

### 3.2.1.3 HERPETOFAUNA

#### 3.2.1.3.1 Quelônios Marinhos

As tartarugas marinhas são répteis existentes ao longo da costa brasileira, principalmente em áreas de alimentação e desova. Distribuídos por todos os oceanos, em águas tropicais e temperadas, esses animais de vida longa e crescimento lento apresentam um complexo ciclo de vida, envolvendo migrações transoceânicas entre vários habitats que distam milhares de quilômetros entre si (PLOTKIN et al., 1996).

Suas populações têm sofrido reduções drásticas nas últimas décadas. Isto se deve principalmente à ação antropogênica, que inclui não somente sua predação direta para o consumo de carne, ovos e carapaça (utilizada na fabricação de diversos artefatos) (CAMPBELL, 2003), mas também a poluição e a degradação ambiental de seus habitats costeiros e marinhos (DERRAIK, 2002). A ocupação das regiões costeiras também compromete essas espécies, em decorrência do aumento crescente da atividade pesqueira, que, juntamente com a poluição ambiental referida acima, representa atualmente a maior ameaça às tartarugas marinhas em todo o globo terrestre (HAMANN et al., 2010).

O litoral brasileiro recebe a visita de cinco das sete espécies de tartarugas marinhas existentes atualmente: *Chelonia mydas* (tartaruga-verde), *Caretta caretta* (tartaruga-cabeçuda), *Eretmochelys imbricata* (tartaruga-de-pente), *Lepidochelys olivacea* (tartaruga-oliva) e *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro). Todas essas espécies estão classificadas como ameaçadas (categorias "Vulnerável", "Em Perigo de Extinção" ou " criticamente em Perigo de Extinção") na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016).

Existem registros da ocorrência das cinco espécies de tartarugas marinhas no litoral do Estado de São Paulo, todos relacionados a áreas de alimentação, descanso, desenvolvimento e corredor migratório (GALLO et al., 2006; FERNANDES, 2015; BONDIOLI, 2009), visto que não existem áreas de desova localizadas na costa paulista.

#### ■ Características ecológicas

As tartarugas marinhas desempenham papel fundamental na cadeia alimentar, atuando como presas, consumidoras e competidoras de outras espécies, em diferentes etapas do seu ciclo de vida (MUSICK & LIMPUS, 1997). Além disso, são importantes como hospedeiras de parasitas e patógenos, substrato para epibiontes e como modificadoras da paisagem (BJORNDAL & JACKSON, 2003).

As tartarugas marinhas são fundamentais para o equilíbrio do ecossistema marinho costeiro, por se alimentarem dos bancos de algas, crustáceos, moluscos, peixes, esponjas, águas-vivas entre outros invertebrados marinhos e, portanto, serem responsáveis pela manutenção da saúde do ambiente marinho (BJORNDAL, 1997), que, por sua vez, constitui-se de locais adequados à reprodução e ao desenvolvimento de muitas espécies (BJORNDAL, 1997). São conhecidas também como transportadoras de nutrientes (BOUCHARD & BJORNDAL, 2000), pois se alimentam em determinadas áreas, costeiras ou pelágicas, e vão depositar seus ovos em praias localizadas a centenas de milhas de distância, de modo a acrescentar boa quantidade de nutrientes para a vegetação aí localizada, uma vez que as cascas de ovos, os ovos que não eclodem e os filhotes que por diversos motivos não saem dos ninhos representam um significativo conteúdo energético para esta vegetação (BOUCHARD & BJORNDAL, 2000).

Particularmente na APAMLS, as tartarugas-verdes atuam como pastadoras, sendo, portanto, responsáveis pela manutenção do equilíbrio, diversidade e crescimento do pasto marinho, composto por espécies de algas e angiospermas marinhas, principal alimento deste quelônio marinho e local valioso para o desenvolvimento de diversas espécies marinhas (BECK et al., 2001).

Em termos de **diversidade**, a região que compreende a APAMLS é utilizada pelas cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro, o que revela a importância de sua preservação para a manutenção desses animais ameaçados de extinção. Com relação à **riqueza** e à **abundância**, a região recebe a visita de um considerável número de indivíduos juvenis da espécie *Chelonia mydas*, embora não existam na literatura estimativas de tais atributos ecológicos para áreas de alimentação.

Conforme já mencionado, não existem sítios de reprodução de tartarugas marinhas na costa paulista, entretanto, ressalta-se aqui a importância do conhecimento dos diferentes aspectos ecológicos do ciclo de vida completo de tais animais, por serem essenciais ao entendimento da dinâmica populacional das referidas espécies e, portanto, para juvenis e adultos que ocorrem na região da APAMLS.

## ■ Reprodução

A maioria dos aspectos reprodutivos é muito similar entre as cinco espécies de tartarugas marinhas e as descrições encontradas na literatura, com algumas modificações, se adequam a todas elas (MUSICK & LIMPUS, 1997).

Os filhotes de tartaruga marinha eclodem de seus ovos simultaneamente, apresentando um comportamento denominado facilitação social (CARR & HIRTH, 1961), em que a atividade de escavação do ninho ocorre em cadeia. A emergência do ninho se dá geralmente no final da tarde ou à noite e é controlada pelo gradiente de temperatura da areia experimentado pelo filhote, ao cavar em direção à superfície (MILLER et al., 2003). Quando o sol se põe, a temperatura da areia cai rapidamente e os filhotes são estimulados a escavar. Assim, cada filhote estimula a escavação de seu vizinho ao iniciar este movimento, facilitando o alcance da superfície, de modo que a maioria dos filhotes emerge na praia ao mesmo tempo, diminuindo com isto, sua suscetibilidade a diversos predadores como caranguejos, aves e mamíferos (FORMIA, 2002). Durante o percurso ninho-mar, características químicas e físicas da praia natal são registradas por estes filhotes, fenômeno conhecido como *imprinting* e, acredita-se que tais sinais sejam responsáveis pelo seu retorno, anos mais tarde, como adultos em idade reprodutiva, para acasalar e desovar (LOHMANN et al., 1997). Este senso de direção tão refinado, que permite o retorno de uma tartaruga à mesma praia, cinquenta anos depois de seu nascimento, atribui-se também ao campo magnético da terra, que exerce grande influência sobre outras espécies migradoras (LOHMANN et al., 2001).

Ao encontrarem a água, os filhotes nadam freneticamente por até 24 horas a uma velocidade média de 1,57 km por hora, em direção perpendicular às ondas (LOHMANN et al., 1990), alcançando o hábitat oceânico.

Durante a fase de vida oceânica conhecida como “ano perdido” (CARR et al., 1978), os filhotes permanecem boiando passivamente nos maiores sistemas de correntes (giros oceânicos), que servem como áreas de desenvolvimento em mar aberto e que possuem uma baixa densidade e diversidade de predadores. Sabe-se muito pouco a respeito dos hábitos alimentares, comportamento e desenvolvimento destes animais durante esta etapa do ciclo de vida (BOLTEN & BALAZS, 1995; BOWEN et al., 1995; BOLTEN et al., 1998; LAHANAS et al., 1998). Após este período, são recrutados para áreas neríticas de

desenvolvimento, como juvenis. Nesta fase, dependendo do hábito alimentar, podem ocupar regiões próximas a costa (tartaruga-verde e tartaruga-de-pente) ou mais profundas (como é o caso das espécies tartaruga-cabeçuda, tartaruga-oliva e tartaruga-de-couro). Tais regiões recebem juvenis de várias áreas de desova distintas (LAHANAS et al., 1998) e são conhecidas como estoques mistos, por conter diversidade genética considerável.

O tamanho corporal não indica a idade desses animais de maneira confiável, porque, assim como ocorre para os outros répteis, seu desenvolvimento é proporcional ao aporte alimentar que recebem, podendo alcançar grande porte em um menor espaço de tempo, quando se desenvolvem em áreas onde exista grande abundância de alimento (MILLER, 1997).

Ao atingir a maturidade sexual, que para estes animais se dá em torno de 20 a 50 anos, dependendo da espécie e da população em questão (FORMIA, 2002), iniciam grandes ciclos migratórios entre áreas de alimentação e áreas de desova, cruzando zonas oceânicas (LUSCHI et al., 2003). Tais migrações são realizadas por machos e fêmeas e a velocidade com que viajam varia entre 1,4 e 3,6 km/h (WYNEKEN et al., 1997).

O mecanismo pelo qual as tartarugas se guiam durante estas migrações permanece desconhecido. Esta habilidade de navegação é atribuída a uma variedade de mecanismos que incluem odor das correntes, parâmetros geomagnéticos e características químicas e físicas provenientes de ventos e correntes (LOHMANN et al., 1997).

Durante os intervalos entre os períodos reprodutivos, os adultos geralmente residem em ambiente nerítico ou pelágico, dependendo do hábito da espécie. O acasalamento ocorre em regiões dispersas ao longo do oceano, possivelmente localizadas próximas à praia onde a fêmea desova. A promiscuidade é o comportamento dominante durante os acasalamentos (FITZSIMMONS, 1998), quando a fêmea se mostra receptiva ao macho, que se posiciona sobre ela, agarrando-a através das grandes unhas que possui nas nadadeiras anteriores. Inicia-se a cópula pela introdução do órgão copulador do macho na cloaca da fêmea, que nada, suportando, além do seu peso, o do macho pelo período de duração da cópula, que pode ser de algumas horas, embora a transmissão de esperma não aconteça durante todo esse tempo (MILLER, 1997). Após o período de acasalamento, os machos retornam às áreas de alimentação enquanto as fêmeas se dirigem para as proximidades das praias de desova onde nasceram e permanecem por um período de tempo, para a maturação dos ovos (CARR et al., 1978).

Em intervalos de 10 a 15 dias (dependendo da espécie em questão), a fêmea sobe à areia da praia para colocar seu ninho. Embora existam inúmeros fatores associados à qualidade de uma praia de desova, não há uma relação direta entre estes fatores e a presença de tartarugas em uma determinada praia de desova. Os ninhos são escavados pela fêmea, com as nadadeiras traseiras, e são depositados entre 100 e 120 ovos em cada um deles (MILLER, 1997). Após a deposição, a fêmea recobre de areia o ninho e volta à água, onde deverá permanecer até que os outros ovos amadureçam e ela retorne à areia para a construção de um novo ninho e assim sucessivamente. O número de ninhos por fêmea a cada temporada reprodutiva varia entre 3 e 7, dependendo da região e de cada espécie (FORMIA, 2002) e, terminada sua última postura, este animal se encaminha para sua área de alimentação, permanecendo nesta região ou alternando entre outras de mesma natureza, até que se inicie uma nova temporada reprodutiva.

Os ovos são incubados pelo calor do sol nas areias durante um período que varia entre 45 a 60 dias (MILLER, 1997) e a determinação do sexo das crias se dá por esta diferença na temperatura de incubação, não havendo cromossomos sexuais que determinem a proporção sexual nestas espécies (MORREALE et al., 1982). A temperatura limite para a definição do sexo, conhecida como temperatura

pivotal, varia de acordo com a espécie. Para tartarugas-verdes, por exemplo, ela está em torno de 32°C, acima dos quais, os filhotes serão fêmeas e abaixo dos quais estes serão machos (STANDORA & SPOTILA, 1985). Esta característica sofre influência direta do aquecimento global que acomete o planeta atualmente, podendo gerar consequências fatais para a manutenção destas espécies, decorrentes do desequilíbrio na razão sexual, resultante da alteração da temperatura nas praias de desova (WEISHAMPELL et al., 2004; HAWKES et al., 2007).

## ■ Espécies

***Chelonia mydas***, popularmente conhecida como tartaruga-verde (**Figura 3.2.1.3.1-1**), apresenta distribuição circuntropical, habitando todos os oceanos do globo. A maioria das populações habita regiões entre 50°N e 40°S de latitude (FORMIA, 2002). Quando filhotes, são onívoras, porém, ao se tornarem juvenis, exibem preferência pelo hábito herbívoro, que continua durante sua fase adulta. Alimentam-se de algas verdes, vermelhas e marrons e angiospermas marinhas de diversas espécies disponíveis em localidades conhecidas como áreas de alimentação (PRITCHARD, 1997). É por esse motivo que esta espécie apresenta uma distribuição predominantemente costeira. Atualmente está classificada como em perigo de extinção (IUCN, 2016; ALMEIDA et al., 2011b).

**Figura 3.2.1.3.1-1 – Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*).**



Fonte: Bárbara Loreto.

A tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta* - **Figura 3.2.1.3.1-2**) é a espécie com maior número de desovas no litoral brasileiro, com maior concentração na Bahia, ocorrendo também nos Estados de Sergipe, Espírito Santo e Rio de Janeiro (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). Ninhos esporádicos foram registrados no litoral paulista (Banco de Dados TAMAR/SITAMAR). Sabe-se, no entanto, que essas ocorrências isoladas possivelmente estão relacionadas a distúrbios comportamentais individuais das fêmeas, que desovam equivocadamente. Há estimativas mundiais de uma população de cerca de 60 mil fêmeas em idade reprodutiva. O Brasil ocupa a terceira posição entre os sítios de desova dessa espécie no oceano Atlântico (BAPTISTOTTE, 2003). Classificada como em perigo de extinção (IUCN, 2016), é encontrada em todos os mares e exibe hábito preferencialmente carnívoro. Alimenta-se de caranguejos, moluscos, mexilhões e outros invertebrados triturados com ajuda da musculatura robusta da sua mandíbula, capaz de quebrar conchas e carapaças de outros animais com facilidade (PRITCHARD, 1997).

Figura 3.2.1.3.1-2 – Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*).



Fonte: seaturtle.org.

*Lepidochelys olivacea*, a tartaruga-oliva (**Figura 3.2.1.3.1-3**), é a menor dentre as espécies de tartarugas marinhas, atingindo cerca de 50 kg quando adultas. Em uma escala global, esta espécie é provavelmente a espécie mais abundante, existindo praias de desova que chegam a receber mais de meio milhão de tartarugas durante uma temporada de desova (MARQUEZ et al., 1996). Ironicamente, é a espécie menos abundante na região oeste do Atlântico. Seu nome popular deve-se à coloração de sua carapaça e sua principal área de reprodução em águas brasileiras está localizada entre o litoral sul do estado de Alagoas e o litoral norte da Bahia com maior densidade de desovas no estado de Sergipe (CASTILHOS & TIWARI, 2006; SILVA et al., 2007; Banco de Dados TAMAR/SITAMAR). É uma espécie carnívora, dotada de mandíbulas robustas responsáveis pelo tritramento de seus alimentos: crustáceos, moluscos, peixes e camarões (BURKE et al., 1994). Devido à sua preferência alimentar, estes animais ocupam o ambiente nerítico, porém visitam com frequência o ambiente pelágico, onde encontram grande disponibilidade dos referidos itens alimentares. As principais ameaças à sobrevivência desta espécie, segundo Castilhos et al., (2011), são a captura incidental em artes de pesca, a destruição e descaracterização dos habitats reprodutivos (terrestres e marinhos), a coleta de ovos em praias de desova, além da poluição marinha.

Figura 3.2.1.3.1-3 – Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*).



Fonte: animalia.xpg.uol.com.br.



Popularmente conhecida como tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata* (Figura 3.2.1.3.1-4) encontra-se criticamente ameaçada de extinção decorrente da caça indiscriminada que sofreu no passado, sobretudo devido à exuberância de sua carapaça, que foi largamente utilizada para a confecção de diversos utensílios (PRITCHARD, 1997; MARCOVALDI et al., 2011a). Essa espécie tem como habitat natural recifes de coral e águas costeiras rasas, como estuários e lagoas, podendo ser encontrada, ocasionalmente, em águas profundas. Sua alimentação consiste em esponjas, anêmonas, lulas e camarões; sua cabeça estreita e boca formam um bico que permite buscar o alimento nas fendas dos recifes de corais. Apresenta distribuição circunglobal em águas tropicais e, em menor extensão, em águas subtropicais (MORTIMER & DONNELLY, 2007). No Brasil, as áreas de desova distribuem-se desde o Espírito Santo até o Ceará (MARCOVALDI et al., 2007) e juvenis desta espécie foram registrados em todo o litoral Norte-Nordeste e, com menor frequência, no Sul-Sudeste, sendo as principais áreas de alimentação conhecidas o Arquipélago de Fernando de Noronha (BELLINI et al., 2000) e o Atol das Rocas (MARCOVALDI et al., 1998). Registros de encalhes de tartarugas-de-pente e capturas incidentais pela pesca na costa nordeste do país indicam a presença de indivíduos juvenis e adultos (MARCOVALDI et al., 2007).

Figura 3.2.1.3.1-4 – Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*).



Fonte: miraimages.photoshelter.com.

A espécie *Dermochelys coriacea* (Figura 3.2.1.3.1-5) é cosmopolita, ocorrendo nos oceanos tropicais e temperados de todo o mundo, chegando próximo de águas subárticas (ALMEIDA et al., 2011a). Vive usualmente na zona oceânica durante a maior parte da vida. A única área regular de desova conhecida no Brasil situa-se no litoral norte do Espírito Santo. É uma espécie altamente migratória, realizando deslocamentos que podem chegar a até mais de 4.000 km (BARATA & FABIANO, 2002). São animais carnívoros, alimentando-se de zooplâncton gelatinoso, como celenterados, pirossomos (colônias de tunicados) e salpas (WITT et al., 2007) durante todo o ciclo de vida. Criticamente ameaçadas de extinção, de acordo com a Lista de espécies ameaçadas do IBAMA, suas populações sofrem declínios sobretudo devido à pesca industrial (SALES et al., 2008).

Figura 3.2.1.3.1-5 – Tartaruga-de-couro (*Derموchelys coriacea*).



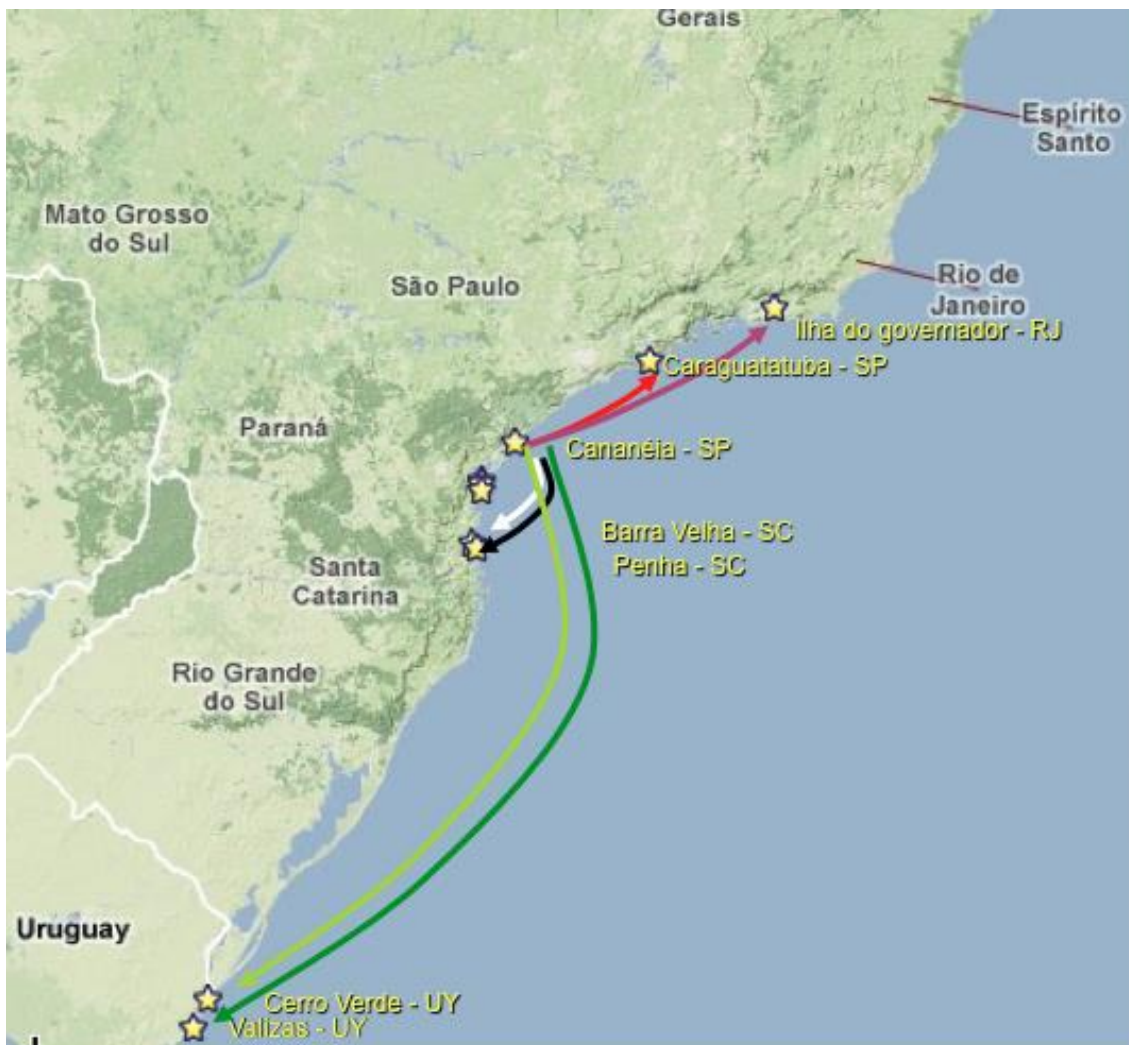
Fonte: seaturtle.org.

#### ■ Corredor Migratório

Devido à natureza altamente migratória das espécies, para que a preservação das tartarugas marinhas e de seus habitats realmente ocorra, devem ser consideradas e adequadamente geridas vastas áreas de habitats costeiros e marinhos, ou seja, preservar as tartarugas marinhas é uma forma de proteger estas áreas, que, por sua vez, são instrumentos de proteção para o mundo complexo e interconectado dessas espécies, totalmente dependentes das sociedades humanas.

Os países do Atlântico Sul Ocidental (ASO) compreendem Argentina, Uruguai e Brasil. Esta região inclui importantes áreas de alimentação, habitats de desenvolvimento e corredores migratórios para cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem em suas águas: *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Derموchelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea*. Animais altamente migratórios, os quelônios marinhos necessitam que os esforços de pesquisa e conservação sejam coordenados e realizados em cooperação entre as nações envolvidas, ultrapassando fronteiras geográficas e políticas (FALLABRINO et al., 2010; NARO-MACIEL et al., 2012). Muitas tartarugas que se utilizam de áreas de alimentação uruguaias (Figura 3.2.1.3.1-6), por exemplo, nasceram em praias brasileiras dependendo, deste modo, de esforços conjuntos destes países para que possam ser efetivamente protegidas. Ao atingir a idade reprodutiva, esses animais retornarão ao Brasil para construir seus ninhos e, se porventura sofrerem ameaças nestes locais, os esforços uruguaios para a preservação desta espécie terão sido de pouca utilidade e vice-versa. Assim, para que a conservação realmente ocorra, é preciso que estes animais sejam protegidos durante todas as etapas do seu ciclo de vida e em todos os habitats que ocupam.

Figura 3.2.1.3.1-6 – Movimentos migratórios de juvenis de tartaruga-verde marcados em Cananéia, litoral sul (SP) e recapturados ao norte (RJ) e ao sul (Uruguai) indicando a utilização da costa do Atlântico Sul Ocidental como corredor migratório. Fonte: Banco de dados do Projeto Tartarugas – IPeC.



Em outubro de 2009, o Grupo de Especialistas em Tartarugas Marinhas do Atlântico Sul Ocidental – RED ASO reuniu-se em Mar del Plata, Argentina, para realizar o primeiro workshop sobre tartarugas-verdes e Áreas Protegidas. Esse encontro tinha por objetivo promover o intercâmbio de conhecimentos e experiências entre pesquisadores e conservacionistas que trabalham com tartarugas-verdes no Brasil, Uruguai e Argentina, a fim de avaliar conexões entre as populações presentes em áreas de desova e de alimentação, reconhecer ameaças comuns aos três países e identificar lacunas no conhecimento sobre a espécie e seus habitats críticos desprotegidos ao longo de toda a costa do Atlântico Sul Ocidental (MARTINEZ-SOUZA, 2011). Estudos genéticos, de marcação e recaptura e de telemetria indicam que as populações de tartarugas-verdes juvenis são compartilhadas pelos três países (NARO-MACIEL et al., 2007; BONDIOLI, 2009; CARACCIO, 2008; PROSDOCIMI et al., 2012).

A RED ASO segue reunindo-se para realizar oficinas e workshops que possibilitem intercambiar experiências de monitoramento com novos profissionais, potencializar a formação de novos projetos de conservação e valorizar a biodiversidade das regiões estudadas, promovendo uma sociedade mais justa, ambiental e socialmente responsável ao longo da costa do Atlântico Sul Ocidental. Além disso, segue-se



com o propósito de estabelecer proteção para o corredor marinho migratório em relação às outras espécies de quelônios marinhos que aí ocorrem.

Atualmente, os esforços estão sendo direcionados para o delineamento de medidas que protejam o corredor migratório utilizado pela espécie *Caretta caretta* (CARACCIO et al., 2008; BALMELLI, 2013). Segundo este último autor, filhotes nascidos em diferentes áreas de desova brasileiras, ao entrar em mar aberto, encontram a corrente quente do Brasil, que leva a maioria dos indivíduos para águas uruguaias, onde se compõe um estoque misto, nesta área de alimentação. Desse modo, as costas brasileira e uruguaia constituem parte importante do corredor migratório para as populações brasileiras desta espécie. Neste estudo genético, Balmelli (2013) aponta as pescarias em águas uruguaias como uma grande ameaça às tartarugas-cabeçudas, afetando principalmente as populações anadoras do Brasil, e destaca a importância das águas uruguaias para a manutenção das populações de cabeçudas brasileiras.

Especificamente o litoral paulista compõe parte importante desse corredor migratório, abrigando inúmeras áreas de alimentação, abrigo e desenvolvimento, principalmente para as espécies *Chelonia mydas*, *Caretta caretta* e *Eretmochelys imbricata*. Necessita, portanto, de proteção integral para a manutenção das populações que, segundo estudos genéticos, são provenientes de áreas de desova distantes como na costa africana e no Suriname, recebendo também animais provenientes de áreas de desova brasileiras (NARO MACIEL et al., 2007; BONDIOLI, 2009). Dados obtidos em um estudo de telemetria por satélite com 10 fêmeas, durante a temporada reprodutiva 2005/2006 no norte da Bahia, revelaram a existência de um corredor migratório de cabeçudas, ao longo de toda a costa Nordeste do Brasil, e de áreas de alimentação e descanso na costa Norte, especialmente no Ceará (MARCOVALDI et al., 2009; MARCOVALDI et al., 2010). Sabe-se, no entanto, que essas cabeçudas marcadas no Nordeste brasileiro são registradas com frequência nas costas uruguaia e argentina (SANTOS et al., 2011; LAPORTA & LOPEZ, 2003), o que torna imprescindível que todo esse corredor migratório, formado pelas costas dos três países acima citados, seja integralmente protegido.

- **Distribuição dos quelônios marinhos na APAMLS**

A APAMLS foi descrita como área de alimentação para juvenis de tartarugas-verdes e área de ocorrência das outras quatro espécies de quelônios marinhos que visitam a costa brasileira por Bondioli et al. (2008). Indivíduos recapturados nesse mesmo estudo mostraram intervalos de tempo de recaptura de até 17 meses, confirmando a utilização desta região por juvenis de tartarugas-verdes para desenvolvimento. Avaliando o estoque misto desta espécie, confirmaram ainda a presença de indivíduos provenientes de áreas de desova localizadas nas Ilhas Ascensão, Caribe Oriental, Costa Ocidental da África, além das maiores colônias brasileiras: Atol das Rocas, Trindade e Fernando de Noronha. Estas informações evidenciam a importância da área para a manutenção das populações de tartarugas-verdes, em escala regional, como também para a base Oceânica Atlântica. Este estudo também ampliou o entendimento sobre as conexões entre áreas de desova e esta área de alimentação, que distam entre si centenas de quilômetros, ressaltando a importância da conservação, que ultrapassa fronteiras geográficas e políticas, e a união entre as nações que dividem a responsabilidade sobre a manutenção dessas espécies no presente e no futuro.

Embora a ocorrência das outras espécies de tartarugas marinhas seja muito esporádica, estes registros foram possíveis através do monitoramento de uma arte de pesca artesanal estuarina conhecida como cerco-fixo, que captura tartarugas marinhas sem, no entanto, causar injúria a estes animais (NAGAOKA et al., 2008). Através de um trabalho de conscientização com os pescadores artesanais dos cercos-fixos nessa região, conseguiu-se estabelecer, entre os anos 2001 e 2013 que caso uma tartaruga fosse

capturada, a equipe do Projeto Tartarugas do Instituto de Pesquisas Cananéia (IPeC) seria avisada e faria o registro da ocorrência.

O contato com a comunidade pesqueira sempre foi essencial ao desenvolvimento do Projeto e proporcionou a realização de um estudo etnobiológico, com o intuito de se entender a visão tradicional que os pescadores artesanais têm a respeito destes animais, além de comparar tal visão à acadêmica, com o intuito de enriquecer o conhecimento existente sobre as tartarugas, educando e conscientizando a comunidade a respeito da importância da preservação (BAHIA, 2008).

Estudos comportamentais a respeito de tartarugas marinhas são raramente conduzidos, devido à dificuldade de monitoramento contínuo do habitat que ocupam. Contudo, determinadas regiões exibem condições adequadas à observação e registro de comportamentos, como a Ilha do Cardoso. Neste local, foram registrados comportamentos de flutuação, forrageamento e deslocamento de tartarugas-verdes. Foi possível, ainda, estudar a influência que parâmetros abióticos (como as condições do tempo, temperatura, pH e maré) e bióticos (como a presença de bancos de algas, cardumes e aves marinhas) exercem sobre a preferência de habitat exibida por estes animais (LUCHETTA & BONDIOLI, 2009).

Registros de encalhes de todas as espécies de tartarugas marinhas também foram realizados durante o monitoramento das praias da Ilha Comprida e Ilha do Cardoso conduzido pelo IPeC entre os anos de 2003 e 2013 (BEZERRA et al., 2014). Neste período, foram registradas, sobretudo, carcaças de indivíduos adultos, subadultos e juvenis de tartaruga-verde e tartaruga-cabeçuda, com maior número de ocorrências nos meses de inverno, provavelmente relacionado ao aumento da atividade pesqueira que ocorre nesta época do ano. Carcaças de tartaruga-de-pente e de tartaruga-de-couro também foram documentadas durante esse período de monitoramento.

Segundo os pescadores artesanais, estes quelônios estão distribuídos por toda a região, principalmente nas águas abrigadas do estuário, que oferecem, simultaneamente, alimento e refúgio a estes juvenis.

Dentro do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos – PMP-BS coordenado pela UNIVALI para a PETROBRAS, o IPeC e IOUSP desde 2015 atendem chamados de moradores da região ou turistas e fazem o monitoramento das praias para registro de ocorrência de encalhes de animais mortos ou vivos e, se for o caso, encaminhamento para reabilitação no CETAS do IPeC em bases especializadas. Os registros de encalhes nas praias da APAMLS obtidos entre 2015 e 2016 por esse projeto também suportam a presença das cinco espécies nessa área (PMP-BS/PETROBRAS, 2016).

Bezerra et al. (2014), registraram e monitoraram uma desova de tartaruga-de-couro na praia da Ilha Comprida. Apesar de bastante incomum, tal registro é importante para ampliar o conhecimento sobre esta espécie na região. No final de 2015, a equipe do Instituto Oceanográfico, durante o monitoramento do PMP-BS, registrou mais um evento de desova de tartaruga-de-couro em Ilha Comprida, o que sinaliza necessidade de manter o monitoramento sistemático para verificar novas ocorrências de desovas na região.

As áreas de concentração das tartarugas-marinhas na área de estudo estão representadas no **Mapa de Áreas de Concentração da Herpetofauna Marinha na APAMLS**.

#### ■ Características socioeconômicas

Muito pode ser aprendido sobre a condição ambiental do planeta através do estudo das tartarugas marinhas, uma vez que estes animais existem há mais de 220 milhões de anos (LI et al., 2008). As

tartarugas marinhas foram representadas por numerosas culturas, fornecendo sustento nutricional, econômico e, muitas vezes, espiritual para os povos de todo o mundo. Assim, estes répteis marinhos são parte da base cultural de muitas comunidades costeiras (FRAZIER, 2003).

Dentre os principais atores sociais que possuem interações com o grupo podem-se destacar:

- a) Pescadores Artesanais: encontram-se em contato direto com as espécies de tartarugas marinhas e, ainda que tais animais não sejam alvo de suas pescarias, acabam por ser prejudicados pela captura incidental. No entorno da APALMS, destaca-se a presença de grande número de cercos-fixos - armadilhas artesanais de pesca tradicionalmente confeccionadas pelos caiçaras, que, apesar de capturarem tartarugas marinhas, não causam qualquer ferimento ou ameaça a saúde destes animais. Um extenso trabalho de colaboração entre esses pescadores e a equipe de pesquisadores do Projeto Tartarugas do IPeC propiciou o monitoramento desses petrechos de pesca e a coleta de dados entre os anos de 2001 a 2013. Estes pescadores têm papel fundamental na conservação dessas espécies e atuam efetivamente contribuindo para as pesquisas na região. Por outro lado, Gusmão (2013), em estudo etnobiológico visando descrever a interação das comunidades caiçaras de Pedrinhas (Ilha Comprida) e Pontal de Leste (Ilha do Cardoso) com as tartarugas marinhas e destas com a pesca de amalhe artesanal sob a perspectiva dos pescadores registrou relatos de que ainda há utilização de tartarugas marinhas como alimento na região.
- b) Pescadores Industriais: os diferentes métodos utilizados pela indústria pesqueira são os principais responsáveis pela mortalidade das tartarugas marinhas em todos os mares do globo terrestre. Da mesma forma que a pesca artesanal, seu produto-alvo não são as tartarugas marinhas; no entanto, há registros de capturas incidentais em larga escala na região, sendo que centenas de animais morrem afogados por ficarem presos em redes de pesca. Equipamentos perdidos durante as viagens de pesca, conhecidos como “redes-fantasma”, permanecem à deriva no mar, provocando sérios prejuízos não apenas às tartarugas marinhas, mas à biota marinha de forma geral. Por fim, cabe ressaltar a poluição provocada pela frota pesqueira industrial, com grandes quantidades de dejetos produzidos pela tripulação sendo descartados no mar, o que aumenta ainda mais o impacto que estes atores provocam sobre as tartarugas marinhas, visto que a morte causada pela poluição ambiental é a segunda maior ameaça a estas espécies no mundo todo.
- c) Proprietários e funcionários de embarcações turísticas: responsáveis pelo transporte de turistas na região, a tripulação dessas embarcações no Estuário de Cananéia sempre atuou de maneira colaborativa com os pesquisadores do Projeto Tartarugas do IPeC. Inúmeros cursos práticos sobre a Biologia e Ecologia desses animais foram conduzidos a bordo das embarcações de modo que estas tripulações fossem conscientizadas sobre a importância das tartarugas para a região e vice-versa. Estes agentes sociais têm papel fundamental na conscientização do turista que visita a região, bem como na condução de suas atividades de modo a minimizar possíveis impactos, como o descarte de resíduos no ambiente e o atropelamento de tartarugas marinhas.
- d) Turistas: a perturbação do ecossistema marinho provocada pela larga presença de turistas na área litorânea, sobretudo nos meses de verão, é responsável por um aumento da degradação ambiental, visto que a quantidade de dejetos produzidos é bastante aumentada. Outro impacto diz respeito a atitudes diretas, como a perturbação, durante mergulhos, dos animais e de seus habitats de alimentação, descanso e desenvolvimento, o que resulta em prejuízo para toda a população.
- e) Comunidade litorânea: muitas vezes desconhece a presença desses animais em sua região. No entanto, indiretamente, acaba por provocar sérios prejuízos aos mesmos, como, por exemplo, através

do descarte de lixo e esgoto no mar, degradação de porções do leito marinho por pisoteamento, entre outros impactos.

### ■ Ameaças diretas e indiretas, fragilidades e sensibilidade

A proteção das tartarugas marinhas em áreas que estão situadas dentro, ou próximas, de Unidades de Conservação está, teoricamente, menos ameaçada se comparada com aquelas áreas que ainda não foram definidas como protegidas. Isto não exime, direta ou indiretamente, as tartarugas marinhas de ameaças na APAMLS. O tráfego de embarcações, a ocupação turística do litoral, o impacto da poluição marinha e a pesca são alguns dos exemplos de pressões que comprometem a situação das populações de tartarugas marinhas na APAMLS.

De forma geral, os principais fatores ligados ao desenvolvimento costeiro desordenado que causam um impacto negativo nas populações de tartarugas marinhas são: poluição por contaminantes ou resíduos sólidos; movimentação da areia da praia (extração de areia e aterros); fotopoluição; tráfego de veículos e presença humana nas praias; portos, ancoradouros e molhes; ocupação da orla (hotéis e condomínios); e exploração (produção e distribuição) de óleo e gás.

No Brasil, apesar de todas as espécies de tartarugas marinhas serem legalmente protegidas contra caça e a coleta de ovos, em toda a costa desde 1986 (Portaria SUDEPE nº 05/1986), a carne de tartaruga marinha continua sendo considerada uma iguaria em vários locais do país (GUSMÃO, 2013; PEGAS et al., 2010). Sua utilização como item alimentar é um hábito histórico que ainda persiste, apesar da ameaça de extinção sofrida atualmente por esta espécie. A comercialização de sua gordura também é comum na medicina tradicional (MEYLAN, 1999), porém, não existem estudos que comprovem a existência de propriedades medicinais neste material, tampouco trabalhos que comprovem sua utilização no Brasil.

Ameaças indiretas agravam a situação das populações de tartarugas marinhas, como a perda de habitats costeiro e marinho, causada pela poluição e a degradação ambiental (DERRAIK, 2002). Restos de linhas e redes de pesca, plástico e isopor afetam estes animais em todas as fases de seu ciclo de vida. Quando filhotes, podem ficar enredados em detritos flutuantes, ao longo das zonas de convergência sendo impedidos de se alimentar e se desenvolver (BJORN DAL, 1997). Tartarugas-verdes juvenis e adultas são herbívoras e frequentemente se alimentam de sacos e de outros detritos plásticos que se assemelham a algas e gramíneas marinhas, ou os ingerem por engano, visto que os sítios de alimentação estão repletos destes materiais (BUGONI et al., 2001; BEZERRA, 2014; SILVA et al., 2011). Este fato pode acarretar consequências graves, como a obliteração do trato digestório, a interrupção da alimentação pela sensação de saciedade e a formação de fecalomas produzidos pela compactação do lixo ingerido (LUTCAVAGE & LUTZ, 1997).

Atualmente, entretanto, a captura incidental em larga escala pela pesca industrial é responsável pelos maiores índices de mortalidade de tartarugas marinhas de todo o globo (HEPPELL et al., 2003). Entende-se por captura incidental a captura de animais que não são alvo de um determinado tipo de pesca. Aves e tartarugas são frequentemente capturadas deste modo, principalmente pelo arrasto e o espinhel pelágico, petrechos utilizados na captura de camarões e de peixes de alto valor comercial, respectivamente (ORAVETZ, 1999; SALES et al., 2008).

Anteriormente à implementação de medidas de proteção, a mortalidade anual direta de tartarugas-cabeçudas e oliva em águas americanas pela pesca de arrasto era estimada em 50.000 e 5.000 indivíduos, respectivamente (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1990). Em 1978, a agência do governo

americano para pesquisa e regulamentação da pesca desenvolveu um sistema conhecido como TED (do inglês, *Turtle Excluder Dispositive*), que permite o escape de tartarugas quando capturadas por essas redes (LUTCAVAGE & LUTZ, 1997). Nos anos subsequentes, leis que obrigam o uso deste equipamento em barcos comerciais de pesca de camarão foram implementadas e se estima que esta medida diminuiu em 44% a mortalidade de tartarugas-cabeçudas na Carolina do Norte (CROWDER et al., 1995). No Brasil, desde 1997 o uso do TED é obrigatório ao longo de toda a costa, em barcos de pesca de camarão de tamanho superior a 11 m, que não empregam redes ou métodos manuais de pesca (IBAMA, 2009). Apesar desta exigência da lei, é preciso ressaltar que poucas embarcações fazem uso do dispositivo.

As tartarugas marinhas são igualmente vulneráveis à captura por espinhel pelágico, e estudos realizados no Atlântico Norte (FERREIRA et al., 2003), Pacífico (LEWINSON et al., 2004) e Mediterrâneo (GEROSA et al., 1995) mostraram índices significativos de captura e mortalidade. No Brasil, este petrecho é utilizado desde 1956, quando embarcações japonesas foram arrendadas por companhias brasileiras de pesca, em busca de espadartes (*Xiphias gladius*) e diversas espécies de atum (*Thunnus* spp.).

A colisão com embarcações pode causar ferimentos graves e frequentemente levar à morte, principalmente em alta velocidade (HAZEL et al., 2007). Na Flórida, onde embarcações costeiras são bastante comuns, a frequência de injúrias causadas às tartarugas por colisões com embarcações entre 1991 e 1993 foi de 18% em 2156 encalhes. Embora algumas colisões possam vir a ocorrer após a morte, estes dados indicam que o tráfego de embarcações é uma importante causa de mortalidade para estes animais (LUTCAVAGE & LUTZ, 1997).

Doenças e parasitas são ameaças naturais ainda pouco compreendidas. A fibropapilomatose é uma doença caracterizada pelo crescimento de tumores, internos ou externos, de tamanho bastante variável (AGUIRRE, 1998) e cuja causa, apesar de incompletamente determinada, suspeita-se ser de origem viral associada a fatores como poluição e aquecimento das águas (GREENBLATT et al., 2005). Estes tumores comprometem comportamentos essenciais à sobrevivência destes animais, como a alimentação e o deslocamento, e, quando acometem os olhos, podem causar cegueira, levando o animal à morte.

Parasitas externos, como sanguessugas marinhas da espécie *Ozobranchus branchiatus*, são frequentemente encontrados fixados às tartarugas-verdes (BUNKLEY-WILLIAMS et al., 2008; ADNYANA et al., 1997) e podem estar associados ao desenvolvimento de tumores, visto que causam pequenas fissuras na pele, consideradas uma importante via de contaminação viral (BUNKLEY-WILLIAMS et al., 2008). Outros invertebrados foram descritos como parasitas internos destes répteis, sendo encontrados principalmente no trato digestório, pulmões, baço e bexiga urinária (SANTORO & MORALES, 2007).

As tartarugas marinhas exibem um comportamento migratório que inclui centenas ou milhares de quilômetros, indicando a necessidade de esforços cooperativos nacionais e internacionais para sua conservação. Muitas tartarugas que se utilizam de áreas de alimentação brasileiras, por exemplo, nasceram em praias africanas dependendo, deste modo, de esforços conjuntos destes países para que possam ser efetivamente protegidas. Ao atingir a idade reprodutiva, esses animais retornarão à África para construir seus ninhos e, se porventura sofrerem ameaças nestes locais, os esforços brasileiros na preservação desta espécie terão sido de pouca utilidade e vice-versa.

Outro fator importante diz respeito à distribuição tropical e subtropical destes animais. Muitos de seus habitats encontram-se em países em desenvolvimento, onde as condições econômicas são precárias e cujos habitantes muitas vezes dependem destes recursos naturais como única fonte de proteína e energia (FORMIA, 2002), o que acaba tendo impacto sobre parte dos estoques que compõem as populações que também visitam outros países.



Estudos demográficos indicam que a mortalidade de juvenis tem maior impacto nas populações que a perda de ovos e filhotes. Assim, embora a proteção de áreas de desova seja considerada prioritária, esta terá pouca utilidade caso os juvenis não sobrevivam para se desenvolverem até a maturidade. O conhecimento sobre esta fase, apesar de ainda incipiente, trouxe contribuições importantes para o entendimento da ecologia alimentar (ARTHUR et al., 2008) e de aspectos comportamentais (AVENS et al., 2003; REVELLES et al., 2007).

- **Ameaças na APAMLS**

Em relação às ameaças sofridas pelas espécies de tartarugas marinhas na região, podem-se destacar a captura incidental por diversas artes de pesca artesanais e industriais e a poluição marinha (BAHIA & BONDIOLI, 2010; GUSMÃO, 2013; BEZERRA, 2014).

Gusmão (2013) registrou a captura incidental de tartarugas marinhas por redes de emalhe na Ilha Comprida e Ilha do Cardoso. Além disso, relatou a utilização das tartarugas marinhas, tanto como item alimentar, quanto na confecção de artefatos, a partir da carapaça, embora não seja algo comum atualmente.

Dados sobre a captura incidental de quelônios marinhos pela pesca industrial infelizmente não são acessíveis. No entanto, a observação de animais encalhados nas praias com pedras amarradas ao pescoço ou com grandes cortes feitos a faca para que não boiem (Banco de dados Projeto Tartarugas – IPeC) indica a morte causada por captura incidental na pesca e demonstra a necessidade de maior conscientização e fiscalização da atividade.

Em relação à pesca de arrasto e à obrigatoriedade do uso do TED nestas redes, tem-se informação, através de conversas informais (BONDIOLI, com. pess., 2016) que tais dispositivos colocados nas redes, assim que os barcos saem do porto de Cananeia, são retirados dos petrechos de pesca, indicando a necessidade de trabalhos de conscientização ambiental dos pescadores quanto à conservação e a intensificação das ações de fiscalização. Já os pescadores, durante reuniões da Câmara Temática de Pesca da APAMLS, relatam que a utilização do TED no litoral sul do Estado de São Paulo não tem efetividade, visto que a prática que oferece mais risco às tartarugas é a rede de emalhe e que tal exigência teria sido baseada em uma norma internacional e extrapolada para o Brasil, sem considerar a realidade local.

Bezerra (2014) avaliou o conteúdo estomacal das tartarugas marinhas encalhadas nas praias de Ilha Comprida e Ilha do Cardoso entre os anos de 2008 e 2012, encontrando resíduos inorgânicos em 70% dos indivíduos analisados, sendo o plástico o material mais frequentemente registrado. Isto indica claramente a contaminação desta área de alimentação, apontando para a deposição de grande quantidade de resíduos de origem antrópica no pasto marinho, com destaque para os materiais plásticos. A maior ingestão deste material por esses animais não sugere uma preferência alimentar por este item, mas sim a maior disponibilidade destes no ambiente em que os animais forragearam (MROSOVSKY et al., 2009; SCHUYLER et al., 2012). Ao ingerir apenas um item pontiagudo, este pode causar perfuração intestinal do trato digestório, podendo acarretar a morte do animal. (BALAZS, 1985; BJORN DAL et al., 1994). Inúmeros materiais como restos de petrechos de pesca podem ser ingeridos por engano e se compactar nos intestinos destes animais, juntamente com o alimento formando fecalomas, que impossibilitam o movimento do alimento no trato e desta forma, podendo levar o animal a morte (BALAZS, 1985; BJORN DAL et al., 1994). Ainda, Bezerra (Com. Pessoal, 2016) descreve a presença de detritos inorgânicos oriundos de diversos países, o que indica a contaminação dos mares em escala global e

também a presença de frotas pesqueiras estrangeiras em nossas águas, bem como o descaso destas com o destino de seus resíduos.

Ainda há evidências de contaminação do estuário por poluentes químicos e de incorporação em tecidos de tartarugas-verdes (BARBIERI, 2009), o que também foi mencionado no Diagnóstico Participativo da APAMLS e ARIEG (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2014).

Por fim, o tráfego de embarcações no Complexo Estuarino Lagunar de Iguape-Cananéia, área no entorno imediato da APAMLS, deve ser regulamentado e adequado à proteção das espécies que buscam a região como refúgio. Barcos de pequeno porte e motos aquáticas são frequentemente avistadas na região em velocidades muito superiores àquelas que permitam o escape de colisões fatais por tartarugas marinhas e cetáceos..

#### ■ Estado de conservação dos habitats

A APAMLS está inserida numa região de grande importância ambiental, uma vez que possui o maior remanescente contínuo de Mata Atlântica do Brasil. A região foi decretada Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO, é considerada Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e representa uma das reservas de mangues mais importantes do país (DIEGUES, 2002). Esta APA se encontra mais conservada quando comparada as outras APAs Marinhas do Estado de São Paulo e isto se deve principalmente a inexistência de atividades que causam impacto direto como a extração de minério, de petróleo e gás, construção de estruturas portuárias de grandes dimensões, bem como há menor ocupação e especulação imobiliária ao longo da costa.

As ilhas e costões que compõe a APAMLS são importantes regiões utilizadas pelas tartarugas marinhas, tanto para sua alimentação, quanto para abrigo e descanso. No entanto, a maior parte dos registros no ambiente marinho é ocasional, sendo importante o desenvolvimento de estudos sobre ocorrência e uso do habitat no interior da UC.

O Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape distingue-se de outros sistemas estuarinos brasileiros por sua estrutura fisionômica e por sofrer menor impacto direto do oceano. Nas condições existentes, os ritmos das variações ambientais são mais estáveis, permitindo adaptações ecológicas mais fáceis para as inúmeras espécies de crustáceos, peixes e moluscos.

Em relação à utilização de tais habitats pelas tartarugas marinhas, não se conhece o impacto direto sofrido pela abertura do Canal do Valo Grande, visto que não existem registros anteriores destes quelônios na região. No entanto, regiões denominadas por pasto marinho, manchas de agregações de algas e angiospermas marinhas, bastante presentes na região devem ter sido profundamente afetadas devido ao aporte de água doce, alterando as condições originais do ambiente. Este fato, apesar de poder ter modificado a distribuição espacial da ocupação desta área, não afugentou, nem impediu que tais animais permanecessem utilizando o local para alimentação e desenvolvimento, já que registros de quelônios marinhos foram feitos em todo o canal, incluindo regiões onde a quantidade de água doce é bastante superior à salgada.

Embora não existam trabalhos que descrevam a atual condição das áreas de grande concentração de algas ou pasto marinho da APAMLS, pode-se inferir, com base nos dados anteriormente descritos, que estes devem estar seriamente comprometidos quanto à contaminação por detritos inorgânicos.

### ■ Áreas críticas e prioritárias

Prioritariamente, dentro da APAMLS, devem ser concentrados esforços de conservação na região das barras, ambientes insulares e costões rochosos, sobretudo no entorno das AMEs Ilha do Bom Abrigo e Ilha da Figueira, além dos ambientes recifais (parcéis e lajes).

Além disso, pode também ser considerada como área crítica, a região influenciada pelo fluxo do Canal do Valo Grande (Barra do Icapara/Barra do Ribeira), onde o pasto marinho foi provavelmente afetado e que recebe aporte de sedimentos e contaminantes.

### ■ Cenários futuros

As tartarugas marinhas sofrem pressões de inúmeras ameaças, tanto em áreas protegidas como fora delas. O ciclo de vida desses quelônios exibe mecanismos e comportamentos sensíveis a alterações ambientais que podem facilmente ser modificados ou interrompidos gerando consequências graves à manutenção de suas populações (FORMIA, 2002).

Medidas preventivas e mitigatórias quanto às capturas incidentais pela pesca embarcada devem ser adotadas para que seja possível manter a ocorrência de tartarugas marinhas na região. Da mesma forma, o controle por meio e o monitoramento da poluição da água por contaminantes e por resíduos sólidos na APAMLS têm função central na proteção destes quelônios marinhos.

A degradação de ambientes insulares e recifais na região (conforme apresentado no **item de Ecossistemas Costeiros**) representam grande ameaça aos sítios de alimentação das tartarugas marinhas, tornando-os ecossistemas vulneráveis.

Sem a implantação de ações de conservação, o cenário previsto é o de contínuo declínio das populações de tartarugas marinhas. Por outro lado, através da implantação de ações complementares à conservação, adoção de novas políticas públicas visando reduzir o lixo marinho, assim como da promoção de uma fiscalização efetiva da APAMLS quanto às normas ambientais vigentes, pode-se, a longo prazo, alcançar a recuperação das populações de tartarugas marinhas, ou até mesmo, promover um crescimento destes grupos, de forma saudável.

Segundo Poloczanska et al. (2009), as tartarugas marinhas são geralmente vistas como vulneráveis às alterações climáticas devido ao papel que a temperatura desempenha na determinação do sexo dos embriões. O aumento da temperatura na ordem de 2°C pode causar a feminização de toda uma população ou tornar os ninhos completamente inviáveis. Em contraste, regiões que anteriormente eram completamente inóspitas às desovas podem vir a compor novas colônias. Mas, além destas alterações nos sítios de desova que acabam se refletindo sobre o status das populações na APAMLS, nos corredores migratórios e áreas de alimentação mudanças na disponibilidade dos recursos alimentares, no regime de ventos e na circulação das correntes marinhas podem comprometer seu ciclo de vida longo e complexo (ASCANI et al., 2016).

### ■ Indicadores de monitoramento

Em relação às tartarugas marinhas presentes na APAMLS o Instituto de Pesquisas Cananéia conduziu monitoramentos sistemáticos das praias de Ilha Comprida e Ilha do Cardoso entre os anos de 2003 e 2013. Dados relacionados à biometria dos animais, presença de epibiontes, parasitas, ferimentos ou

quaisquer marcas foram coletados, registros fotográficos foram tomados e antes de serem liberados novamente para o ambiente, as tartarugas foram marcadas, com anilhas metálicas cedidas pelo projeto TAMAR. Todas as informações referentes aos animais marcados durante este período constam do Banco de dados dos Projeto Tartarugas do IPeC e do TAMAR.

Atualmente, devido ao licenciamento ambiental referente à exploração do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, o monitoramento das praias foi retomado pelos pesquisadores do IPeC, sendo mantido desde agosto de 2015, coletando dados referentes aos enalhes não apenas dos quelônios, mas também de outros animais marinhos na região.

Além dos monitoramentos acima citados, seria importante para a gestão da APAMLS que existisse um monitoramento contínuo e sistematizado que envolvesse as ilhas e os costões presentes na região, de modo a coletar informações detalhadas sobre a utilização destas regiões pelas tartarugas marinhas. Tal monitoramento poderia ser realizado por instituições de pesquisa em parceria com a Unidade.

#### ■ Lacunas de conhecimento

Embora inúmeros estudos tenham sido conduzidos na região do Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia e, em comparação com outras áreas do estado, esta região esteja bem descrita, existem ainda importantes lacunas no conhecimento sobre as tartarugas marinhas, bem como a utilização que fazem deste habitat.

Informações sobre locais de ocorrência e de maior abundância das algas e angiospermas marinhas, além da condição atual destas áreas de pastagem não foram levantadas o que dificulta o entendimento sobre a distribuição e uso do habitat por estes animais, bem como o conhecimento sobre seu status de conservação.

A continuação dos monitoramentos existentes e ampliação para novas áreas são de vital importância para que se tenha um panorama mais completo sobre o status da população de tartarugas marinhas que utilizam a região. Informações sobre a utilização do habitat, através do desenvolvimento de estudos que envolvam a telemetria e, portanto, o conhecimento exato da localização e da utilização do estuário e mar aberto por estes quelônios marinhos, seriam de vital importância, tanto para a ampliação do entendimento de sua biologia, quanto para ressaltar e direcionar esforços para a conservação da área, bem como a preservação de seus atributos naturais.

Esforços conjuntos dos membros da RED ASO que atuam na costa paulista estão sendo direcionados para o estabelecimento legal do corredor migratório marinho, de modo que a proteção da tartaruga-verde, ao longo de distintas etapas de seu ciclo de vida seja efetiva, abrangendo toda a APAMLS. Por fim, cabe ressaltar a lacuna de informação sobre a ocorrência e utilização dos habitats insulares presentes na APAMLS. Expedições são realizadas de forma não sistemática pela gestão da Unidade nas ilhas, costões, lajes e parcéis da região, indicando a presença dos animais nas referidas ilhas. No entanto, a sistematização e maior periodicidade dos monitoramentos seriam fundamentais para obtenção de informações mais robustas sobre as espécies.

Ainda, seria de grande importância realizar um levantamento dos bancos de algas localizados na APAMLS de modo a ser possível conhecer o status de conservação das referidas regiões, bem como sua utilização por estes quelônios marinhos.

Em relação às outras espécies de tartarugas marinhas, muito pouco é conhecido sobre sua distribuição e utilização de habitat, por se tratar de animais que passam a maior parte de suas vidas em águas marinhas mais profundas, sendo dificilmente avistados nas proximidades das praias. A dificuldade de acesso à maior parte do ciclo de vida destes quelônios torna muitos aspectos de sua biologia inacessíveis. Recentemente, com o uso de tecnologias como a biologia molecular e a telemetria satelital, tornou-se possível acessar informações anteriormente desconhecidas, o que contribui para o entendimento destas espécies e, portanto, para a elaboração de estratégias para sua conservação. Assim, essas importantes ferramentas podem ser utilizadas em pesquisas na região de modo a preencher lacunas de informação ainda existentes.

Um estudo etnobiológico conduzido na região (GUSMÃO, 2008) evidenciou lacunas de conhecimento sobre a interação da pesca artesanal com as tartarugas marinhas que poderiam ser esclarecidas com ações educativas, verificando também a importância da rede de emalhe para o caiçara e o impacto negativo que esta pode causar às tartarugas marinhas, sendo imprescindível, portanto, a realização de novos estudos que possibilitem compreender a dimensão desta interação. Além disso, faz-se necessário o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa voltados à pesca industrial e a captura incidental provocada por esta atividade.

#### ■ **Potencialidades e oportunidades**

Há potencial para o incentivo a novas pesquisas sobre as populações que visitam a APAMLS, através de parcerias com instituições presentes na região (IPeC, IOUSP, UNESP Registro) e para a ampliação dos monitoramentos existentes na região, integrando-os e estabelecendo sua continuidade a longo prazo.

Ressalta-se ainda a importância e a oportunidade de maior envolvimento da comunidade caiçara como um todo nas ações de conservação das tartarugas marinhas.

Há também oportunidade de se desenvolverem novos estudos etnobiológicos com os pescadores artesanais, visando enriquecer o conhecimento existente sobre as tartarugas, educando e conscientizando a comunidade a respeito da importância de sua preservação (BAHIA, 2008).

Estudos comportamentais a respeito de tartarugas marinhas são raramente conduzidos, devido à dificuldade de monitoramento contínuo do habitat que ocupam. Contudo, determinadas regiões exibem condições adequadas à observação e registro de comportamentos, como a Ilha do Cardoso, onde foi possível estudar a influência que parâmetros abióticos (como as condições do tempo, temperatura, pH e maré) e bióticos (como a presença de bancos de algas, cardumes e aves marinhas) exercem sobre a preferência de habitat exibida por estes animais (LUCHETTA & BONDIOLI, 2009).

A continuidade do Projeto de Monitoramento de Praias (PMP-BS) executado como condicionante da exploração de Petróleo e Gás na Bacia de Santos ao longo dos anos, permitirá compreender e identificar as principais ameaças e causas da mortalidade de tartarugas na região, podendo nortear futuras medidas que visem mitigar os impactos sofridos pelas populações que ocorrem no litoral sul de São Paulo.

#### ■ **Contribuição para planejamento das UCs**

Dias et al. (2014) relataram o conhecimento sobre as tartarugas marinhas que os turistas possuíam e os impactos causados pelas atividades turísticas desenvolvidas durante a alta temporada na região. Os autores recomendam que as atividades turísticas estejam diretamente ligadas à educação ambiental, a fim



de informar estes visitantes sobre a biodiversidade presente na região e os problemas que o descuido com o lixo pode gerar para as tartarugas e o meio ambiente.

Faz-se necessária também a implementação de programas de educação ambiental e de campanhas de conscientização para a comunidade pesqueira, com o objetivo de alterar a forma de pensamento quanto à conservação, desestimulando a captura de tartarugas para alimentação e incentivando o uso de TED nas redes de arrasto.

Por fim, de acordo com os registros feitos por Gusmão em 2013, seria de grande importância o desenvolvimento de campanhas de sensibilização junto a comunidade pesqueira, ressaltando a condição atual das tartarugas marinhas como espécies ameaçadas e sobre a legislação vigente que versa sobre a proibição de sua caça e captura.

## ■ Bibliografia

ADNYANA, W.; LADDS, P. W.; BLAIR, D. Observations of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*) in Indonesia. Australian veterinary journal, v. 75, nº 10, p. 737-742, 1997.

AGUIRRE, A. A. Fibropapillomas in marine turtles: a workshop at the 18th Annual Symposium on Biology and Conservation of Sea Turtles. Marine Turtle Newsletter, v. 82, p. 10-12, 1998.

ALMEIDA, A. P. **et al.** Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil. Biodiversidade Brasileira 1, p. 18-25. 2011b.

ALMEIDA, A. P. **et al.** Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, 1, p. 37-44. 2011a.

ALMEIDA, A. P.; BAPTISTOTTE, C.; SCHNEIDER, J. A.P. Loggerhead turtle tagged in Brazil found in Uruguay. Marine Turtle Newsletter, v. 87, nº 10, 2000.

ARTHUR, K. E.; BOYLE, M. C.; LIMPUS, C. J. Ontogenetic changes in diet and habitat use in green sea turtle (*Chelonia mydas*) life history. Marine Ecology Progress Series, v. 362, p. 303-311, 2008.

ASCANI, F. **et al.** Juvenile recruitment in loggerhead sea turtles linked to decadal changes in ocean circulation. Global Change Biology. <http://ocean.eas.gatech.edu/manu/papers/PDFs/Ascani-et-al-16.pdf>. 2016.

AVENS, L. **et al.** Site fidelity and homing behavior in juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). Marine Biology, 143(2), p. 211-220. 2003.

BAHIA, N. C. F. Estudo etnobiológico da interação dos pescadores de cerco-fixo com as tartarugas marinhas da região de Cananéia, litoral sul de São Paulo. Monografia de Conclusão de Curso. Universidade Estadual de São Paulo. 2008.

BAHIA, N. C. F. & BONDIOLI, A. C. V. Interação das tartarugas marinhas com a pesca artesanal de cerco-fixo em Cananéia, litoral sul de São Paulo. Biotemas, v. 23, nº 3, p. 203-213, 2010.

- BALAZS, G. Impact of ocean debris on marine turtles: entanglement and ingestion. In: SHOMURA, R. S. & YOSHIDA, H. O. (Eds.). Proceedings of the Workshop on the Fate and Impact of Marine Debris, Honolulu. p. 387±429. 1985.
- BALMELLI, J. M. C. Análisis de la diversidad genética de las tortugas cabezonas (*Caretta caretta*) que varan a lo largo de la costa uruguaya. Universidad de la Republica. Uruguay. 2013.
- BAPTISTOTTE, C. Reproductive Biology and Conservation Status of the Loggerhead Sea Turtle (*Caretta caretta*) in Espírito Santo State, Brazil. Chelonian Conservation and Biology, v. 4, nº 3-2003, 2003.
- BARBIERI, E. Concentration of heavy metals in tissues of green turtles (*Chelonia mydas*) sampled in the Cananéia estuary, Brazil. Brazilian Journal of Oceanography, v. 57, nº 3, p. 243-248. 2009.
- BECK, M. W. **et al.** The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates: a better understanding of the habitats that serve as nurseries for marine species and the factors that create site-specific variability in nursery quality will improve conservation and management of these areas. Bioscience, 51(8), p. 633-641. 2001.
- BELLINI, C.; SANCHES, T. M.; FORMIA, A. Hawksbill turtle tagged in Brazil captured in Gabon, Africa. Marine Turtle Newsletter, v. 87, p. 11-12, 2000.
- BEZERRA, D. P. Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) em área de alimentação dentro de um mosaico de unidades de conservação no sul do estado de São Paulo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2014.
- BJORNDAL, K. A. & JACKSON, J. B. 10 Roles of Sea Turtles in Marine Ecosystems: Reconstructing the Past. The biology of sea turtles, 2, 259p. 2003.
- BJORNDAL, K. A. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. The biology of sea turtles, 1, p. 199-231, 1997.
- BJORNDAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; LAGUEUX, C. J. Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. Marine Pollution Bulletin 28, 154±158. 1994,
- BOLTEN, A. B. & BALAZS, G. H. Biology of the early pelagic stage – the “lost year”. Biology and Conservation of Sea Turtles, Revised edition. Washington, DC: Smithsonian Institute Press, 1995.
- BOLTEN, A. B. **et al.** Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis. Ecological Applications, 8(1), 1-7. 1998.
- BONDIOLI, A. C. V. Estrutura populacional e variabilidade genética de tartaruga verde (*Chelonia mydas*) da região de Cananéia, São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2009.
- BONDIOLI, A. C. V.; NAGAOKA, S. M.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. *Chelonia mydas*. Habitat and occurrence. Herpetological Review 39, p.213-213. 2008.
- BONDIOLI, A. C. V; FERNANDES, A.; SÁ, M. P. G. Sea Turtle Occurrence in Baixada Santista, São Paulo, Brazil. Marine Turtle Newsletter, nº 141, p. 1, 2014.

- BOUCHARD, S. S. & BJORNDAL, K. A. Sea turtles as biological transporters of nutrients and energy from marine to terrestrial ecosystems. *Ecology*, v. 81, n° 8, p. 2305-2313, 2000.
- BOWEN, B. W. & KARL, S. A. Population genetics and phylogeography of sea turtles. *Molecular Ecology*, v. 16, n° 23, p. 4886-4907, 2007.
- BOWEN, B. W. **et al.** Trans-Pacific migrations of the loggerhead turtle (*Caretta caretta*) demonstrated with mitochondrial DNA markers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 92, n° 9, p.3731-3734. 1995.
- BRAGA, E. S. & CHIOZZINI, V. G. Nutrientes dissolvidos no complexo estuarino lagunar de Cananéia-Iguape: Influência do Valo Grande no setor sul (1992 e 2005). *Oceanografia e Mudanças Globais*, 1ª ed. III Simpósio Brasileiro de Oceanografia. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo (Ed). São Paulo: 2008.
- BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M. V. Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. *Marine pollution bulletin*, v. 42, n° 12, p. 1330-1334, 2001.
- BUNKLEY-WILLIAMS, L. **et al.** New leeches and diseases for the hawksbill sea turtle and the West Indies. *Comparative Parasitology*, 75(2), p. 263-270. 2008.
- BURKE, V. J.; MORREALE, S. J.; STANDORA, E. A. Diet of the Kemp's ridley sea turtle, *Lepidochelys kempii*, in New York waters. *Fishery Bulletin*, v. 92, n° 1, p. 26-32, 1994.
- CAMPBELL, L. M. Contemporary Culture, Use, and Conservation of Sea Turtles. In: *The Biology of Sea Turtle Vol. II*. 2003.
- CARACCIO M. N. Análisis de la composición genética de *Chelonia mydas* (tortuga verde) en el área de alimentación y desarrollo de Uruguay. Tesis de Maestría. Universidad de la Republica del Uruguay, Montevideo, UY. 89p. 2008.
- CARACCIO, M. N. **et al.** Las aguas del Atlántico Sudoccidental y su importancia en el ciclo de vida de la tortuga cabezona (*Caretta caretta*): evidencias a través del análisis del ADNmt. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, 62(6), p. 1831-1837. 2008.
- CARR, A. & HIRTH, H. Social facilitation in green turtle siblings. *Animal Behaviour* 9.1: p. 68-70. 1961.
- CARR, A.; CARR, M. H.; MEYLAN, A. B. The ecology and migrations of sea turtles, 7. The west Caribbean green turtle colony. *La ecología y migraciones de tortugas marinas*, 7. La colonia de la tortuga verde del Caribe occidental. *Bulletin of the American Museum of Natural History.*, v. 162, n° 1, p. 1-46, 1978.
- CARVALHO, S. R.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; BERTOZZI, C. P. Hábitos alimentares da tartaruga-verde *Chelonia mydas* (Testudines:Cheloniidae) no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia, CBO. 2008.
- CASTILHOS, J. C. & TIWARI, M. Preliminary data and observations from an increasing olive ridley population in Sergipe, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, v. 113, p. 6-7, 2006.
- CASTILHOS, J. C. **et al.** Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, n° 1, 2011.

CETESB – Companhia Estadual de Saneamento Ambiental. Avaliação do estado de degradação dos ecossistemas da Baixada Santista – SP. São Paulo: CETESB, 1991.

CETESB – Companhia Estadual de Saneamento Ambiental. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Variáveis da Qualidade da água, v. 4, 1983.

CROWDER, L. B.; HOPKINS-MURPHY, S. R.; ROYLE, J. A. Effects of turtle excluder devices (TEDs) on loggerhead sea turtle strandings with implications for conservation. *Copeia*, p. 773-779, 1995.

DAMASIO, L. M. A. & CARVALHO, A. R. Implications of consumption and ecological knowledge on the management of marine turtles on the Northern coast of São Paulo, Brazil. *Bioikos*, v. 24, nº 2, 2012.

DERRAIK, J. G. B. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine pollution bulletin*, v. 44, nº 9, p. 842-852. 2002. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 23 de julho de 2016.

DIAS, R. B.; BONDIOLI, A. C. V.; SCHLINDWEIN, M. N. Tourists and Sea Turtles: A First Evaluation of Tourism Potential and Risks in Cananéia, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, nº 142, p. 14, 2014.

DIEGUES, A. C. O mito moderno da natureza intocada. 4ª ed. São Paulo: Hucitec, 2002.

DIEGUES, A. C. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília/São Paulo: Ministério do Meio Ambiente/USP, 2001.

DIEGUES, A.C. Ilhas e mares: simbolismo e imaginário. Editora Hucitec, 1998.

FALLABRINO A. **et al.** Corredor Azul: Marine protected areas and sea turtles in the SW Atlantic. *In: Proceedings of the 30th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*, Goa, India. 2010.

FERNANDES, A. Estudo da ocorrência de espécies de tartarugas marinhas em Ilhabela - Litoral Norte do Estado de São Paulo, como subsídio para criação de uma Unidade de Conservação. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz. 2015.

FERREIRA, R. L. **et al.** Accidental captures of loggerhead sea turtles by the Azores longline fishery in relation to target species and gear retrieving time. *In: Proceedings of the 22nd annual symposium on sea turtle biology and conservation*. Miami: 4–7 April 2002 (p. 261-262). 2003.

FILLA, G. D. F. **et al.** Proposal for creation of a “zoning with regulation of use in the Cananéia estuarine-lagoon complex” aiming the conservation of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae). *Panam. J. Aquat. Sci*, 3(1), p. 75-83. 2008.

FITZSIMMONS, N. N. Single paternity of clutches and sperm storage in the promiscuous green turtle (*Chelonia mydas*). *Molecular Ecology*, v. 7, nº 5, p. 575-584, 1998.

FORMIA, A. Population and genetic structure of the green turtle (*Chelonia mydas*) in west and central Africa; implications for management and conservation. Thesis for Doctor of Philosophy. Cardiff University. 2002.

- FRAZIER, J. G. Conservación basada en la comunidad. Traducción al español. Técnicas de investigación y manejo para la conservación de las tortugas marinas. Grupo Especialista en Tortugas Marinas IUCN/CSE, v. 4, p. 16-20, 2000.
- FRAZIER, J. Prehistoric and ancient historic interactions between humans and marine turtles. The biology of sea turtles, v. 2, p. 1-38, 2003.
- GALLO, B. M. **et al.** Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. *Chelonian conservation and biology*, v.5, nº1, p. 93-101. 2006.
- GEFE, W. **et al.** Aspectos sócio-econômicos da pesca artesanal na Região da Baixada Santista. In: IV Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais e Saúde, Santos (p. 13-21). 2004.
- GEROSA, G.; CASALE, P.; YERLI, S. V. Report on a sea turtle nesting beach study (Akyatan, Turkey), 1994. *Chelon, Marine Turtle Conservation and Research Program (Tethys Research Institute)*, PO Box, v. 11, nº 224, p. 00141, 1995.
- GOMES, A. A. Etnoecologia pesqueira e dinâmica da pesca artesanal do litoral centro-sul do Estado de São Paulo: um enfoque sobre a influência das variáveis ambientais na produtividade pesqueira. Tese de Doutorado. Instituto de Pesca. 2015.
- GREENBLATT, R. J. **et al.** Geographic variation in marine turtle fibropapillomatosis. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36(3), p. 527-530. 2005.
- GUEBERT, F. M. Ecologia alimentar e consumo de material inorgânico por tartarugas-verdes, *Chelonia mydas*, no litoral do estado do Paraná. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 2008.
- GUSMÃO, J. S. P. Percepção e interação de comunidades caiçaras do complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia, SP, Brasil, com tartarugas marinhas. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos. 2013.
- HAMANN, M. **et al.** Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. *Endangered Species Research*, v.11, nº3, p245-269. 2010.
- HAWKES, L. A. **et al.** Only some like it hot—quantifying the environmental niche of the loggerhead sea turtle. *Diversity and distributions*, v. 13, nº 4, p. 447-457, 2007.
- HAZEL, J. **et al.** Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research*, v.3, p.105-113. 2007.
- HEPPELL, S. S. **et al.** A population model to estimate recovery time, population size and management impacts on Kemp's ridley sea turtles. *Chelonian Conservation and Biology*. 2003.
- IUCN – International Union For Conservation Of Nature. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2016-1. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em: 23 de julho de 2016.
- JORDAO, J. C. **et al.** Mixed-stock analysis in green turtles *Chelonia mydas*: mtDNA decipher current connections among west Atlantic populations. *Mitochondrial DNA*, p.1-11. 2015.



JUNIOR, W. M. Adaptações dos pescadores artesanais aos impactos ambientais sobre os manguezais do estuário da Baixada Santista. Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 6, nº 11, 2010.

LAHANAS, P. N. **et al.** Genetic composition of a green turtle (*Chelonia mydas*) feeding ground population: evidence for multiple origins. *Marine Biology*, 130(3), p. 345-352. 1998.

LAPORTA, M. & LOPEZ, G. Loggerhead sea turtle tagged in Brazil caught by a trawler in waters of the Common Argentinian-Uruguayan Fishing Area. *Marine Turtle Newsletter*, v. 102, nº 14, p. 164-166, 2003.

LEWISON, R. L.; FREEMAN, S. A.; CROWDER, L. B. Quantifying the effects of fisheries on threatened species: the impact of pelagic longlines on loggerhead and leatherback sea turtles. *Ecology letters*, v. 7, nº 3, p. 221-231, 2004.

LI, C. **et al.** An ancestral turtle from the Late Triassic of southwestern China. *Nature*, 456(7221), p. 497-501. 2008.

LOHMANN K. J. **et al.** Orientation, Navigation and Natal Beach Homing in Sea Turtle. In: LUTZ, P. L. & MUSICK, J. A. (Eds.). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press, 432p. 1997.

LOHMANN K. J.; SALMON M.; WYKENEN J. Functional autonomy of land and sea orientation systems in hatchlings. *Biological Bulletin*, v.179, p. 21-218. 1990.

LOHMANN, K. J. **et al.** Regional magnetic fields as navigational markers for sea turtles. *Science*, v. 294, p. 364-366. 2001.

LÓPEZ-MENDILAHARSU, M. **et al.** Identifying critical foraging habitats of the green turtle (*Chelonia mydas*) along the Pacific coast of the Baja California peninsula, Mexico. *Aquatic conservation: Marine and freshwater ecosystems*, 15(3), p.259-269. 2005.

LUCHETTA, A. C. C. B. & BONDIOLI, A. C. V. Technics of observation of marine turtles in brazilian south coast. In: 29th Symposium on Sea Turtle Biology & Conservation, 2009, Brisbane. *Proceedings of 29th Symposium on Sea Turtle Biology & Conservation*, 2009.

LUSCHI, P.; HAYS, G. C.; PAPI, F. A review of long-distance movements by marine turtles, and the possible role of ocean currents. *Oikos*, v. 103, nº 2, p. 293-302, 2003.

LUTCAVAGE, M. E. & LUTZ, P. L. Diving physiology. *The biology of sea turtles*, v. 1, p. 276-296, 1997.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1ª ed. Brasília: MMA (Biodiversidade 19), 2 vols., 2008.

MARCOVALDI, M. A. **et al.** Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.1, p. 20-27. 2011a.

MARCOVALDI, M. A. & MARCOVALDI, G. G. Marine turtles of Brazil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. *Biological conservation*, v. 91, nº 1, p. 35-41, 1999.

MARCOVALDI, M. A. **et al.** Activities by Project TAMAR in Brazilian sea turtle feeding grounds. *Marine Turtle Newsletter*, v.80, p. 5-7. 1998.

- MARCOVALDI, M. A. **et al.** Fifteen years of hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Northern Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 6(2), p. 223-228. 2007.
- MARCOVALDI, M. A. **et al.** Movimentos migratórios da tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta*, monitorados através de telemetria por satélite. In: Resumos do IV Congresso Brasileiro de Herpetologia. SBH/UnB. 2009.
- MARCOVALDI, M. A.; SANTOS, A. S.; SALES, G. Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas. Brasília: ICMBio, 2011b.
- MARCOVALDI, M. A. **et al.** Satellite-tracking of female loggerhead turtles highlights fidelity behavior in northeastern Brazil. *Endangered Species Research*, 12(3), p. 263-272. 2010.
- MARQUEZ, R.; PEÑAFLORES, C.; VASCONCELOS, J. Olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) show signs of recovery at La Escobilla, Oaxaca. *Marine Turtle Newsletter*, v. 73, p. 5-7, 1996.
- MARTINEZ-SOUZA, G. Projeto Corredor Marinho Brasil-Uruguaí: uma iniciativa binacional de pesquisa, extensão e capacitação no Atlântico Sul Ocidental. In: ANAIS da V Jornada de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas no Atlântico Sul Ocidental, 2011.
- MELLO, K.; TOPPA, R. H.; ABESSA, D. M. Dinâmica da paisagem do município de Cubatão: crescimento entre portos, indústrias e a Serra do Mar. *Mundo da Saúde*, p. 42-46, 2011.
- MENDONÇA, J. T. & KATSURAGAWA, M. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 23, p. 535-547, 2008.
- MEYLAN, A. B. Status of the Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*) in the Caribbean Region. *Chelonian Conservation and Biology*, v. 3, nº 2, p. 177-184, 1999.
- MILLER, J. D.; LIMPUS, C. J.; GODFREY, M. H. Nest site selection, oviposition, eggs, development, hatching, and emergence of loggerhead turtles. *Loggerhead sea turtles*, v. 12, 2003.
- MORETTI, N. A. & SILVA, J. P. Estudo da ocorrência de tartarugas marinhas na praia do Portinho, Ilhabela, São Paulo, com destaque em alterações comportamentais relacionadas à radiação solar. In: III Congresso Brasileiro de Oceanografia –CBO p. 2058-2060. 2010.
- MORREALE, S. J. et al. Temperature-dependent sex determination: current practices threaten conservation of sea turtles. *Science*, v. 216, nº 4551, p. 1245-1247, 1982.
- MORTIMER, J. A., & DONNELLY, M. *Eretmochelys imbricata*. IUCN Red List of Threatened Species, v. 1. [S.I.]. 2007.
- MROSOVSKY, N.; RYAN, G. D.; JAMES, M. C. Leatherback turtles: the menace of plastic. *Marine pollution bulletin*, v. 58, nº 2, p. 287-289, 2009.
- MUSICK, J. A. & LIMPUS, C. J. Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. *The biology of sea turtles*, v. 1, p. 137-163, 1997.

NAGAOKA, S. M.; BONDIOLI, A.C.V.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Sea Turtle Bycatch by Cerco-fixo in Cananéia Lagoon Estuarine Complex, Sao Paulo, Brazil. Marine Turtle Newsletter, v. 119, p. 4-6, 2008.

NARO-MACIEL, E. **et al.** Testing dispersal hypotheses in foraging green sea turtles (*Chelonia mydas*) of Brazil. Journal of Heredity, v. 98, nº1, p. 29-39. 2007.

NARO-MACIEL, E. **et al.** The interplay of homing and dispersal in green turtles: a focus on the southwestern Atlantic. Journal of Heredity, v.103, nº6, p. 792-805. 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (US). COMMITTEE ON SEA TURTLE CONSERVATION. Decline of the sea turtles: causes and prevention. National Academies Press, 1990.

OLIVEIRA, A. D. & MOURA, C. Monitoramento de encalhes de tartarugas em áreas costeiras do mosaico de unidades de conservação Juréia-Itatins, Litoral Sul de São Paulo. Revista Ceciliana, v. 6, nº 2, p. 11-13, 2014.

OLIVEIRA, A. D. & SCHMIEGELOW, J. M. M. Monitoramento de encalhes de tartarugas marinhas em áreas costeiras do mosaico de unidades de conservação Juréia-Itatins, Peruíbe/Iguape, SP. In: 17º Simpósio de Biologia Marinha. Unisanta. 2014.

OLIVEIRA, M. L. J. **et al.** Mercúrio total em solos de manguezais da Baixada Santista e Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo. Química Nova, v.30, nº3, p. 519. 2007.

ORAVETZ, C. A. Reducing incidental Catch in fisheries. In: ECKERT, K. L. et al. (Eds.). Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles, nº 4, Marine Specialist Group Publications, p. 189–193. 1999.

ORLANDI, N. Z. T.; ARANTES, V.; BARRELLA, W. Solid waste materials found on the beach of Santos–SP. Unisanta BioScience, v. 4, nº 2, p. 83-89, 2015.

PEGAS, F. V. & STRONZA A. Ecotourism and sea turtle harvesting in a fishing village of Bahia, Brazil. Conservation and Society, v. 8, nº1, p. 15. 2010.

PLOTKIN, P. T. **et al.** Departure of male olive ridley turtles (*Lepidochelys olivacea*) from a nearshore breeding ground. Herpetologica, p. 1-7. 1996.

POLOCZANSKA, E. S.; LIMPUS, C. J.; HAYS, G. C. Vulnerability of marine turtles to climate change. Advances in marine biology, 56, p. 151-211. 2009.

PRITCHARD, P. C. H. Evolution, phylogeny, and current status. The biology of sea turtles, v. 1, p. 1-28, 1997.

PROSDOCIMI, L. **et al.** Genetic composition of green turtle feeding grounds in coastal waters of Argentina based on mitochondrial DNA. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, v. 412, p. 37-45. 2012.

REVELLES, M. **et al.** Stable C and N isotope concentration in several tissues of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* from the western Mediterranean and dietary implications. Scientia Marina, 71(1), p. 87-93. 2007.

- ROMANINI, E. Ecologia alimentar de tartarugas-verdes, *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758), em Ilhabela e Ubatuba–litoral norte de São Paulo, Brasil. Monografia. Universidade de São Paulo. 2014.
- SÁ, M. P. G. Usos e ameaças às tartarugas marinhas no Santuário Ecológico de Ilhabela (SP): subsídios para readequação de uma Área Marinha Protegida. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Paulo. 2016.
- SALES, G.; GIFFONI, B. B.; BARATA, P. C. R. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, v. 88, nº 04, p. 853-864, 2008.
- SANCHES, T. M. Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha – tartarugas marinhas. [S.l.]. [s.d.].
- SANTORO, M. & MORALES, J. Some digenetic trematodes of the olive ridley sea turtle, *Lepidochelys olivacea* (Testudines, Cheloniidae) in Costa Rica. *Helminthologia*, v. 44, nº 1, p. 25-28, 2007.
- SANTOS, A. S. **et al.** Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v.1, p. 3-11, 2011.
- SARMIENTO, A. M. S. Determinação de pesticidas organoclorados em tecidos de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) provenientes da costa sudeste do Brasil: estudo da ocorrência em animais com e sem fibropapilomatose. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2013.
- SCHUYLER, Q. **et al.** To eat or not to eat? Debris selectivity by marine turtles. *PloS one*, 7(7), e40884. 2012.
- SEMINOFF, J. A.; RESENDIZ, A.; & NICHOLS, W. J. Home range of green turtles *Chelonia mydas* at a coastal foraging area in the Gulf of California, Mexico. *Marine Ecology Progress Series*, v.242, p. 253-265. 2002.
- SILVA, G. C.; VAZ-DOS-SANTOS, A. M.; MARACINI, P. Análise de encalhes de tartarugas marinhas (Testudines: Cheloniidae e Dermochelyidae) nos municípios da Baixada Santista, Iguape e Cananéia no período de 2004 a 2011.
- SOUZA, F. A. Z. Desafios e perspectivas da participação social nos conselhos gestores de duas Unidades de Conservação na baixada santista do estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2012.
- STAMPAR, S. N.; SILVA, P. F.; LUIZ-JR., O. J. Predation on the zoanthid *Palythoa caribaeorum* (Anthozoa, Cnidaria) by a hawksbill turtle (*Eretmochelys imbricata*) in Southeastern Brazil. *Marine Turtle Newsletter* 117, p. 3-5. 2007.
- STANDORA, E. A. & SPOTILA, J. R. Temperature dependent sex determination in sea turtles. *Copeia*: p. 711-722, 1985.
- SWIMMER, Y. & BRILL, R. W. Sea turtle and pelagic fish sensory biology: developing techniques to reduce sea turtle bycatch in longline fisheries. US Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Fisheries Science Center, 2006.
- TAMAR. Banco de Dados TAMAR/SITAMAR. Contato: Alexsandro Santos (alex@tamar.org.br).

WALLACE, B. P. **et al.** Regional management units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. PLoS One, 2010.

WEISHAMPEL, J. F.; BAGLEY, D. A.; EHRHART, L. M. Earlier nesting by loggerhead sea turtles following sea surface warming. Global Change Biology, v. 10, nº 8, p. 1424-1427, 2004.

WERNECK, M. R. **et al.** *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchiidae) in *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Chelonidae) in Brazil: case report. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 58(4), p.550-555. 2006.

WITT, M. J. **et al.** Prey landscapes help identify potential foraging habitats for leatherback turtles in the NE Atlantic. Marine Ecology Progress Series. 2007.

WYNEKEN, J.; LOHMANN, K. J.; MUSICK, J. A. The biology of sea turtles Vol I. CRC Press, 1997.