretta caretta*. *Endangered Species Research*, 9: 91-97.
DOI: 10.3354/esr00227
- Frick, M. G.; Zardus, J. D. & Lazo-Wasem, E. A. 2010a. A new coronuloid barnacle subfamily, genus and species from Cheloniid sea turtles. Peabody Museum of Natural History at Yale University. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History*, 51(2): 169-177.
DOI: 10.3374/014.051.0203
- Frick, M. G.; Zardus, J. D. & Lazo-Wasem, E. A. 2010b. A new *Stomatolepas* barnacle species (Cirripedia: Balanomorpha: Coronuloidea) from leatherback sea turtles. *Bulletin of the Peabody Museum of Natural History*, 51: 123-136.
DOI: 10.3374/014.051.0102
- Frick, M. G.; Zardus, J. D.; Ross, A.; Senko, J.; Montano-Valdez, D.; Bucio-Pacheco, M. & Sosa-Cornejo, I. 2011. Novel records and observations of the barnacle *Stephanolepas muricata* (Cirripedia: Balanomorpha: Coronuloidea); including a case for chemical mediation in turtle and whale barnacles. *Journal of Natural History, London*. 45: 629-640.
DOI: 10.1080/00222933.2010.534563
- Gramentz, D. 1988. Prevalent epibiont sites on *Caretta caretta* in the Mediterranean Sea. *Natura Sicilia*, 12: 33-46.
- Gray, J. E. 1825. A synopsis of the genera of Cirripedes arranged in natural families, with a description of some new species. *Ann. Philos. n.s.*, 10(2): 97-107.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/2531271#page/109/mode/1up>
- Harding, J. M.; Walton, W. J.; Trapani, C. M.; Frick, M. G. & Mann, R. 2011. Sea turtles as potential dispersal vectors for non-indigenous species: The veined rapa whelk as an epibiont of loggerhead sea turtles. *Southeastern Naturalist*, 10: 233-244.
- Hart, K. M.; Mooreside, P. & Crowder, L. B. 2006. Interpreting the spatio-temporal patterns of sea turtle strandings: Going with the flow. *Conservation Ecology. Biological Conservation*, 129: 283-290.
DOI: 10.1016/j.biocon.2005.10.047
- Hayashi, R. 2013. A checklist of turtle and whale barnacles (Cirripedia: Thoracica: Coronuloidea). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93(1): 143-182.
DOI: 10.1017/S0025315412000847.
- Hayashi, R. & Tsuji, K. 2008. Spatial distribution of turtle barnacles on the green sea turtle, *Chelonia mydas*. *Ecological Research*, 23:121-125.
DOI 10.1007/s11284-007-0349-0

- Hayward, P. J.; Isaac, M. J.; Makings, P.; Mayse, J.; Naylor, E. & Smaldon, G. 1996. Crustaceans (Phylum Crustacea). In: Handbook of the marine fauna of North-West Europe (1995). Hayward, P.J.; Ryland, J.S. (eds.). Oxford university Press, 289-461.
- Henry, D. P. & McLaughlin, P. A. 1975. The barnacles of the *Balanus amphitrite* complex (Cirripedia Thoracica). Zoologische Verhandelingen, vol 141.
- Hirth, H. F. 1997. Synopsis of biological data on green turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758). U.S. Fish and Wildlife Service. Biological Report, 97: 1-120.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2011. Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro.
- Jones, D. S.; Hewitt, M. A. & Sampey, A. 2000. A checklist of the Cirripedia of the South China Sea. The Raffles Bulletin of Zoology, 8: 233-307.
- Karaa, S.; Jribi, I.; Bouain, A. & Bradai, M. N. 2012. The Cirripedia associated with loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, in the Gulf of Gabes, Tunisia. Cahiers de Biologie Marine, 53: 169-176.
- Kauano, R. V. 2011. Macrofauna bentônica, incrustante em substratos consolidados artificiais da Baía da Babitonga, Santa Catarina. Monografia. Universidade Federal do Paraná.
- Kauano, R. V.; Roper, J. J. & Rocha, R. M. 2017. Small boats as vectors of marine invasion: experimental test of velocity and desiccation as limits. Marine Biology 164 (27): 1-10.
DOI 10.1007/s00227-016-3057-x
- Kitsos, M. S.; Christodoulou, M.; Kalpakis, S.; Noidou, M. & Koukouras, A. 2003. Cirripedia thoracica associated with *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) in the Northern Aegean Sea. Crustaceana, 76(4): 403-409.
DOI: 10.1163/156854003322033816
- Kitsos, M. S.; Christodoulou, M.; Arvanitidis, C.; Mavidis, M.; Kirmitzoglou, I. & Koukouras, A. 2005. Composition of the organismic assemblage associated with *Caretta caretta*. Journal of the Marine Biological Association of the U.K. 85(2): 257-261.
DOI: 10.1017/S0025315405011136h
- Klôh, A. D. S; Farrapeira, C. M. R; Rigo, A. P. R & Rocha, R. M. 2013. Intertidal native and introduced barnacles in Brazil: distribution and abundance. Marine Biodiversity Records 6: e102.
DOI: 10.1017/S1755267213000766
- Krul, R. 2004. Aves marinhas costeiras do Paraná. In: Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação. Branco, J. O. (org.). Editora da UNIVALI, Itajaí, Santa Catarina. 37-56.

- Lamarck, J. B. 1809. Philosophie Zoologique, ou exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux, à la diversité de leur organisation et des facultés qu'ils en obtiennent; aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvemens qu'ils exécutent; enfin, à celles qui produisent, les unes le sentiment, et les autres l'intelligence de ceux qui en sont doués. Paris. 1: 175-176.
Online: <https://archive.org/details/philosophiezool03unkngoog>
- Lamarck, J. B. 1818. Histoire Naturelle des Animaux Sans Vertèbres, précédée d'une introduction offrant la détermination des caractères essentiels de l'animal, sa distinction du végétal et des autres corps naturels, enfin, l'exposition des principes fondamentaux de la zoologie. Paris. 5: 375-410.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/46337#page/383/mode/1up>
- Latreille, P. A. 1825. Familles naturelles du règne animal: exposées succinctement et dans un ordre analytique, avec l'indication de leurs genres. Paris. 230-232.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/80024#page/242/mode/1up>
- Lazo-Wasem, E. A.; Pinou, T.; Niz, A. P. de. & Feuerstein, A. 2011. Epibionts associated with the nesting marine turtles *Lepidochelys olivacea* and *Chelonia mydas* in Jalisco, Mexico: a review and field guide. Bulletin of the Peabody Museum of Natural History, 52(2): 221-240.
DOI: 10.3374/014.052.0203
- Leach, W. E. 1817. Distribution systematique de las class Cirripèdes. Journal de Physique de Chimie et d'Histoire Naturelle, 85: 67-69.
- Leach, W. E. 1825. A tabular view of the genera composing the class cirripedes, with descriptions of the species of Otion, Cineras, and Clyptra. Zoological Journal, 2(6): 208-215.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/27490552#page/236/mode/1up>
- Linnaeus, C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus differentiis, synonymis, locis. 10th edition, Stockholm. 1: 667-669.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/10277#page/3/mode/1up>
- Loreto, B. O. & Bondioli, A. C. V. 2008. Epibionts associated with green sea turtles (*Chelonia mydas*) from Cananéia, Southeast Brazil. Marine Turtle Newsletter, 122: 5-8.
- Marcovaldi, M. A. & Marcovaldi, G. G. de. 1999. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. Biological Conservation, 91: 35-41.
DOI: 10.1016/S0006-3207(99)00043-9
- Marcovaldi, M. A. A. G. de; Santos, A. S. dos & Sales, G. 2011. Plano de ação nacional para a conservação das Tartarugas Marinhas. Série Espécies Ameaçadas. No. 25. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio.

- Melo, L. S. de. 2017. Processos oceanográficos e climáticos preditores de encalhes de tartarugas marinhas em praias do Paraná. Monografia. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.
- Monroe, R. & Garrett, R. 1979. *Chelonibia testudinaria* (L.) (Cirripedia, Coronulidae) on *Crocodylus porosus* Schneider, a new host record. *Crustaceana*, 36: 108 p. DOI: 10.1163/156854079X00267
- Monroe, R. & Limpus, C. J. 1979. Barnacles on turtles in Queensland waters with descriptions of three new species. *Memoirs of the Queensland Museum*, 19(3): 197-223.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/216693#page/1/mode/1up>
- Musick, J. A. 1988. The sea turtles of Virginia. 2th edition. Virginia Institute of Marine Science, Educational Series, No. 24. Gloucester Point, Virginia.
- Neves, C. S.; Pitombo, F. B. & Rocha, R. M. 2005. Ampliação de ocorrência de *Striatobalanus amaryllis* Darwin, 1854 (Cirripedia, Balanomorpha) no litoral brasileiro.
- Neves, C. S.; Rocha, R. M.; Pitombo, F. B. & Roper, J. J. 2007. Artificial substrate use by introduced and cryptogenic marine species in Paranaguá Bay, southern Brazil. *Biofouling*, 23: 319-330.
- Neves, C. M. & Rocha, R. M. 2008. Introduced and cryptogenic species and their management in Paranaguá bay, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 51(3): 623-633.
- Newman, W. A. 1987. Evolution of cirripedes and their major groups. In: *Barnacle biology. Crustacean Issues*, 5. Southward, A. J. (ed.). AA Balkema: Rotterdam, Netherlands. 3-42.
- Newman, W. A. 1996. Sous-classe des Cirripèdes (Cirripedia Burmeister, 1834) super-ordres des Thoraciques et des Acrothoraciques (Thoracica Darwin, 1854. – Acrothoracica Gruvel, 1905). In: *Traité de zoologie: anatomie, systématique, biologie*. Forest, J. (ed.). Masson, Paris. 7(2): 453-540.
- Newman, W. A. & Abbott, D. P. 1980. Cirripedia. In: *Intertidal Invertebrates from Central California*. Morris, R. H.; Abbott, D. P. & Haderlie, E. C. (eds.). Stanford University Press. 504-535.
- Newman, W. A. & Ross, A. 1971. Antarctic Cirripedia. Monographie account based on specimens collected chiefly under the United States Antarctic Research Program, 1962-1965. *Antarctic Research Series*, 14: 1-257.
- Newman, W. A. & Ross, A. 1976. Revision the Balanomorph barnacles; including a catalog the species. *Memoirs of the San Diego Society of Natural History*, 9: 1-108.
- Nifong, J. C. & Frick, M. G. 2011. First record of the American alligator (*Alligator mississippiensis*) as a host to the sea turtle barnacle (*Chelonibia testudinaria*). *Southeastern Naturalist*, 10: 557-560.

DOI10.1656/058.010.0316

- Noernberg, M. A.; Angelotti, R.; Caldeira, G. A. & Ribeiro de Sousa, A. F. 2008. Determinação da sensibilidade do litoral paranaense à contaminação por óleo. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 12(2): 49-59.
- Pereira, S.; Lima, E.; Ernesto, L.; Mathews, H. & Ventura, A. 2006. Epibionts associated with *Chelonia mydas* from northern Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, 111: 17-18.
- Pfaller, J. B.; Bjorndal, K. A.; Reich, K. J.; Williams, K. L. & Frick, M. G. 2006. Distribution patterns of epibionts on the carapace of loggerhead turtles, *Caretta caretta*. *JMBA2 – Biodiversity Records*: 1-4.
DOI: 10.1017/S1755267206003812
- Pfaller, J. B.; Frick, M. G.; Reich, K. J.; Williams, K. L. & Bjorndal, K. A. 2008. Carapace epibionts of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) nesting at Canaveral National Seashore, Florida. *Journal of Natural History*, 42(13-14): 1095-1102.
DOI: 10.1080/00222930701877565
- Pierri, N.; Angulo, R. J.; Souza, M. C. de. & Kim, M. K. 2006. A ocupação e o uso do solo no litoral paranaense: condicionantes, conflitos e tendências. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 13: 137-167.
DOI: 10.5380/dma.v13i0.9849
- Pilsbry, H. A. 1907. The barnacles (Cirripedia) contained in the collection of the U. S. National Museum. *Bulletin U.S. National Museum*, 60: 1-122.
DOI: 10.5479/si.03629236.60.1
- Pilsbry, H. A. 1916. The sessile barnacles (Cirripedia) contained in the collections of the U. S. National museum; including a monograph of the American species. *Bulletin U.S. National Museum*, 93: 1-366.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/15893#page/7/mode/1up>
- Pitombo, F. B. & Young, P. S. 2011. Cirripedia, Thoracica. In: *Biodiversidade e ecossistemas bentônicos marinhos do Litoral Norte de São Paulo, Sudeste do Brasil*. Amaral, A. C. Z. & Nallin, S. A. H. (eds.). UNICAMP. 182-188.
- Rawson, P. D.; Macnamee, R.; Frick, M. G. & Williams, K. L. 2003. Phylogeography of the coronulid barnacle, *Chelonibia testudinaria*, from loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*. *Molecular Ecology*, 12: 2697-2706.
DOI: 10.1046/j.1365-294X.2003.01940.x
- Reich, K. J.; Bjorndal, K. A.; Frick, M. G.; Witherington, B. E.; Johnson, C. & Bolten, A. B. 2010. Polymodal foraging in adult female loggerheads (*Caretta caretta*). *Marine Biology* 157: 113-121
DOI: 10.1007/s00227-009-1300-4.
- Robinson, N. J.; Lazo-Wasem, E. A.; Paladino, F. V.; Zardus, J. D. & Pinou, T. 2016. Assortative epibiosis of leatherback, olive ridley and green sea turtles in the Eastern Tropical Pacific. *Journal of the Marine Biological Association of the U.K.* 1: 1-8.

DOI: 10.1017/S0025315416000734

- Rocha, R. M.; Cangussu, L. C. & Braga, M. P. 2010. Stationary substrates facilitate bioinvasion in Paranaguá Bay in southern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 58 (4): 23-28.
DOI: 10.1590/S1679-87592010000700004
- Rodrigues, F. M. 2009. Fatores associados à distribuição de cracas em tartaruga-verde, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) capturadas no litoral da Grande Vitória. Monografia. Universidade Federal do Espírito Santo.
- Ross, A. 1969. Studies on the Tetraclitidae (Cirripedia: Thoracica): revision of *Tetraclita*. *Transactions of The San Diego Society of Natural History*, 15: 237-251.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/4306024#page/279/mode/1up>
- Ross, A. & Frick, M. G. 2007. From Hendrickson (1958) to Monroe & Limpus (1979) and beyond: an evaluation of the turtle barnacle *Tubicinella cheloniae*. *Marine Turtle Newsletter*, 118: 2-5.
- Ross, A. & Frick, M. G. 2011. Nomenclatural emendations of the family-group names Cylindrolepadinae, Stomatolepadinae, Chelolepadinae, Cryptolepadinae, and Tubicinellinae of Ross & Frick, 2007 - Including current definitions of family-groups within the Coronuloidea (Cirripedia: Balanomorpha). *Zootaxa*, 3106: 60-66.
- Ross, A. & Newman, W. A. 1969. Cirripedia. In: Distribution of selected groups of marine invertebrates in waters south of 35°S latitude. Antarctic Map Folio Series, American Geographical Society, Folio 11, Plate 17: 30-32.
- Ruppert, E. E.; Fox, R. S. & Barnes, R. D. 2005. *Zoologia dos Invertebrados*. 7ed. Editora Roca, São Paulo. 792-803.
- Santos, A. S. dos; Soares, L. S.; Marcovaldi, M. A.; Monteiro, D. S., Giffoni, B. & Almeida, A. P. 2011. Avaliação do Estado de Conservação da Tartaruga Marinha *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 no Brasil. In: Biodiversidade Brasileira. Ano 1, No. 1: 3-11.
- Santos Filho, J. R. dos. 2009. Geomorfologia da plataforma continental do estado do Paraná e norte de Santa Catarina. Monografia. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná.
- Schärer, M. T. & Epler, J. H. 2007. Long-range dispersal possibilities via sea turtle - A case study for *Clunio* and *Pontomyia* (Diptera: Chironomidae) in Puerto Rico. *Entomological News*, 118: 273-277.
DOI: 10.3157/0013-872X(2007)118[273:LDPVST]2.0.CO;2
- Schwartz, F. J. 2000. Body-organ weight relationships of stranded loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, with an examination of the effects of the environment causing their demise. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society*, 116 (1): 86-90.

- Severino, A. & Resgalla Jr. C. 2005. Descrição dos estágios larvais de *Megabalanus coccopoma* (Drawin, 1854) e sua variação temporal na enseada de Itapocoroy (Santa Catarina, Brasil). *Atlântica* 27(1): 5-16.
- Soutelino, R. G.; Gangopadhyay, A.; Silveira, I. C. A. 2013. The roles of vertical shear and topography on the eddy formation near the site of origin of the Brazil Current. *Continental Shelf Research*, 70(1): 46-60.
DOI: 10.1016/j.csr.2013.10.001
- Thompson, J. V. 1830. Zoological researches and illustrations; or, Natural history of nondescript or imperfectly known animals, in a series of memoirs oirs (Cork, 1828-30) Vol 1, Part 1: 71-82.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/50371#page/91/mode/1up>
- Veiga, F. A.; Ângulo, R. J.; Marone, E. & Brandini, F. P. 2004. Características sedimentológicas da plataforma continental interna rasa na porção central do litoral paranaense. *Boletim Paranaense de Geociências*, 55: 67-75.
DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/geo.v55i0.4285>
- Velásquez, M.; Escalona, J. & Lira, C. 2013. Epibiontes de la tortuga “cardón” *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) (Reptilia: Dermochelyidae) que anida en las costas de la Isla de Margarita, Venezuela.
- Wills, L. J. 1963. *Cyprilepas holmi* Wills 1962, a pedunculate cirripede from the Upper Silurian of Oesel, Estonia. *Palaeontology*, 6: 161-165.
Online: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/49630991#page/213/mode/1up>
- Winsor, M. P. 1969. Barnacle larvae in the nineteenth century: a case study in taxonomic theory. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 24: 294-309.
- WoRMS, 2018a. Cirripedia. Accessed at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1082> on 2018-02-17
- WoRMS, 2018b. Thoracica. Accessed at: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1107> on 2018-05-01
- WoRMS, 2018c. *Cyprilepas* Wills, 1962 †. Accessed at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=718806> on 2018-05-04
- WoRMS, 2018d. Coronuloidea Leach, 1817. Accessed at: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=106043> on 2018-05-10
- WoRMS, 2018e. Platylepadidae Newman & Ross, 1976. Accessed at: <http://marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=106062> on 2018-05-11
- Young, P. S. 1987. Taxonomia e distribuição da subclasse Cirripedia no Atlântico Sul Ocidental. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

- Young, P. S. 1990. Lepadomorph cirripeds from the Brazilian coast. I - Families Lepadidae, Poecilasmatidae and Heteralepadidae. *Bulletin of Marine Science*, 47(3): 641-655.
- Young, P. S. 1991. The superfamily Coronuloidea (Cirripedia: Balanomorpha) from Brazilian coast, with redescription of *Stomatolepas* species. *Crustaceana*, 61(2): 189-212.
DOI: 10.1163/156854091X00678
- Young, P. S. 1998. Maxillopoda. Thecostraca. In: *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Young, P. S. (ed.). Museu Nacional do Rio de Janeiro. Série Livros, 6: 263-285.
- Young, P. S. 1999. Subclasse Cirripedia (cracas). In: *Os crustáceos do Rio Grande do Sul*. Buckup, L. & Bond-Buckup, G. (eds.). Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande de Sul. 24-53.
- Zullo, V. A. 1979. Marine flora and fauna of the northeastern United States, Arthropoda: Cirripedia. NOAA Technical Report NMFS Circular, 425: 1-29.