

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 sua predação direta para o consumo de carne, ovos e carapaça, que é utilizada na fabricação de diversos artefatos (CAMPBELL, 2003). Do mesmo modo, ameaças indiretas agravam a situação destes animais, como a perda de habitats costeiro e marinho causada pela poluição e a degradação ambiental (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. Desovas acidentais foram registradas 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.

■ Características ecológicas

Como já mencionado, assim como em toda a costa de SP, na APAMLN não há sítios reprodutivos de tartarugas marinhas. No entanto, as informações ecológicas descritas a seguir, mesmo aquelas ligadas à reprodução das espécies, são relevantes para se entender a dinâmica das populações de tartarugas que visitam nas suas fases de juvenil e adulto a APAM e seu status de conservação.

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 APAMLN, as tartarugas-verdes atuam como pastadoras e, 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). A tartaruga-de-pente também apresenta um papel ecológico de destaque, visto que se utiliza de ambientes recifais localizados na APAMLN, contribuindo para sua manutenção e conservação.

Em termos de **diversidade**, a região que compreende a APAMLN recebe a visita das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro, ressaltando a importância de sua preservação para a manutenção desses animais ameaçados de extinção. Com relação à **riqueza** e à **abundância**, esta APAM recebe a visita de um considerável número de indivíduos juvenis da espécie *Chelonia mydas* (GALLO *et. al.*, 2006; FERNANDES, 2015; BONDIOLI, 2009), embora não existam estimativas na literatura para áreas de alimentação de tais atributos ecológicos.

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 APAMLN.

- **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 *et. al.*, 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), ao sair do ninho, os filhotes são guiados pela luz do horizonte em busca do mar (característica denominada fototropismo positivo), a iluminação costeira artificial desorienta os filhotes, diminuindo suas chances de sobrevivência (RODRIGUES, 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 habitat oceânico.

Durante a fase de vida oceânica conhecida como “ano perdido” (CARR, 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 à 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 *et. al.*, 1997).

Ao atingir a maturidade sexual, que na espécie *Lepidochelys olivacea* é entre 11 e 16 anos (TAMAR, 2018) e nas demais espécies se dá em torno de 20 a 50 anos, dependendo da espécie e da população em questão (HAMANN, 2002; 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 *et. al.*, 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, 1978).

Em intervalos de 9 a 21 dias (dependendo da espécie em questão), a fêmea sobe à areia da praia para colocar seu ninho (TAMAR, 2018). 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 *et al.*, 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; TAMAR, 2018) 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 ciclos reprodutivos variam de espécie para espécie podendo ser bienais, trienais ou quinquenais (BJORNDAL *et al.*, 1999; SOLOW *et al.*, 2002; TROENG *et al.*, 2005), ocorrendo nos períodos mais quentes do ano, no Brasil ocorre de setembro à março nas colônias costeiras e de dezembro a junho nas ilhas oceânicas, esta última realizada apenas por *Chelonia mydas* (TAMAR, 2018).

Os ovos são incubados pelo calor do sol nas areias durante um período que varia entre 45 a 60 dias (MILLER *et al.*, 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 & SPOTILLA, 1985). Esta característica sofre influência direta da especulação imobiliária junto à costa, onde a construção de prédios é responsável pelo sombreamento, e consequente resfriamento, da faixa praial (RODRIGUES, 2002), assim como 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 onívoros, 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 pela IUCN (2016), vulnerável pelo MMA (2014) e ameaçada de extinção pelo Decreto estadual 60133/2014. As principais ameaças à sobrevivência desta espécie, são a captura incidental em artes de pesca e a poluição marinha (HAMANN *et al.*, 2010).

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



Foto: 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). Esta espécie tem distribuição bastante ampla em oceanos temperados e subtropicais (BOWEN *et al.*, 1993). 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 pela IUCN (2016) e pelo MMA (2014) e Ameaçada de extinção pelo Decreto estadual 60133/2014 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). As principais ameaças a sobrevivência desta espécie são a pesca em escala industrial, a poluição de seus distintos habitats e as alterações climáticas que acometem o planeta atualmente (BOLTEN *et al.*, 2011).

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



Foto: 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 (CASTILLOS & 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 (2011), é a captura incidental em artes de pesca, a destruição e descaracterização dos habitats reprodutivos (terrestres e marinhos), coleta de ovos em praias de desova, além da poluição marinha. Atualmente está classificada como vulnerável pela IUCN (2016), Em perigo de extinção pelo MMA (2014) e Ameaçada de Extinção pelo Decreto estadual 60133/2014.

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



Foto: 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 pela IUCN (2016) e pelo MMA (2014), também consta no Decreto estadual 60133/2014 como 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*).



Foto: 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 pela IUCN (2016) e pelo MMA (2014), consta na lista das espécies ameaçadas de extinção do estado de São Paulo (Decreto estadual 60133/2014) suas populações sofrem declínios, sobretudo, devido à pesca industrial (SALES *et. al.*, 2008).

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



Foto: 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*, *Dermochelys 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, 2010). 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 (2010) aponta as pescarias em águas uruguaias como uma grande ameaça às tartarugas-cabeçudas, afetando principalmente as populações que desovam no 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 APAMLN

O Litoral Norte do estado compõe uma grande área de alimentação da espécie *Chelonia mydas* (MARCOVALDI *et. al.*, 2011b; ALMEIDA *et. al.*, 2011b), recebendo a visita principalmente de animais em sua fase juvenil (GALLO *et. al.*, 2006). Naro-Maciel *et. al.*, (2007) confirmaram a existência de um estoque misto na região, ou seja, uma mistura de indivíduos provenientes de várias áreas de desova distintas, o

que destaca sua importância, visto que abriga uma variabilidade genética significativa para a manutenção da espécie. Além disso, o estudo da conectividade entre esta região e as áreas de desova que contribuem para a composição de seu estoque permite ampliar o conhecimento sobre determinados aspectos biológicos do ciclo de vida destes quelônios marinhos, fundamentais para uma melhor compreensão de sua dinâmica populacional e, portanto, para sua preservação.

Embora os registros das outras quatro espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no litoral brasileiro sejam muito esporádicos, indivíduos dessas espécies já foram registrados dentro dos limites da APAMLN. *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea* foram registradas em Ilhabela (MORETTI & SILVA, 2010; FERNANDES, 2015; ROMANINI, 2014) e subadultos e adultos de *Dermochelys coriacea* foram registrados em Ubatuba (GALLO *et. al.*, 2006). Registros de encalhes nas praias da APAMLN obtidos entre 2015 e 2016 também suportam a presença das cinco espécies (PMP-BS/PETROBRAS, 2016). Observações destes animais se alimentando já foram realizadas em Ubatuba, São Sebastião e Ilhabela (GALLO *et. al.*, 2006; FERNANDES, 2015), indicando a importância da manutenção desses habitats, visto que sustentam tais populações ameaçadas.

Na cidade de Ubatuba existe desde 1991 uma base do projeto TAMAR, cujos trabalhos de educação ambiental e monitoramento populacional, principalmente através de marcação e recaptura de indivíduos, são desenvolvidos tanto nesta cidade quanto nas redondezas, o que inclui outros municípios da APAMLN (GALLO *et. al.*, 2006). Sua atuação na região teve início devido aos altos índices de captura incidental de tartarugas marinhas pela pesca na região até então desconhecidos no Brasil (GALLO *et. al.*, 2006). A partir da criação dessa base, o Projeto TAMAR vem desenvolvendo extenso trabalho de conscientização junto à comunidade pesqueira local, o que tem resultado em diminuições importantes nos índices de mortalidade das tartarugas marinhas na região.

A tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) possui como limite sul de suas áreas de desova o litoral do estado do Rio de Janeiro, que faz divisa com a APAMLN. Por este motivo, ninhos esporádicos foram registrados na cidade de Ubatuba (BANCO DE DADOS TAMAR/SITAMAR).

Em 2015, Fernandes registrou a ocorrência de adultos de *Eretmochelys imbricata* em Ilhabela. Segundo a autora, estes indivíduos são residentes na região, pois foram avistados ao longo de todo o ano na mesma área, alimentando-se e descansando, o que ressalta a necessidade de conservação da referida área. E Leite, em 2013, registrou uma agregação de indivíduos desta espécie na Ilha Anchieta, em Ubatuba.

Lepidochelys olivacea e *Dermochelys coriacea* apresentam registros muito raros na costa paulista. A primeira espécie apresenta ampla distribuição nos estados do Norte e Nordeste do país, e a segunda, sobretudo por seu hábito pelágico, dificilmente é registrada próximo à costa, e por conta da drástica redução que suas populações sofreram nas águas do Atlântico Sul Ocidental, geralmente só é encontrada encalhada nas praias paulistas, quando se apresenta altamente debilitada ou morta (BAHIA & BONDIOLI, 2010).

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

■ 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). Por se tratar de animais altamente carismáticos são utilizadas como espécies bandeira, contribuindo tanto para a sensibilização, quanto para a importância da preservação do ecossistema marinho (ECKERT & HEMPHILL, 2005). É importante ressaltar também, que a grande ocorrência de tais animais na região da APAMLN permite a exploração de seu potencial ecoturístico, atraindo atores sociais que serão conscientizados e posteriormente disseminarão o ideal conservacionista entre seus pares (TISDELL & WILSON, 2005).

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.
- 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 praticamente todos os dejetos produzidos pela tripulação sendo descartados nas águas do mar, aumentando ainda mais o impacto que estes atores representam para 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 empresas de extração de petróleo e outros recursos minerais: devido a atividade de prospecção podem causar danos as populações de tartarugas marinhas que sofrem o impacto do intenso tráfego de embarcações e com a poluição das águas. A iluminação das praias da APAMLN não constitui ameaça a tais animais, visto que a região não abriga desova destas espécies.
- d) Proprietários e funcionários de embarcações turísticas e equipamentos recreacionais como jet skis, banana boat: responsáveis pela condução de embarcações, podem causar o atropelamento de tartarugas, além dos dejetos que frequentemente podem despejar em águas marinhas. Por outro lado, tais atores podem estar diretamente envolvidos com o desenvolvimento do ecoturismo e, mais especificamente no caso das tartarugas marinhas, no turismo de observação destes animais, gerando recursos e conscientizando a comunidade local e os turistas sobre a importância da conservação marinha.
- e) Mergulhadores: exercem importante papel na educação ambiental ligado ao turismo marinho, com contato direto com as tartarugas marinhas e com outros organismos, geralmente mostrando o cuidado necessário para a não perturbação desses animais e do ambiente que ocupam.
- f) Especulação imobiliária e expansão urbana: ocupação de áreas e marinha e costões rochosos com a construção de empreendimentos imobiliários, píeres, marinas, entre outros, acarretando danos significativos para o ambiente marinho, gerando aumento de poluentes, ressuspensão de sedimento marinho, sombreamento, alterações e perdas na biota local.

- g) Turistas: a perturbação do ecossistema marinho, provocada pela larga presença de turistas na área litorânea, 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 dos animais durante mergulhos e dos habitats de alimentação, descanso e desenvolvimento, o que resulta em prejuízo para toda a população. Em contrapartida, os turistas podem ser transformados em defensores do meio ambiente, quando conscientizados através de programas de educação ambiental, constituindo, desse modo, atores que podem contribuir significativamente para a conservação do ecossistema marinho.
- h) Comunidade litorânea: muitas vezes desconhecem a presença desses animais em sua região. No entanto, através de atitudes indiretas acabam por provocar sérios prejuízos a estes, como, por exemplo, no descarte de lixo e esgoto no mar, na degradação de porções do leito marinho por pisoteamento do assoalho marinho - como ocorre em algumas praias de Ilhabela, onde as atividades de mergulho são bastante intensas e acabam por destruir ambientes recifais e regiões adjacentes, habitats utilizados por tartarugas-verdes e tartarugas-de-pente (SÁ, 2016), entre outros impactos. Por outro lado, são os atores mais envolvidos com esses animais, de modo que um programa de conscientização e educação ambiental junto às comunidades litorâneas é fundamental para a preservação da biota marinha.

■ 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 exige, direta ou indiretamente, as tartarugas marinhas de ameaças na APAMLN. O tráfego de embarcações, a ocupação turística do litoral, o impacto da poluição marinha e a pesca são alguns dos exemplos de ações que comprometem a situação das populações de tartarugas marinhas em nosso litoral.

De forma geral, os principais fatores ligados ao desenvolvimento costeiro desordenado que causam um impacto negativo nas populações de tartarugas marinhas são: movimentação da areia da praia (extração de areia e aterros, que impedem a utilização desta área pelos animais); poluição das praias e águas costeiras como, por exemplo, pelos altos índices de metais pesados ou por redes fantasma (que envenenam diretamente os animais ou podem causar acidentes como estrangulamento por redes, etc); tráfego de veículos (que compactam a areia e podem causar atropelamentos dentro e fora da água); presença humana nas praias; portos, ancoradouros e molhes; ocupação da orla, como hotéis e condomínios (que afugentam ou impedem o acesso dos animais marinhos a estas áreas); e exploração (produção e distribuição) de óleo e gás. Outro fator importante são as mudanças na temperatura, pelo sombreamento das orlas, que afetam diretamente a temperatura da areia (RODRIGUES, 2002) ou devido ao aquecimento global, ambos podem causar o desequilíbrio da proporção sexual das populações de tartarugas marinhas, visto que estas dependem diretamente deste fator para a determinação sexual de suas crias (WEISHAMPELL *et. al.*, 2004; HAWKES *et. al.*, 2007).

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 5/86), 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. Por fim, a carapaça das tartarugas marinhas, sobretudo da espécie *Eretmochelys imbricata* é utilizada para a confecção dos mais diversos artefatos como pentes, ornamentos pessoais e de decoração.

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). 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 (BJORN DAL, 1994; LUTCAVAGE, 1997). A ingestão de detritos inorgânicos por juvenis de tartarugas-verdes foi registrada em Ubatuba (SILVA *et. al.*, 2011; SANTOS *et. al.* 2015).

Outra ameaça indireta que pode comprometer seriamente as populações de tartarugas marinhas de todo o globo é o aquecimento global que acomete o planeta atualmente. Suas consequências podem ser 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).

- i) 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). Em Ubatuba, registros de captura incidental através de diversos petrechos de pesca foram descritos por Gallo *et. al.*, (2006), indicando ser esta uma das principais causas de mortalidade de tartarugas marinhas na região. Cabe ressaltar ainda a importância de petrechos de pesca que são abandonados no mar, conhecidos como redes fantasma. Tais redes seguem a deriva ameaçando a vida não apenas das tartarugas, mas da maior parte da fauna marinha.

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, 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 (Portaria IBAMA nº 05/1997), em barcos de pesca de camarão de tamanho superior a 11 m, que não empregam redes ou métodos manuais de pesca (IBAMA, 2009; CATTANI, 2010).

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.). Registros de captura de tartarugas marinhas por este petrecho de pesca foram realizados por Gallo *et. al.* (2006).

A colisão com embarcações pode causar ferimentos graves e frequentemente levar à morte, principalmente em alta velocidade (HAZELL *et. al.*, 2007; SAPP *et. al.*, 2010). 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). Sá, em 2016, realizou um trabalho sobre o impacto de tais colisões em Ilhabela, local largamente conhecido pelo turismo em embarcações e importante sítio de alimentação e desenvolvimento de tartarugas marinhas. Seus dados apontam para a necessidade de ordenamento das atividades e de uma legislação que regulamente a utilização da área quanto à passagem de embarcações, visto que 72,8% destas foram registradas em velocidades muito superiores àquelas que permitem a fuga dos animais, evitando assim as colisões.

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 & MORREALE, 2007).

As tartarugas marinhas exibem um comportamento altamente migratório, o que indica 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 (BONDIOLI, 2009).

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). A APAMLN constitui uma importante área de alimentação para as tartarugas nesta etapa de seu desenvolvimento de modo que sua conservação é essencial para manter as populações destes quelônios marinhos saudável.

- **Ameaças na APAMLN**

Em relação às ameaças sofridas pelas espécies de tartarugas marinhas na região, pode-se destacar a imensa e desordenada ocupação do litoral norte paulista, sua intensa utilização turística e outras atividades decorrentes da presença e desenvolvimento de centros urbanos. Mattos, em 2015, caracterizou e avaliou os resíduos sólidos encontrados nas praias de Caraguatatuba. Indiretamente, a poluição das praias está intimamente relacionada à destruição de habitat e à mortalidade de tartarugas marinhas, como já foi descrito por Romanini em 2014. Ao avaliar os conteúdos estomacais de tartarugas-verdes de Ilhabela e Ubatuba a autora registrou grande quantidade de material inorgânico. Isto indica claramente a contaminação das águas costeiras e do assoalho marinho, local de proliferação e desenvolvimento do pasto marinho. No mar, os resíduos possuem grande fluabilidade, sendo transportados pelo vento, viajando longas distâncias por correntes oceânicas e adentrando diferentes ambientes, onde são acumulados temporária ou permanentemente (GUEBERT, 2008). Embora não existam trabalhos que descrevam a atual condição das áreas de grande concentração de algas ou pasto marinho da APAMLN, pode-se inferir, com base nos dados anteriormente descritos, que estes devem estar comprometidos quanto à contaminação por dejetos inorgânicos.

Outra ameaça à sobrevivência destes répteis marinhos é a contaminação das águas da APAMLN por metais pesados, que parece estar intimamente relacionada ao surgimento e proliferação de fibropapilomas, tumores cuja origem não está completamente elucidada (DUARTE *et. al.*, 2012). Altos índices de contaminação por metais pesados foram registrados por Silva *et. al.*, (2016) em tartarugas marinhas amostradas na região de Ubatuba. Estes autores encontraram concentrações significativamente maiores de ferro, cobre e chumbo em animais acometidos pelos tumores em comparação a animais saudáveis, o que sugere uma possível relação entre o estado de saúde e a carga de metais pesados no corpo.

O tráfego intenso de embarcações na região representa outra importante ameaça as tartarugas marinhas que utilizam a região para se alimentar, se desenvolver ou descansar. Barcos de pesca, de turismo, além de motos aquáticas podem causar acidentes fatais ao colidir com esses animais, provocando sua morte. Além disso, a presença destes veículos aquáticos afugenta as tartarugas marinhas, por representar um fator estressante e de alto risco para esses animais (SÁ, 2016). Seminoff *et. al.*, (2002), ao avaliarem o uso de habitat pelas tartarugas-verdes no Golfo da Califórnia, detectaram maior atividade e deslocamento destes animais no período após o entardecer, relacionando este comportamento ao fato de que as embarcações cessam seu tráfego justamente com o pôr-do-sol. Isto demonstra o afugentamento desses animais causado pela intensa movimentação que ocorre nesta área, por exemplo, durante o dia.

Outra ameaça que agrava a situação destas espécies na região é a atividade pesqueira. Gallo *et. al.*, (2006) descreveram detalhadamente os artefatos de pesca mais comumente utilizados na região e como estes podem comprometer as tartarugas marinhas: cerco-flutuante, rede de espera, rede de arrasto, rede de troia e linha e anzol. Apesar do intenso trabalho com a comunidade pesqueira realizado pela equipe do Projeto TAMAR de Ubatuba, Damasio & Carvalho (2012) registraram que comer tartaruga ainda era um

hábito na região, o que indica a necessidade de manter o trabalho contínuo de conscientização ambiental nas comunidades da região.

A ampliação do Porto de São Sebastião merece destaque como ameaça as tartarugas marinhas na APAMLN. Conforme descrito anteriormente, a perturbação do habitat assim como um aumento na circulação de embarcações agravaria ainda mais a situação dessas espécies. Ameaças indiretas também decorreriam desta ampliação, como um aumento no descarte de resíduos inorgânicos nas águas da APAMLN, assim como a ampliação de potenciais acidentes ambientais que envolvem derramamento de óleo e a contaminação da região.

A prospecção de óleo e gás também deve receber atenção como potencial ameaça aos quelônios marinhos. O derramamento de substâncias tóxicas pode causar a destruição tanto dos animais em questão, quanto das regiões de alimentação por estes utilizadas, comprometendo elementos da fauna e flora marinhas nestas localidades, o que pode desencadear o desaparecimento das populações de tartarugas marinhas na região.

Por fim, cabe ressaltar as recém descobertas no pré-sal composta por grandes acumulações de óleo de excelente qualidade e com alto valor comercial. A exploração deste material aumentou em muito a produção brasileira de barris de petróleo, porém, para que este seja acessado, são necessárias a utilização de sondas de perfuração, plataformas de produção, navios, submarinos, significando, portanto, uma ameaça a sobrevivência das tartarugas marinhas, visto que estas podem ser afastadas da região pelo aumento da ocupação da região, sofrerem atropelamentos por embarcações ou tornarem-se vítimas de acidentes com o vazamento de petróleo.

■ Estado de conservação dos habitats

Para a APAMLN existem poucas informações disponíveis relacionadas ao monitoramento contínuo dos habitats utilizados pelas tartarugas marinhas na região.

As atividades náuticas, assim como a urbanização e a destruição das regiões de costões rochosos (conforme apresentado no **item de Ecossistemas Costeiros – Costões Rochosos**), representam grande ameaça aos sítios de alimentação das tartarugas marinhas, tornando-os, portanto, vulneráveis. A implantação de empreendimentos turísticos deve ser vetada, por desencadear a destruição da fauna e flora marinhas, o que por sua vez teria efeitos altamente deletérios sobre toda a cadeia alimentar existente nesta área e, portanto, para as tartarugas marinhas. A falta de ordenamento e controle das atividades humanas de uso do espaço marinho merece destaque, tanto em relação às atividades turísticas como às de pesca, por possuírem enorme potencial de ameaça à existência destes quelônios marinhos.

Embora não existam trabalhos que descrevam a atual condição das áreas de grande concentração de algas ou pasto marinho da APAMLN, pode-se inferir, com base nos dados sobre ingestão de materiais inorgânicos por tartarugas marinhas (SILVA *et. al.*, 2011), que estes devem estar comprometidos quanto à contaminação por resíduos inorgânicos.

■ Áreas críticas e prioritárias

O litoral que compõe a APAMLN possui áreas particularmente sensíveis, como os estuários, costões rochosos e manguezais. De modo geral, toda a costa norte do Estado de São Paulo encontra-se sujeita a pressões causadas pelo aumento da ocupação humana, o desenvolvimento desenfreado do turismo, a

ampliação da indústria e as atividades de exploração petrolífera, que contribuem de maneira decisiva para o impacto à região, resultando em consequências graves para as populações de tartarugas marinhas que a utilizam como área de alimentação, descanso e desenvolvimento.

Áreas denominadas como pasto marinho são de fundamental importância para a manutenção das referidas populações, pois são responsáveis por todo o conteúdo energético utilizado por esses animais em seu desenvolvimento, crescimento e atividades comportamentais como, por exemplo, as extensas viagens migratórias.

Cabe aqui ressaltar a região do entorno das ilhas localizadas na APAMLN. Por se tratar, em sua maioria, de áreas bem preservadas e pouco profundas, estas são intensamente frequentadas por tartarugas marinhas, sobretudo por juvenis de tartarugas-verdes e de tartarugas-de-pente e necessitam de proteção integral.

■ Cenários futuros

As tartarugas marinhas sofrem pressões de inúmeras ameaças, tanto em áreas protegidas como fora delas. Conforme descrito nos itens acima, a pesca em larga escala e a poluição dos mares são os principais fatores que contribuem para a redução dessas populações.

Medidas mitigatórias quanto à pesca industrial e, em menor escala à pesca artesanal devem ser adotadas para que seja possível manter a ocorrência de tartarugas marinhas na região. Da mesma forma, a interrupção da poluição das águas da APAMLN tem função central na proteção destes quelônios marinhos.

É imprescindível que programas de conservação e educação ambiental sejam implantados e conduzidos a longo prazo na região, de modo que pesquisadores e educadores, assim como crianças e adultos das comunidades locais, transformem a visão atual que possuem em relação ao ambiente marinho, transformando-se em agentes do ideal conservacionista, partícipes da proteção de sua própria região.

Sem a implantação das ações de conservação acima descritas, o cenário previsto é o do atual e contínuo declínio. A médio e longo prazo (ou seja, dentro de 20 anos), pode-se, portanto, extinguir essas espécies na APAMLN.

Sua extinção afetaria negativamente tanto os ecossistemas marinhos, quanto as dunas e praias. Como é sabido, os seres humanos utilizam os ecossistemas marinhos, deles extraindo recursos naturais para a alimentação, e utilizam o sistema praia e duna para uma ampla variedade de atividades, de forma que qualquer impacto negativo a estes ecossistemas resulta em consequências negativas para os seres humanos (FRAZIER, 2003).

Do contrário, ou seja, através da implantação de ações complementares à conservação, assim como a promoção de uma fiscalização efetiva da APAMLN, tanto das leis que vigoram nesta área de proteção, quanto das ações de conservação a serem desenvolvidas, pode-se, a longo prazo, alcançar a recuperação das populações de tartarugas marinhas, ou até mesmo, promover um crescimento destes grupos, de forma saudável.

As mudanças climáticas atuais desencadeiam uma série de questões que comprometem ou transformam a biota marinha de maneira drástica, podendo ocasionar a extinção de espécies ou fortes perturbações em ecossistemas anteriormente bem preservados. Em relação àqueles já alterados, o grau de perturbação

alcançará níveis catastróficos que podem ser irreversíveis de modo que ações necessárias à recuperação destes ecossistemas são de fundamental importância.

Em relação às tartarugas marinhas, as variações de temperatura da areia de áreas de desova podem alterar a proporção de machos e fêmeas nos ninhos ou até mesmo torná-los completamente inviáveis. Por outro lado, regiões que anteriormente eram completamente inóspitas às desovas podem vir a compor novas colônias. Desse modo, se faz necessário o monitoramento dos registros raros de desova que ocorrem na costa paulista, como já ocorrido em Itamambuca, praia Vermelha do centro, Ilha das Couves e Maresias, no litoral norte do estado (TAMAR, 2012), com o intuito de verificar, no futuro, como estes ninhos poderão contribuir para a continuidade das populações, criando novas áreas de desova.

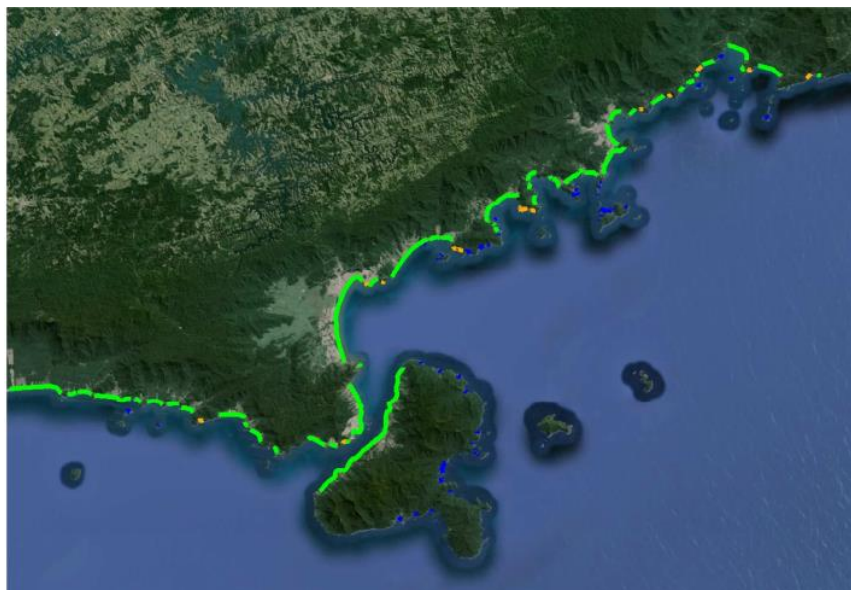
■ Indicadores de monitoramento

Na área que abrange a APAMLN existem dois monitoramentos vigentes, cujo objetivo é verificar o status das populações de tartarugas marinhas que visitam essa região:

A. Monitoramento realizado pelo Projeto TAMAR desde 1991 com a criação da Base de Ubatuba no litoral norte do Estado de São Paulo (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). Ubatuba situa-se entre a divisa com Paraty (RJ) ao norte e o município de Caraguatatuba (SP) ao sul, totalizando 106 km de extensão de costa, onde estão distribuídas 92 praias e mais de 10 ambientes insulares. Desde sua criação, o TAMAR atua na região, através de chamados realizados pela comunidade a respeito da ocorrência de tartarugas marinhas encontradas nas redes de pesca ou encalhadas nas praias. Dados biométricos são tomados e os animais são marcados com anilhas metálicas, método que permite a obtenção de inúmeras informações a respeito destes animais, como crescimento, tempo de permanência na área, desenvolvimento de doenças, presença de parasitas entre outros.

B. Monitoramento das praias de São Sebastião, Caraguatatuba, Ubatuba e Ilhabela, executado pela UNIVALI/Instituto Argonauta no âmbito do Projeto de Monitoramento de Praias na Bacia de Santos (PMP-BS) da Petrobras desde 2015, fruto de uma condicionante exigida pelo IBAMA à Petrobrás no âmbito do licenciamento da Etapa 2 do Pré-sal (**Figura 3.2.1.3.1-7**). Até o presente momento, não foram disponibilizados em plataforma pública relatórios desse monitoramento.

Figura 3.2.1.3.1-7 – Área a ser monitorada pelo Projeto Argonauta (em verde: monitoramento diário, em laranja: monitoramento semanal e em azul: monitoramento embarcado).



Fonte: PETROBRAS – PMP-BS.

Devido à escassez de informações sobre as tartarugas marinhas na APAMLN propõe-se aqui o monitoramento contínuo e integrado da região, através da implantação de estudos da dinâmica populacional, conduzidos através de coletas de dados biométricos, marcação e recaptura, genética e telemetria.

■ Lacunas de conhecimento

As principais ameaças que as tartarugas marinhas sofrem são a captura incidental e a poluição marinha. As zonas costeiras e marinhas protegidas cobrem uma parte importante da distribuição da espécie, especialmente no Brasil. No entanto, algumas importantes lacunas de conhecimento foram identificadas, como, por exemplo, as relacionadas a áreas protegidas no Brasil, onde não existem informações suficientes sobre ocorrência, utilização de habitat ou ameaças à sobrevivência das espécies de tartarugas marinhas. Assim como abundância, riqueza e diversidade em pontos chave da área da APAMLN.

Na região norte do estado é conduzido o monitoramento de praias, sendo registrados os encalhes de animais (PMP-BS/PETROBRAS), os mapas gerados pelo projeto registram a presença das cinco espécies de tartarugas, que ocorrem no Brasil, nos quatro municípios do litoral norte de SP, é sabido que a área é de ocorrência contínua, compondo parte do corredor migratório que segue em direção ao sul até alcançar a costa da Argentina. Além disso, apesar de Ubatuba e Ilhabela também serem alvos atualmente desses monitoramentos contínuos da ocorrência de tartarugas marinhas, nenhuma área de alimentação foi mapeada e nenhum estudo sobre o uso de habitat por esses animais foi ainda conduzido, o que dificulta a compreensão de suas extensões e seu status atual de conservação e, portanto, o estabelecimento de áreas precisas de preservação.

Como se pode perceber pelo que foi anteriormente apresentado, apesar de existirem alguns estudos referentes às espécies na APAMLN, não existem informações relacionadas ao monitoramento contínuo dos habitats utilizados pelas tartarugas marinhas na região, tampouco qualquer descrição detalhada dos habitats em questão, sendo que os estudos disponíveis constituem, sobretudo, amostragens pontuais.

Isso indica claramente a necessidade de manutenção, continuidade e ampliação dos monitoramentos, de modo que seja possível acessar um real panorama do status atual de conservação das referidas espécies.

O levantamento, mapeamento e monitoramento de áreas importantes para a alimentação e descanso do grupo, sejam eles: substratos não consolidados ou consolidados (neste caso, entender como a dinâmica e a morfologia destes os torna mais ou menos importantes quanto ao uso pelas tartarugas), assim como, de áreas onde haja derramamento de poluidores, espécies exóticas, metais pesados, tráfego de embarcações, construções que apresentem risco, etc. Espacializar estes dados e definir áreas prioritárias para a preservação das tartarugas marinhas.

Com relação ao monitoramento conduzido pelo Projeto TAMAR na APAMLN, recomenda-se que os dados de marcação e recaptura sejam relacionados a informações de localização, época do ano e, ainda, que sejam complementados por estudos de telemetria, visando alcançar um panorama mais completo quanto à utilização da área pelas tartarugas marinhas.

Chelonia mydas é a espécie mais frequente na região e também a mais estudada. Esforços conjuntos dos membros da RED ASO que atuam na costa paulista estão sendo direcionados para o estabelecimento legal do corredor migratório marinho da espécie, de modo que a proteção desses animais, ao longo das distintas etapas de seu ciclo de vida, seja efetiva. Cabe salientar a necessidade de realizar trabalhos que descrevam a atual condição das áreas de grande concentração de algas ou pasto marinho da APAMLN, cuja importância é fundamental para as juvenis desta espécie que utilizam tais regiões como áreas de alimentação.

Com relação às outras espécies, o déficit de informação é ainda maior, visto que a ocorrência destes quelônios não é tão frequente na região e devido à inexistência de estudos na área sobre estas espécies.

Além disto, faz-se necessária a implantação de pesquisas sobre a atividade pesqueira e as estatísticas de captura incidental de tartarugas marinhas.

Outro tema que necessita ser abordado é o uso do TED, equipamento 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 (Portaria nº 5 de 19/02/1997; IBAMA, 2009). Não existem, entretanto, estatísticas atuais sobre sua utilização, nem sobre a redução das capturas incidentais como consequência de sua adoção. A ausência de dados inviabiliza uma análise mais detalhada sobre a efetividade do TED e indica tanto a necessidade da ampliação dos estudos sobre o impacto das pescarias, quanto sobre a eficácia do equipamento como medida mitigatória no combate à captura de tartarugas marinhas por diferentes artes de pesca.

Sales *et. al.*, (2008) já haviam apontado a necessidade da ampliação do conhecimento a respeito dos índices de captura incidental pela pesca visando realizar análises mais detalhadas sobre o impacto causado e a elaboração de planos de ação para a diminuição de tais índices.

Estudos sobre relações parasíticas em tartarugas marinhas são ainda escassos, de modo que frequentemente novas espécies de parasitas são descritas neste tipo de associação (WERNECK *et. al.*, 2006) e o completo entendimento destas se faz necessário a fim de se obter um panorama da verdadeira ameaça que representam.

Conforme descrito anteriormente, inúmeros fatores, inclusive a falta de conhecimento, dificultam a conservação das tartarugas marinhas. A ausência de informações sobre os bancos de algas assim como

os costões rochosos, habitats bastante utilizados por estas espécies, dificulta a indicação de áreas prioritária para a preservação ou mesmo o conhecimento do status atual de conservação.

O comportamento altamente migratório das espécies presentes no Brasil implica na necessidade de esforços cooperativos nacionais e internacionais para a troca de informações sobre sua biologia, comportamento e conservação.

■ Potencialidades e oportunidades

Não há dúvida de que os seres humanos, as sociedades e culturas humanas foram e continuam sendo positivamente afetadas pela existência das tartarugas marinhas (FRAZIER, 2000). Nas sociedades industrializadas, estes répteis também possuem funções especiais. Devido à sua natureza carismática e ao seu ciclo de vida misterioso, são conhecidas como espécies “bandeira”, ideais como exemplos em atividades de educação ambiental e de pesquisa, utilizadas para estratégias de conservação locais, regionais e internacionais. Inúmeros projetos de conservação do mundo utilizam as tartarugas marinhas para apoiar estratégias de conservação do ecossistema marinho e costeiro, como por exemplo o Pro-TAMAR (Projeto Tartaruga Marinha), atuante em pontos chave para o ciclo de vida das tartarugas marinhas na zona costeira do Brasil, realizando atividades de pesquisa, reabilitação e educação ambiental, tratando, além dos quelônios, todos os fatores diretamente ou indiretamente ligados aos impactos negativos sobre este grupo. O PRETOMA, uma ong bastante reconhecida pelo seu trabalho de conservação na Costa Rica e o See Turtle, projeto de conservação localizado na Baja Califórnia, México. Por serem um grupo que realiza grandes migrações, o intercâmbio de informações entre tais órgãos é de suma importância para entender padrões e ciclos destes organismos, garantindo assim ações de conservação amplas e de maior efetividade.

Uma potencialidade de destaque é o desenvolvimento de turismo de observação de tartarugas, conhecido como “turtle watching”, já utilizado para proteger estes quelônios em outros países (México, Trinidad e Tobago e Oman), assim como para gerar renda, que pode ser revertida para a conservação. As águas da APAMLN apresentam condições ideais para o exercício dessa observação, por possuir grandes regiões de alimentação destes répteis com águas claras e calmas que facilitam sua visibilidade.

Em relação à conservação das tartarugas marinhas, alguns fatores podem estar diretamente relacionados a alterações no status atual dessas populações. As mudanças climáticas atuais, que alteram a temperatura de praias de desova podendo desencadear modificações nos estoques populacionais no futuro, geram a necessidade de monitoramento contínuo destas transformações, visando verificar seus efeitos e consequências. Tal acompanhamento possibilitará inclusive, no futuro, verificar-se o aparecimento de novas áreas de desova em regiões que, anteriormente, não apresentavam condições adequadas ao desenvolvimento de ovos e filhotes. O gerenciamento eficiente do uso e ocupação da porção costeira, insular e oceânica (que ordene atividades como a especulação imobiliária, o turismo, a exploração de recursos, entre outras) também é de grande importância para a conservação do grupo, pois, estas atividades, acabam por provocar a perda de habitat, morte de ovos, filhotes e adultos, alteram características ambientais primárias para a vida, são muitos os problemas ambientais causados pela falta de ordenamento no uso de recursos.

A APAMLN é uma área bastante exuberante em termos de biodiversidade, apresentando-se ainda conservada se comparada a outras regiões do litoral paulista. No entanto, para que se entenda de maneira completa a dinâmica das populações que ocupam esta região, são necessários monitoramentos contínuos e estudos de longo prazo sobre a ecologia alimentar, genética, aspectos comportamentais, fisiológicos e

ainda, avaliação de amostras de tecidos quanto a contaminação por organoclorados, metais pesados, outros tipos de resíduos. A contínua avaliação da dinâmica populacional, assim como os impactos do turismo, da pesca artesanal e industrial torna-se essencial para se conhecer o status atual de conservação na região da APAMLN. Contribuição para planejamento das UCs

Em face da escassez de dados a respeito das populações de tartarugas marinhas, faz-se necessária a ampliação dos estudos sobre sua biologia e ecologia, de modo a se alcançar um panorama mais realístico de seu status de conservação atual na região, além de contribuir para o entendimento de determinados aspectos de seu ciclo de vida complexo, que ainda não são completamente conhecidos.

Quanto à diminuição dos índices de captura incidental de tartarugas marinhas, além da necessidade da ampliação do conhecimento sobre o impacto causado pela atividade pesqueira (SALES *et. al.*, 2008), Um exemplo seria a substituição dos anzóis em “J” por aqueles de formato circular visando minimizar esta ameaça, pois anzóis circulares diminuem a captura de tartarugas cabeçudas mantendo os índices de captura de espécies-alvo apresentados pelos anzóis em “J” (SWIMMER & BRILL, 2006). Gallo *et. al.* (2006) descreveram detalhadamente os artefatos de pesca mais comumente utilizados na região e como estes podem comprometer as tartarugas marinhas: cerco-flutuante, rede de espera, rede de arrasto, rede de troia e linha e anzol. Entre as medidas mitigatórias que devem ser incorporadas visando a proteção das referidas espécies está a utilização do TED nas redes de arrasto além da utilização de malhas de redes de tamanho adequado que evitem o aprisionamento de espécies que são capturadas incidentalmente.

A ampliação do Porto de São Sebastião merece destaque como ameaça as tartarugas marinhas na APAMLN. Conforme descrito anteriormente, a perturbação do habitat assim como um aumento na circulação de embarcações agravariam ainda mais a situação dessas espécies. Ameaças indiretas também decorreriam desta ampliação, como um aumento no descarte de dejetos inorgânicos nas águas da APAMLN, assim como a ampliação de potenciais acidentes ambientais que envolvem derramamento de óleo e a contaminação da região.

As atividades náuticas, assim como a urbanização e a destruição das regiões de costões rochosos representam grande ameaça aos sítios de alimentação das tartarugas marinhas, tornando-os, portanto, vulneráveis. A implantação de empreendimentos turísticos deve ser vetada, por desencadear a destruição da fauna e flora marinhas, o que por sua vez teria efeitos altamente deletérios sobre toda a cadeia alimentar existente nesta área e, portanto, para as tartarugas marinhas. A falta de ordenamento e controle das atividades humanas de uso do espaço marinho merece destaque, tanto em relação às atividades turísticas como às de pesca, por possuírem enorme potencial de ameaça à existência destes quelônios marinhos.

Um exemplo seria a substituição dos anzóis em “J” por aqueles de formato circular visando minimizar esta ameaça, pois anzóis circulares diminuem a captura de tartarugas cabeçudas mantendo os índices de captura de espécies-alvo apresentados pelos anzóis em “J” (SWIMMER & BRILL, 2006). Gallo *et. al.* (2006) descreveram detalhadamente os artefatos de pesca mais comumente utilizados na região e como estes podem comprometer as tartarugas marinhas: cerco-flutuante, rede de espera, rede de arrasto, rede de troia e linha e anzol. Entre as medidas mitigatórias que devem ser incorporadas visando a proteção das referidas espécies está a utilização do TED nas redes de arrasto além da utilização de malhas de redes de tamanho adequado que evitem o aprisionamento de espécies que são capturadas incidentalmente.

Com relação à ameaça de colisões de tartarugas com embarcações, sobretudo no entorno de Ilhabela (SÁ, 2016), existe a necessidade de ordenamento das atividades de turismo embarcado e de

regulamentação e fiscalização da utilização da região como corredor de passagem de embarcações e dos seus limites de velocidade:

- Regramento quanto à velocidade máxima permitida para as embarcações especialmente nas proximidades de costões rochosos e em enseadas e baías (área 2 - águas interiores), que constituem importantes áreas para o abrigo, a alimentação, o descanso e a reprodução de várias espécies marinhas, inclusive migratórias deve ser inferior a 4km/h, limite encontrado por Hazel *et. al.* (2007), como seguro para evitar a colisão com as tartarugas marinhas;
- Regramento quanto à distância que deve ser mantida em relação aos costões rochosos pelas embarcações, observando tanto a salvaguarda da vida humana no mar, quanto o cuidado com a biodiversidade marinha, já que os costões rochosos constituem importante local de abrigo e alimentação de várias espécies, inclusive de tartarugas marinhas deve ser de 15 a 20 metros (HAZEL *et. al.*, 2007);
- Obrigatoriedade de instalação do equipamento de proteção no entorno da hélice de embarcações motorizadas em geral, importante dispositivo para evitar consequências graves em caso de atropelamentos;

De acordo com a NORMAM 03: "as embarcações rebocadoras, quando operadas comercialmente, não poderão ser classificadas como embarcações de esporte e/ou recreio e deverão possuir, obrigatoriamente, um protetor de hélice, visando resguardar a integridade física dos banhistas e usuários do serviço". Esta regra existente é importante para a segurança dos usuários dos serviços comerciais, mas seria interessante, haver uma norma para que estas proteções de hélice fossem obrigatórias, diminuindo assim os acidentes com a fauna marinha, inclusive por navios e embarcações de grande porte. Acreditamos que esses procedimentos de segurança são muito importantes para minimizar as graves consequências oriundas de abalroamentos, tanto com banhistas e mergulhadores, quanto com a biodiversidade de nossos oceanos. Segundo a Marinha do Brasil, em consulta realizada pela APAMLN, não há nenhum regramento além dos que encontramos, mas há possibilidade de realização de consulta técnica para fazer uma NPCP – Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos.

Um hábito ainda registrado em nosso litoral, a utilização da tartaruga como alimento induz a necessidade de implantação e manutenção de um trabalho contínuo de conscientização ambiental nas comunidades da região da APAMLN.

Durante muito tempo, os esforços conservacionistas foram direcionados para a identificação de ameaças, particularmente em áreas de desova, onde filhotes e fêmeas adultas encontram-se mais acessíveis. Dada a alta taxa de mortalidade nos primeiros estágios de vida e o longo tempo de geração, pesquisadores de todo o mundo direcionaram sua atenção para a conservação de adultos em idade reprodutiva. Considerada como a fase onde existe maior ameaça humana, o decréscimo na mortalidade de adultos tem grande efeito na viabilidade das populações em longo prazo. Entretanto, tais esforços mostraram-se insuficientes para a manutenção das populações. Apesar de as tartarugas marinhas passarem menos de 1% de seu ciclo vital em praias de anidação, 90% dos estudos sobre a biologia destas espécies se baseiam em informações coletadas nestas localidades (BOUCHARD & BJORN DAL, 2000). Isto indica claramente, a necessidade de se realizarem estudos sobre outras etapas do ciclo de vida, com o intuito de obter um completo entendimento da biologia destes répteis.

De modo geral a proteção das águas que banham a APAMLN e, portanto, o monitoramento dos impactos das mais diversas atividades humanas, como a turística, pesqueira e até a prospecção e exploração do assoalho marinho em busca de recursos minerais se faz necessária, de modo que a saúde do ecossistema costeiro e marinho da região possa ser constantemente reavaliada, subsidiando ações de gestão

Indicadores como a quantidade de turistas, a quantidade de resíduos antrópicos nas praias e águas da região devem ser monitoradas. Além disso, faz-se necessário a implantação de programas de educação e conscientização ambiental junto à comunidade local e aos turistas e, a partir de então, entrevistas quantitativas e qualitativas devem ser conduzidas com o intuito de verificar se houve uma mudança comportamental nestes atores sociais.

Outros indicadores importantes, resultam de extenso monitoramento de atividades exploratórias conduzidas na APAMLN. O nível de ruído, a velocidade e quantidade de embarcações em deslocamento assim como possíveis contaminações devem ser acompanhadas diariamente durante todo o período em que tais atividades forem conduzidas na APAMLN.

O Grupo de Especialistas de Tartarugas Marinhas (MTSG) da IUCN, com base em resultados de genética molecular, áreas de reprodução, resultados de marcação e recaptura, telemetria por satélite, bem como aspectos da história natural e biogeografia, definiu Unidades de Manejo Regionais para *C. mydas*. Unidades de Manejo Regionais referem-se às áreas ocupadas por populações funcionalmente independentes, possuidoras de processos demográficos distintos (WALLACE *et. al.*, 2010). Toda a costa brasileira (incluindo praias, plataforma costeira e Zona Econômica Exclusiva) pertence à Unidade de Manejo do Atlântico Sul Ocidental (FALLABRINO *et. al.*, 2010). Isto ressalta a importância do monitoramento contínuo desta unidade, e de sua proteção integral, através de fiscalização efetiva das leis vigentes, de modo a garantir a sobrevivência e o desenvolvimento das tartarugas marinhas.

Cabe ressaltar a importância da fiscalização efetiva sobre o cumprimento da legislação vigente de proteção das espécies de tartaruga marinha.

■ 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 *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. Biodiversidade Brasileira, 1: p. 37-44. 2011a.

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.

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.

AVENS, L.; BRAUN-MCNEILL, J.; EPPERLY, S.; LOHMANN, K. J. Site fidelity and homing behavior in juvenile loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). Marine Biology, 143(2), p. 211-220. 2003.

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.

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.

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. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. The biology of sea turtles, 1: p. 199-231, 1997.

BJORNDAL, K. A., WETHERALL, J. A., BOLTEN, A. B., & MORTIMER, J. A. (1999). Twenty-Six Years of Green Turtle Nesting at Tortuguero, Costa Rica: An Encouraging Trend. Conservation Biology, 13(1), 126-134.

BOLTEN, A. B.; BALAZS, G. H. Biology of the early pelagic stage – the “lost year”. Biology and Conservation of Sea Turtles, Revised edition. Smithsonian Institution Press, Washington, DC: v. 579, 1995.

BOLTEN, A. B.; BJORNDAL, K. A.; MARTINS, H. R.; DELLINGER, T.; BISCOITO, M. J.; ENCALADA, S. E.; BOWEN, B. W. Transatlantic developmental migrations of loggerhead sea turtles demonstrated by mtDNA sequence analysis. Ecological Applications, 8(1), p. 1-7. 1998.

BOLTEN, A. B., CROWDER, L. B., DODD, M. G., MACPHERSON, S. L., MUSICK, J. A., SCHROEDER, B. A., SNOVER, M. L. (2011). Quantifying multiple threats to endangered species: an example from loggerhead sea turtles. Frontiers in Ecology and the Environment, 9(5), 295-301.

BOUCHARD, S. S.; BJORNDAL, K. A. Sea turtles as biological transporters of nutrients and energy from marine to terrestrial ecosystems. Ecology, v. 81, nº 8, p. 2305-2313, 2000.

BOWEN, B., AVISE, J. C., RICHARDSON, J. I., MEYLAN, A. B., MARGARITOU, D., & HOPKINS-MURPHY, S. R. (1993). Population structure of loggerhead turtles (*Caretta caretta*) in the northwestern Atlantic Ocean and Mediterranean Sea. Conservation Biology, 7(4), 834-844.

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, 92, 9, p.3731-3734. 1995.

BOWEN, B. W.; KARL, S. A. Population genetics and phylogeography of sea turtles. *Molecular Ecology*, v. 16, nº 23, p. 4886-4907, 2007.

BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M.V. Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. *Marine pollution bulletin*, v. 42, nº 12, p. 1330-1334, 2001.

BRASIL. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. **"Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção"**. Brasília, DF: Dou, 18 dez. 2014. Seção 01, p. 121.

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, nº 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 Maestria. Universidad de la Republica del Uruguay, Montevideo, UY: 89p. 2008.

CARACCIO, M. N., DOMINGO, A., MÁRQUEZ, A., NARO-MACIEL, E., MILLER, P., & PEREIRA, A. 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, nº 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*, nº 1, 2011.

CATTANI, André Pereira. Avaliação de dispositivos de redução de captura incidental na pesca de arrasto do município de Pontal do Paraná-PR Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná. 2010.

ECKERT, K. L. & HEMPHILL, A. H. Sea turtles as flagships for protection of the wider Caribbean region. *Maritime Studies*, v. 3, n. 2, p. 4, 2005.

FALLABRINO, A.; GONZÁLEZ-CARMAN, V.; BECKER, J. H.; BONDIOLI, A. C. V.; ESTIMA, S. C. 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.*

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, 9: p. 842-852. 2002.

DUARTE, A., FAÍSCA, P., LOUREIRO, N. S., ROSADO, R., GIL, S., PEREIRA, N., & TAVARES, L. First histological and virological report of fibropapilloma associated with herpesvirus in *Chelonia mydas* at Príncipe Island, West Africa. *Archives of virology*, 157(6), p. 1155-1159, 2012.

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, USA, 4-7 April 2002 (p. 261-262).* 2003.

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., MACEDO, S., GIFFONI, B. D. B., BECKER, J. H., & BARATA, P. C. Sea turtle conservation in Ubatuba, southeastern Brazil, a feeding area with incidental capture in coastal fisheries. *Chelonian conservation and biology*, 5, 1: p. 93-101. 2006.

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.

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. LIMPUS, C. J.; OWENS, D. W. Reproductive Cycles of Males and Females. The biology of sea turtles, v. 2, p. 135, 2002.

HAMANN, M. et. al. Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. *Endangered Species Research*, 11, 3: p. 245-269. 2010.

HAWKES, L. A., BRODERICK, A. C., COYNE, M. S., GODFREY, M. H., & GODLEY, B. J. 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., LAWLER, I. R., MARSH, H., & ROBSON, S. Vessel speed increases collision risk for the green turtle *Chelonia mydas*. *Endangered Species Research*, 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. The IUCN Red List of Threatened Species. 2016-1. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 23 de julho de 2016.

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.

LEITE, T. C., BONDIOLI, A. C. V., MARTINS, J. K., RODRIGUES, J., & GUITIERREZ, D. Record of a Hawksbill Sea Turtle (*Eretmochelys imbricata*, Linneaus 1766) Aggregation at Anchieta Island State Park, Ubatuba, São Paulo, Brazil. *Marine Turtle Newsletter*, (139), 1. 2013.

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., WU, X. C., RIEPPEL, O., WANG, L. T., & ZHAO, L. J. An ancestral turtle from the Late Triassic of southwestern China. *Nature*, 456(7221), p. 497-501. 2008.

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

LOHMANN K. J., WITHERINGTON, B. E., LOHMANN, C. M. F., SALMON, M. 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., CAIN, S. D., DODGE, S. A., LOHMANN, C. M. F. Regional magnetic fields as navigational markers for sea turtles. *Science*. 294, p. 364-366. 2001.

LÓPEZ-MENDILAHARSU, M., GARDNER, S. C., SEMINOFF, J. A., & RIOSMENA-RODRIGUEZ, R. 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.

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. Activities by Project TAMAR in Brazilian sea turtle feeding grounds. *Marine Turtle Newsletter*, 80, p. 5-7. 1998.

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.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L. S.; LIMA, E. H.; THOMÉ, J. C.; ALMEIDA, A. P. Satellite-tracking of female loggerhead turtles highlights fidelity behavior in northeastern Brazil. *Endangered Species Research*, 12(3), p. 263-272. 2010.

MARCOVALDI, M. A.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L. S.; SANTOS, A. J.; BELLINI, C.; BARATA, P. C. 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.; LOPEZ, G. G.; SOARES, L.; BELINI, C.; DOS SANTOS, A. S.; LOPEZ, M. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 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.; SANTOS, A. S.; SALES, G. Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas. Brasília: ICMBio, 2011b.

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-Uruguai: 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.

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., GEORGITA J. R.; STANDORA, E. A. 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. 2007.
- 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.
- NARO-MACIEL, E. et. al. The interplay of homing and dispersal in green turtles: a focus on the southwestern Atlantic. *Journal of Heredity*, 103, 6, p. 792-805. 2012.
- NARO-MACIEL, E.; BECKER, J. H.; LIMA, E. H.; MARCOVALDI, M. Â.; & DESALLE, R. Testing dispersal hypotheses in foraging green sea turtles (*Chelonia mydas*) of Brazil. *Journal of Heredity*, 98, 1, p. 29-39. 2007.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (US). Committee on Sea Turtle Conservation. Decline of the sea turtles: causes and prevention. National Academies Press, 1990.
- ORAVETZ, C. A. Reducing incidental catch in fisheries. *In: ECKERT, K. L., BJORN DAL, K. A., ABREU-GROBOIS, F. A., DONNELLY, M. (Eds.), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*, nº 4, Marine Specialist Group Publications, p. 189–193. 1999.
- PEGAS, F. V. & STRONZA, A. Ecotourism and sea turtle harvesting in a fishing village of Bahia, Brazil. *Conservation and Society*, v. 8, 1: p. 15. 2010.
- PLOTKIN, P. T.; OWENS, D. W.; BYLES, R. A.; & PATTERSON, R. 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., CARMAN, V. G., ALBAREDA, D. A., & REMIS, M. I. Genetic composition of green turtle feeding grounds in coastal waters of Argentina based on mitochondrial DNA. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 412, p. 37-45. 2012.
- REVELLES, M.; CARDONA, L.; AGUILAR, A.; BORRELL, A.; FERNÁNDEZ, G.; & SAN FÉLIX, M. 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.

- RODRIGUES, E. Biologia da Conservação: ciência da crise. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 23, n. 2, p.261-272, 29 abr. Universidade Estadual de Londrina. 2002.
- 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. Projeto TAMAR e IBAMA, 1999.
- 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, 1: p. 3-11, 2011.
- SANTOS, R. G., ANDRADES, R., BOLDRINI, M. A., & MARTINS, A. S. (2015). Debris ingestion by juvenile marine turtles: an underestimated problem. Marine pollution bulletin, 93(1), 37-43.
- SÃO PAULO. Decreto nº 60133, de 07 de fevereiro de 2014. Declara as espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as deficientes de dados para avaliação no Estado de S.Paulo e dá providências correlatas. . São Paulo, SP, 08 fev. 2014. p. 25.
- 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, 242, p. 253-265. 2002.
- SILVA, A. C. C. D.; CASTILHOS, J. C.; LOPEZ, G. G.; BARATA, P. C. R. Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. J. Mar. Biol. Ass. United Kingdom. 87: p. 1047-1056. 2007.
- SILVA, C. C.; KLEIN, R. D.; BARCAROLLI, I. F.; BIANCHINI, A. Metal contamination as a possible etiology of fibropapillomatosis in juvenile female green sea turtles *Chelonia mydas* from the southern Atlantic Ocean. Aquatic Toxicology, 170, p. 42-51, 2016.
- SILVA, T.; BRITTO, M. B.; SARTORI, L. P. Ingestão de material antropogênico por *Chelonia mydas* no litoral de Ubatuba, SP. In: V Jornada de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas do Atlântico Sul Ocidental (ASO), p. 58. 2011.
- SOLOW, A. R.; BJORN DAL, K. A.; BOLTEN, A. B. Annual variation in nesting numbers of marine turtles: the effect of sea surface temperature on re-migration intervals. Ecology Letters, v. 5, n. 6, p. 742-746, 2002.

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. Ninho de cabeçuda encontrado no litoral norte de São Paulo, onde as desovas são esporádicas. [online] Disponível na Internet via <http://www.tamar.org.br/noticia1.php?cod=337> 2012.

TAMAR. Projeto Tamar. [ONLINE]. Disponível na internet via <http://www.tamar.org.br/> Acesso em 15/05/2018.

TAMAR. Banco de Dados TAMAR/SITAMAR. Contato: Alessandro Santos (alex@tamar.org.br).

TISDELL, C. & WILSON, C. Perceived impacts of ecotourism on environmental learning and conservation: turtle watching as a case study. *Environment, Development and Sustainability*, v. 7, n. 3, p. 291-302, 2005.

TROËNG, S; RANKIN, E. Long-term conservation efforts contribute to positive green turtle *Chelonia mydas* nesting trend at Tortuguero, Costa Rica. *Biological Conservation*, v. 121, n. 1, p. 111-116, 2005.

WALLACE, B. P. et. al. Regional management units for marine turtles: a novel framework for prioritizing conservation and research across multiple scales. *PLoS One*, 5(12), e15465. 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.; BECKER, J. H.; GALLO, B. G.; & SILVA, R. J. *Learedius learedi* Price 1934 (Digenea, Spirorchidae) 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.