



Capítulo.1

A Conservação e Pesquisa das Tartarugas Marinhas no Nordeste Brasileiro pelo Projeto TAMAR

Maria Ângela Marcovaldi, João Carlos A. Thomé,
Claudio Bellini, Augusto César C. D. da Silva,
Armando J. B. Santos, Eduardo H. S. M. Lima,
Ricardo S. C. Feitosa, Daphne W. Goldberg,
Gustave Lopez e Guy Marcovaldi.

Resumo

O Projeto TAMAR é um programa de conservação de tartarugas marinhas coordenado pelo Centro TAMAR (ICMBio) e executado em parceria com a Fundação Pró-TAMAR. Pioneiro no Brasil, iniciou suas atividades em 1980, quando as colônias reprodutivas de tartarugas marinhas mais expressivas apresentavam o ciclo interrompido, a maioria das fêmeas que subiam às praias eram abatidas e tinham seus ovos coletados para consumo. Trinta e cinco anos depois, com uma atuação que abrange cerca de 1.100 km de litoral, o número de ninhos para quatro das cinco espécies que ocorrem no Brasil começam a dar sinais de recuperação. Os desafios de hoje mudaram com o surgimento de novas ameaças, dentre as quais podemos ressaltar, a pesca incidental, desenvolvimento costeiro, poluição e mudanças climáticas. Com uma extensa experiência em educação ambiental, sensibilização pública, geração de 1800 oportunidades de trabalho local e produção de conhecimento, o Projeto TAMAR é referência mundial de iniciativas bem sucedidas para a conservação marinha.

Palavras-chave: Reptilia; Testudines; Cheloniidae; Quelônios

1. Histórico da Instituição

O Projeto Tartarugas Marinhas, foi criado em 1980 pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), a agência ambiental da época. Em 1990 o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) o transformou em um Centro Especializado denominado “Centro Nacional de Conservação e Manejo das Tartarugas Marinhas (Centro TAMAR)”. Recentemente, o Centro Tamar foi absorvido pelo Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Iniciou as atividades com um amplo levantamento ao longo de dois anos na costa brasileira. Foram identificadas as espécies que ocorriam no Brasil e mapeadas as ameaças que interrompem o ciclo de vida destes animais. A coleta dos ovos e a captura das fêmeas matrizes em processo de desova eram as principais ameaças.

Como resultado preliminar, foram identificadas às praias de desova consideradas prioritárias e implantadas as três primeiras bases de pesquisa e conservação, já em 1982, Comboios em Regência, no Espírito Santo, para a proteção da tartaruga-de-couro, *Dermochelys coriacea*; Pirambú, em Sergipe, para a proteção da tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea*; e Praia do Forte, na Bahia, principal sítio de desova da tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta* e da tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata*, tornando-se a Sede Nacional do Projeto Tamar.

Para ampliar a eficiência dos trabalhos de proteção das tartarugas marinhas, em 1988 foi instituída a Fundação Centro Brasileiro de Proteção e Pesquisa das Tartarugas Marinhas (Pró-TAMAR).

Com a missão de “Desenvolver ações de conservação e pesquisa das tartarugas marinhas, promovendo a mudança no comportamento da sociedade, buscando livrá-las da ameaça de extinção”, em 1996 foi declarada de Utilidade Pública Federal, em reconhecimento ao trabalho.

As ações desenvolvidas pela Fundação Pró-Tamar, são essenciais para a conservação das tartarugas marinhas, por meio da inclusão social, da geração de emprego e renda e o do envolvimento Comunitário, que respeitando as regionalidades locais, gera alternativas de renda às comunidades litorâneas. O uso não letal, passa a se tornar mais importante que o uso direto desses animais como fonte de proteína e de matéria prima. Atualmente, direta ou indiretamente, cerca de 1.800 pessoas asseguram seu sustento desenvolvendo atividades relacionadas a conservação das tartarugas marinhas.

2. Áreas de Atuação do Projeto Tamar no Nordeste e Protocolo de Dados

O Projeto TAMAR possui 25 Bases de Pesquisa e Conservação e Centros de Visitantes em nove estados brasileiros, sendo cinco localizadas na região Nordeste, nos estados da Bahia, Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará (Fig. 1).

O Sistema de Informações sobre Tartarugas Marinhas – SITAMAR, por meio do armazenamento dos dados coletados de forma padrão e sistematizada em todas as suas bases, fornece informações organizadas, padronizadas e confiáveis para os pesquisadores, gerando conhecimento para enfrentar e mitigar as ameaças às populações de tartarugas marinhas que ocorrem na costa brasileira. A forma de coleta e armazenamento destes dados por mais de 30 anos, faz com que o SITAMAR seja reconhecido como uma iniciativa inédita. Também são inseridos no SITAMAR dados de recapturas de tartarugas marcadas pelo TAMAR e encontradas fora de suas bases, tanto no Brasil, quanto no exterior. Além disso, são registrados os animais marcados por outros programas no mundo e encontrados em nosso território.

Para a marcação de indivíduos, utiliza-se anilhas metálicas da National Band and Tag Company (# 681), possibilitando

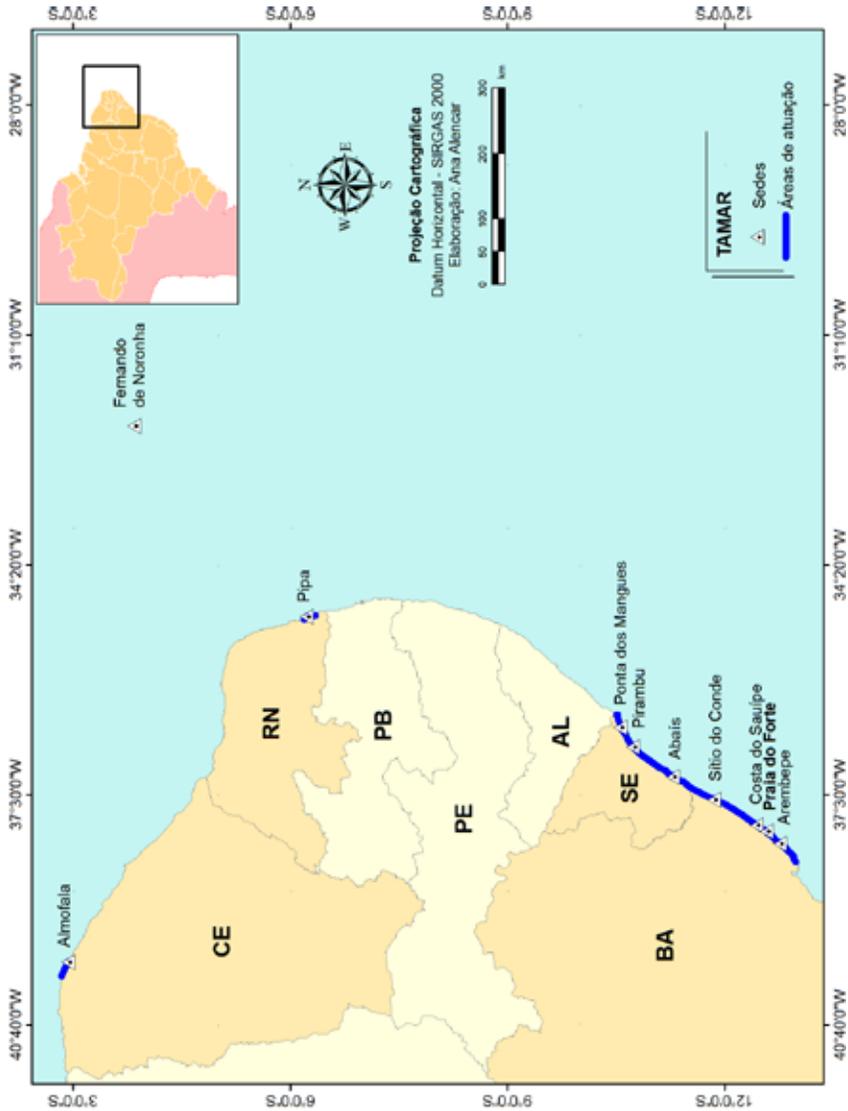
estudos de captura-recaptura em longo prazo, além de registros de migração para outras regiões e países, uma vez que, a marca possui um número único e endereço para retorno da informação.

Programas de educação e sensibilização ambiental: campanha “*Nem tudo que cai na rede é peixe*” (ações visando a redução da captura incidental e intencional de tartarugas marinhas nas mais variadas pescarias, além da redução de abates de animais); o programa “TAMAR na Escola” (atividade desenvolvida nas escolas buscando envolvimento de filhos de pescadores e pessoas que têm contato direto com a praia); campanha “Nossa Praia É a Vida” (sinalização educativa nas praias) são comuns entre as diversas bases.

2.1. Bahia

No litoral norte da Bahia o Projeto TAMAR monitora 215 km de praias entre Salvador e a divisa com Sergipe, por meio de quatro bases: Arembepe, Praia do Forte, Costa do Sauípe e Sítio do Conde. A base da Praia do Forte, iniciou as atividades em 1982 e expandiu a proteção e monitoramento para o seu entorno, região que contém cerca de 30% de todas as desovas monitoradas pelo TAMAR no Brasil. O litoral norte da Bahia é a principal área de desova da tartaruga-cabeçuda e da tartaruga-de-pente, ocorrendo também desovas da tartaruga-oliva (com maior concentração na porção mais ao norte do estado), e, em menor número e ao longo de toda a área, da tartaruga-verde (MARCOVALDI e LAURENT, 1996). Para as temporadas de 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014 a média de ninhos por temporada para *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata* e *Lepidochelys olivacea* foi de, respectivamente, 4347, 1553 e 2009 ninhos. Entre setembro e março, toda a área é monitorada diariamente para proteção dos ninhos e coleta de dados biológicos. O atendimento a encalhes, por sua vez, ocorre ao longo de todo o ano. O monitoramento noturno para a marcação de fêmeas é concentrado na Praia do Forte, principalmente para estudo

Figura 1 – Área de atuação do Tamar no nordeste do Brasil. A localização das Bases de Proteção e Pesquisa está evidenciada por triângulos dispostos sobre linha em negrito.



Fonte: SITAMAR (2014)

populacional de *C. caretta*, onde mais de 1600 indivíduos desta espécie já foram marcados desde o início das atividades. O norte da Bahia também é uma importante área de alimentação da tartaruga-verde.

Em 2009 foi iniciado um programa de captura intencional de tartarugas-verdes, num local de agregação de animais dessa espécie, conhecido como Pedra da Tartaruga. O principal objetivo do monitoramento é conhecer a composição das classes de tamanho das tartarugas que utilizam a área. Dados revelam que 62% dos animais, apresentam comprimento curvilíneo de carapaça maior que 60 cm (Jardim, 2012). Após cinco anos de atividades, a equipe já estudou e marcou 384 animais, sendo 46 recapturados na mesma área, o que sugere fidelidade das tartarugas ao local. Atividades de monitoramento marinho para registrar barcos de pesca, marcar presença no mar, informar os pescadores sobre as tartarugas marinhas, e conhecer melhor a dinâmica de pesca iniciaram em 2010.

O Centro de Visitantes da Praia do Forte recebe 600 mil visitantes por ano e conta com diversos atrativos, como tanques com tartarugas e outros animais marinhos, cercado de incubação, o Submarino Amarelo (que exhibe animais de profundidades de cerca de 500 m, decorrentes de uma pesquisa com anzóis circulares), réplicas de animais marinhos em tamanho real e loja de produtos TAMAR. Existe ainda, o programa de visitas agendadas para instituições de ensino e grupos organizados, com acompanhamento de monitores, que dura aproximadamente uma hora e meia. O programa “Tamarzinhos”, desde 1995, oferece 15 vagas para estudantes entre 10 e 14 anos, desenvolvendo atividades educativas e despertando interesse para, no futuro, atuarem em projetos de conservação e turismo ecológico. Além disso, são desenvolvidos os programas TAMAR na Escola, campanhas “Nossa Praia É a Vida” e “Nem tudo que cai na rede é peixe”, além de apoio a eventos e grupos culturais.

Em Arembepe, o TAMAR mantém um Centro de Educação Ambiental desde 1992, que recebe aproximadamente três mil

visitantes por mês, com destaque para os estudantes das escolas de Salvador e da região. O espaço possui também tanques de observação das tartarugas e de toque de animais marinhos, modelo de cercado de incubação, dioramas, além de outros elementos de sensibilização e informação.

2.2. Sergipe

As atividades do Projeto TAMAR se iniciaram em 1981, onde são monitorados 125 km de praias, por meio de três bases de pesquisa: Pirambú (Reserva Biológica de Santa Isabel), Ponta dos Mangues (APA do Litoral Norte) e Abaís (APA Estadual de Litoral Sul). Esta região registra a maior concentração de desovas da tartaruga-oliva (*L. olivacea*) no Brasil. Uma média de quase seis mil ninhos, foram registrados por temporada entre 2010/2011 e 2013/2014. Em menores proporções, ocorrem também desovas da tartaruga-cabeçuda (*C. caretta*) e tartaruga-de-pente (*E. imbricata*). Além disso, é área de alimentação de juvenis. As atividades na região são principalmente voltadas para a tartaruga-oliva, onde mais de 3.780 fêmeas já foram marcadas. O monitoramento reprodutivo é conduzido de setembro a março, embora o atendimento a encalhes se mantenha ao longo de todo o ano.

Inaugurado em 2002, o Oceanário de Aracaju, posteriormente transformado em base, também recebe aproximadamente 120 mil visitas por ano. Palestras, mostras de vídeo e aulas junto aos aquários, permitem aos visitantes aprender sobre o ecossistema do litoral sergipano e conhecer outras espécies da biodiversidade marinha.

Em Pirambú, com o objetivo de gerar emprego e renda, a Fundação Pró-Tamar mantém uma confecção responsável pela produção de parte do material de divulgação disponibilizado nas lojas dos Centros de Visitantes do Projeto Tamar. Esse modelo de trabalho permite que todo recurso, arrecadado pela produção e comercialização dos produtos, sejam integralmente reinvestidos na proteção, pesquisa e conservação das tartarugas

marinhas. O programa de valorização cultural, desenvolvido nas comunidades incentiva a prática da capoeira (Grupo Unidos nas Tartarugas), da dança (Lariô da Tartaruga) e do bordado (Grupos Produtivos).

Também são desenvolvidos os programas “TAMAR na Escola” e campanhas “Nossa Praia É a Vida” e “Nem tudo que cai na rede é peixe”.

2.3. Pernambuco

Instalada em 1984 em Fernando de Noronha, se tornou a quarta base do projeto e a primeira em uma ilha oceânica.

O arquipélago abriga a menor população de tartarugas marinhas do Brasil, por ter sofrido intensa predação humana durante mais de 480 anos, período compreendido entre o descobrimento do arquipélago em 1503 e o início dos trabalhos de proteção das tartarugas marinhas em meados da década de 80.

A presença do TAMAR foi a primeira iniciativa conservacionista na ilha, antes da criação da primeira Unidade de Conservação, a APA de Fernando de Noronha – Atol das Rocas e São Pedro São Paulo, em 1986.

Já a Praia do Leão, principal área de desova das tartarugas marinhas, cedida pelo EMFA (Estado Maior das Forças Armadas) em 1985 ao IBDF, para as atividades do Projeto Tamar, veio a se tornar o embrião do Parque Nacional Marinho, decretado em 1988.

Embora o início das atividades do TAMAR em Fernando de Noronha tenha sido motivado pela reprodução das tartarugas-verdes (a média de ninhos para as temporadas de 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014 foi de 144 por temporada), logo se percebeu o grande potencial para a pesquisa subaquática, visto que, a água cristalina que banha o arquipélago oferece condições ideais para a prática do mergulho ao longo de todo o ano. O programa de captura-marcação-recaptura nas áreas de alimentação foi iniciado em 1989 e até o final de 2013 já foram identificados mais de 470 e 1300 indivíduos das espécies tartaruga-de-pente (*E.*

imbricata) e tartaruga-verde (*C. mydas*), respectivamente. Há ainda registros ocasionais de tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) (Santos et al., 2012) na região.

O Centro de Visitantes - Museu Aberto da Tartaruga Marinha, inaugurado em 1996 é visitado por quarenta mil turistas por ano, se consolidou no principal espaço de divulgação e Educação Ambiental de Fernando de Noronha, mantendo o Ciclo de Palestras Ambientais por 18 anos consecutivos e é considerado uma das principais atrações turísticas do Arquipélago. Em 2005, recebeu da Sociedade Nordestina de Ecologia – SNE, o prêmio “Melhores Práticas Ambientais do NE”.

Atividades de ecoturismo, como a captura intencional assistida (atividade de pesquisa aberta aos visitantes), todas as segundas e quintas-feiras, a tartarugada (monitoramento noturno para identificação de fêmeas em atividade reprodutiva, entre fevereiro e abril) e a abertura de ninhos com posterior soltura de filhotes, de janeiro a julho, promovem a sensibilização da comunidade local e visitantes. Além da recepção de escolas no Centro de Visitantes, o programa de educação ambiental inclui o “TAMAR na Escola” e o “Programa Tamarzinhos”, onde são selecionados quatro jovens, entre 11 e 15 anos, para participar de atividades educacionais junto ao TAMAR, uma vez por semana, ao longo de um ano.

2.4. Rio Grande do Norte

No Rio Grande do Norte, o Projeto TAMAR iniciou suas atividades de conservação e pesquisa pelo Atol das Rocas, quando realizou as primeiras expedições nos anos de 1982 e 1989 e o identificou como sendo o segundo maior sítio reprodutivo para a espécie tartaruga-verde *Chelonia mydas*, entre as ilhas oceânicas brasileiras.

A partir de 1990, coordenou o programa de implantação da reserva, até então abandonada, apesar de ter sido decretada como Reserva Biológica em 1979. A partir de 2009, a equipe da reserva assumiu as atividades de pesquisa com as tartarugas marinhas.

No período estudado pelo Projeto Tamar (1990 – 2008) o número médio estimado de ninhos por temporada foi de 335 (mínimo 136 - máximo 563) (BELLINI et al., 2013).

Já no litoral Potiguar, o Projeto Tamar motivado por parceiros locais, Santuário Ecológico da Pipa (SEP) e pelo comando do Centro de Lançamento Barreira do Inferno (CLBI), iniciou um levantamento - em meados da década passada -, e encontrou um importante sítio reprodutivo para a espécie tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*, conhecida na região como tartaruga-verdadeira. Em 2009, o ICMBio reconheceu a importância biológica da área, criando a Base Avançada Compartilhada da Praia de Pipa.

Atualmente, protege 42 km no litoral sul do estado, desde as praias dos municípios de Natal, Parnamirim, Senador Georgino Avelino, Tibau do Sul, Canguaretama e Baía Formosa, chegando até a divisa com o estado da Paraíba. O período reprodutivo na região diverge das demais bases do litoral, ocorrendo entre novembro e junho, semelhante ao das ilhas oceânicas.

Esta região apresenta a maior densidade de desovas da tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), no Atlântico Sul (SANTOS et al., 2013). Para as temporadas de 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013 e 2013/2014, a média de ninhos por temporada para *Eretmochelys imbricata* foi de 840 ninhos. O recorde ocorreu na última temporada (2013/2014) com 956 desovas no total (925 de *E. imbricata*), somente nas praias em que o Tamar atua diretamente.

As principais atividades da Base da Praia da Pipa são: o monitoramento e proteção dos ninhos e as atividades de educação ambiental. O trabalho de campo inclui a marcação de fêmeas em atividade reprodutiva, o acompanhamento dos ninhos até a eclosão e o atendimento a encalhes. As atividades de educação ambiental desenvolvidas são o Programa “TAMAR na Escola”, a campanha “Nossa Praia é a Vida”, a “Trilha do Mirante das Tartarugas” (recepção de instituições de ensino no Santuário Ecológico de Pipa mediante agendamento prévio, com palestra e trilha interpretativa, passando por uma área de alimentação de onde

é possível avistar as tartarugas), soltura programada de filhotes (atividades realizadas com as comunidades e visitantes ao longo de toda a área monitorada) e recepção de escolas no Centro de Lançamentos da Barreira do Inferno (CLBI; visita agendada com instituições de ensino, palestra e soltura de filhotes).

2.5. Ceará

No estado do Ceará, desde 1992, o Projeto TAMAR possui uma base de pesquisa no município de Almofala, onde a principal fonte de renda é a pesca artesanal. Entre as artes pesqueiras mais comuns na região estão o curral de pesca, seguido pela rede de espera para peixes e as redes caçoeiras para lagostas (proibidas pela Instrução Normativa 138/6 de dezembro de 2006). O objetivo do TAMAR nesta base, é o monitoramento das pescarias e a sensibilização dos pescadores e da comunidade para a conservação das tartarugas marinhas. No curral de pesca, os animais capturados permanecem vivos, porém, a sobrevivência da tartaruga marinha depende da decisão do pescador em soltar o animal capturado ou não. É por isso que, o trabalho de sensibilização com os pescadores é tão importante. Além disso, o curral de pesca é uma ótima oportunidade para acessar os animais e realizar o programa de captura-marcação-recaptura. Já na pesca da lagosta com rede caçoeira e também no emalhe costeiro, as tartarugas marinhas capturadas, frequentemente, vêm a óbito. Nestes casos, é um grande desafio obter informações acerca das causas dos óbitos, uma vez que, as carcaças quase nunca apresentam indícios que comprovem a interação com a pesca. Embora já tenham sido registradas na região as cinco espécies que ocorrem no Brasil, a mais capturada nas pescarias é a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*). A área de alimentação de *C. mydas* em águas costeiras cearenses, desde juvenis até adultos, é documentada desde 1964, com uma variedade de recapturas internacionais de tartarugas marinhas marcadas, incluindo Guianas, Suriname, a Ilha de Ascensão, Costa Rica e Porto Rico (LIMA et al., 2012).

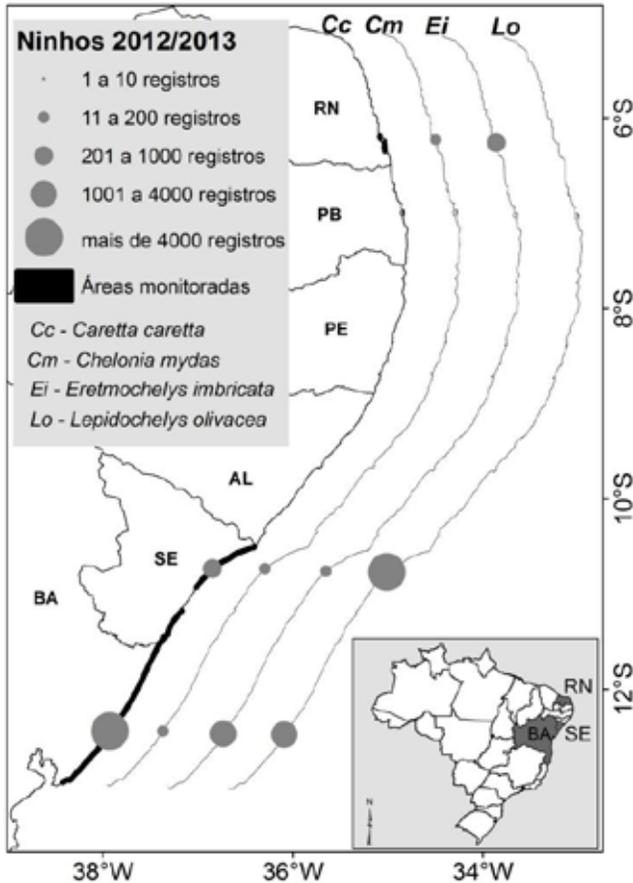
As atividades de educação ambiental e envolvimento comunitário incluem a campanha, “Nem tudo que cai na rede é peixe”, o programa “TAMAR na Escola”, o programa “Brigada Ecológica” (envolvimento de jovens em atividades educativas voltadas para a conservação do meio ambiente), o “Grupo de Capoeira da Tartaruga Marinha” (valorização cultural e educação física) e o incentivo a grupos produtivos (com o intuito de propiciar oportunidade de renda para a comunidade local, utilizando matéria prima de baixo impacto ambiental e estimulando o associativismo na produção de artesanato).

3. Espécies de Tartarugas Marinhas no Nordeste

3.1. Tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*)

Os dois estados que apresentam maior incidência de desovas da tartaruga-de-pente monitorados pelo TAMAR são o litoral norte da Bahia e o litoral sul do Rio Grande do Norte. Existem desovas em menor número também em Sergipe (Fig. 2). Na Bahia, atualmente, são registradas a cada temporada cerca de 1500 desovas, com uma tendência de aumento no número de ninhos (MARCOVALDI et al., 2007). Para a área monitorada no Rio Grande do Norte, onde são registradas cerca de 760 desovas por temporada reprodutiva. Embora o número de ninhos esteja estável, a série histórica analisada (8 anos) é considerada curta para conclusões consistentes (SANTOS et al., 2013). Esta área apresenta a maior densidade de ninhos para o Atlântico Sul, o que permitiu direcionar esforços para a coleta de parâmetros biológicos sobre as fêmeas, como massa corporal (média = 79,6 kg), comprimento curvilíneo do casco (CCC; média = 0,92 m; Santos et al., 2010), intervalo internidal (média = 15 dias), intervalo de remigação (média = 2,1 anos), ninhos por fêmea (média = 2,6 ninhos por fêmea) e uma estimativa de número de fêmeas ativas reprodutivamente (entre 705 e 791; SANTOS et al., 2013). Recentemente, Goldberg et al. (2013) evidenciaram que fêmeas de *E. imbricata*

Figura 2 – Ninhos registrados nas bases do TAMAR por estado para a temporada 2012/2013.



Fonte: SITAMAR (2014)

em nidação diminuem ou cessam completamente a ingestão de alimentos, possivelmente mobilizando suas reservas energéticas para fins reprodutivos. A pesquisa mostrou que o quadro de restrição calórica por tempo prolongado, é o principal responsável pelas alterações nos padrões bioquímicos e no peso destes animais, cuja perda pode chegar a 11% ao término do período.

Em Fernando de Noronha, a área de alimentação e desenvolvimento para tartarugas-de-pente imaturas (SANCHES e BELLINI, 1999), o programa de marcação iniciado em 1988, possibilitou a recaptura de dois indivíduos na Guiné Equatorial e no Gabão, na costa da África (GROSSMAN et al., 2007). Fêmeas (n=15) reproduzindo-se no norte da Bahia, rastreadas por telemetria de satélite, permaneceram entre 12 e 60 dias próximo ao local da captura, antes de iniciarem sua migração pós-reprodutiva com destino a suas áreas de alimentação (MARCOVALDI et al., 2012). Curiosamente, dentre as 15 tartarugas-de-pente rastreadas, seis foram reconhecidas por análises genéticas como, híbridas com *C. caretta*. Estes indivíduos migraram as maiores distâncias, até os estados do Pará, Ceará e Rio Grande do Norte. As *E. imbricata* puras, por sua vez, buscaram locais de alimentação em áreas de arrecifes, parcialmente sobrepostas a Unidades de Conservação nos estados de Alagoas e Bahia (MARCOVALDI et al., 2012). As tartarugas-de-pente nas áreas de reprodução acessadas no Brasil são significativamente diferentes das demais populações no mundo, sendo identificado um alto índice de hibridismo na Bahia, 42% de 119 amostras analisadas, (LARA-RUIZ et al., 2006) e nenhuma hibridização no Rio Grande do Norte (VILAÇA et al., 2013).

3.2. Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*)

No Brasil, as *C. mydas* desovam principalmente nas ilhas oceânicas, sendo que, no arquipélago de Fernando de Noronha, o número de ninhos está aumentando (a média nos primeiros 10 anos de monitoramento era de 30 ninhos por temporada e nos últimos 10 anos foi de 90). Ao longo da costa, também existem desovas, porém, em menor número e de forma esparsa e aleatória (Fig. 2). Entretanto, é a espécie mais comum em registros de encalhes, principalmente juvenis, não apenas ao longo da costa do Nordeste, mas também, em todo o Brasil (ALMEIDA et al., 2011). As colônias reprodutivas do Atol das Rocas e Fernando de Noronha são geneticamente consideradas uma só população, (BJORNDAL et al., 2006)

muito embora, estejam comportamentalmente, isoladas (BELLINI et al., 2013). Para as áreas de alimentação, os estudos genéticos (NARO-MACIEL et al., 2012), têm indicado estoques mistos, com a presença de haplótipos principalmente da ilha de Ascensão, mas também, do Suriname, Venezuela, Costa Rica e Brasil.

3.3. Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*)

No Nordeste do Brasil as bases de pesquisa que mais registram desovas de *C. caretta*, estão localizadas na Bahia e Sergipe (Fig. 2) no período compreendido entre setembro e março (MARCOVALDI e LAURENT, 1996). As fêmeas medem em média 103 cm de comprimento curvilíneo de carapaça (CCC) e depositam cerca de 130 ovos por ninho (MARCOVALDI e CHALOUPKA, 2007). As desovas nesta região produzem ninhadas quase que exclusivamente de fêmeas (MARCOVALDI et al., 1997), uma vez que, os ninhos são submetidos a temperaturas mais elevadas. O número de ninhos está aumentando nessa região cerca de 6,4% ao ano (MARCOVALDI e CHALOUPKA, 2007). Embora ainda incipientes, estudos usando telemetria por satélite de filhotes na Bahia, (animais de aproximadamente cinco meses de idade, ou com o tamanho necessário para suportar o transmissor) começam a trazer informações acerca dos “anos perdidos” para esta espécie (Lopez et al., 2013), indicando forte influência das correntes marinhas na dispersão dos animais. As *C. caretta*, que se reproduzem no Brasil, são geneticamente diferentes das outras populações conhecidas no mundo, sendo divididas em duas sub-populações; uma no nordeste (Bahia e Sergipe) e outra no sudeste (Rio de Janeiro e Espírito Santo), (SANTOS et al., 2011). Além disso, existe um alto grau de hibridismo nestas regiões com *L. olivacea* e *E. imbricata* (LARA-RUIZ et al., 2006).

3.4. Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*)

As *L. olivacea* desovam principalmente, no litoral de Sergipe e extremo norte da Bahia (Fig. 2), entre setembro e mar-

ço (SILVA et al., 2007). O número de ninhos aumentou em 10 vezes entre 1991 e 2003, provavelmente em decorrência dos esforços de conservação desde a década de 80. As fêmeas pesam em média 41,3 kg (CASTILHOS e TIWARI, 2006), medem cerca de 72 cm de comprimento curvilíneo de casco (CCC), e desovam em média 100 ovos por ninho (SILVA et al., 2007). Os estudos de rastreamento via satélite de fêmeas que desovaram em Sergipe, indicaram deslocamentos costeiros, ao longo de toda a costa do Nordeste e também para zonas oceânicas equatoriais (SILVA et al., 2011). As *L. olivacea* analisadas para DNA mitocondrial, demonstraram baixa diversidade genética entre as praias dessa região e também entre outras colônias reprodutivas do Atlântico, como as do Suriname (HAHN, 2011). É válido ressaltar ainda que, as *L. olivacea* que desovam em Sergipe, apresentam grande fidelidade ao sítio reprodutivo (MATOS et al., 2012).

3.5. Tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*)

Nas bases de pesquisa do Projeto TAMAR localizadas no Nordeste, a ocorrência de desovas de *D. coriacea* é rara. Já foram registradas nas bases de Pipa/RN (Banco de Dados TAMAR/SI-TAMAR) e Sauipe/BA (GANDU et al., 2014). Como o rastro desta espécie é bastante diferente das demais, é possível identificá-lo mesmo quando a fêmea não é flagrada e o ninho não é acompanhado até a eclosão. Os registros de encalhe, também são raros e acontecem aleatoriamente, chamando atenção, para animais convalescentes, com uma das nadadeiras anteriores decepada, indício este, sugestivo de interação com a pesca (LIMA et al., 2008).

4. Encalhes

O monitoramento sistemático de encalhes de tartarugas marinhas, podem fornecer informações biológicas relevantes para o manejo e conservação destes animais, além de permitir a análise de séries históricas de dados, acerca da mortalidade das di-

ferentes espécies. No entanto, a probabilidade de uma carcaça atingir a costa, pode variar significativamente, e de forma geral, os encalhes representam apenas 10 a 20% da mortalidade total no mar (HART et al., 2006). Há vários fatores que impedem que as carcaças cheguem às praias, como, a direção do vento, as correntes marinhas, a ação dos predadores e outros (MANCINI et al., 2011). Apesar disso, a compreensão das ameaças às populações de tartarugas, sejam elas, de caráter natural ou antropogênico, é de suma importância para a priorização de metas para a conservação.

A determinação da causa exata de um encalhe, pode ser um desafio, devido a possível existência de dois ou mais fatores agindo simultaneamente ou devido ao grau de decomposição da carcaça. Muitas vezes, é necessário trabalhar com diagnóstico por exclusão, de forma que a causa do encalhe seja indicada pela eliminação de outras circunstâncias. Um exemplo bastante comum são os casos de morte por captura em redes de pesca, pois dificilmente as tartarugas apresentam indícios que comprovem esta interação, devido ao fato de sua pele ser espessa e pouco vascularizada, desta forma, ser menos passível de apresentar marcas. Além disso, as alterações necroscópicas resultantes de afogamento são muito voláteis e desaparecem rapidamente. Nestes casos, deve ser feita uma análise integrada do encalhe e procurar sinais que não estejam necessariamente relacionados à lesão propriamente dita. O fato de o animal encalhado apresentar bom escore corporal ou estar em atividade reprodutiva é indicativo de que a morte ou lesão ocorreu de forma aguda, uma vez que, afecções crônicas levariam este indivíduo a um estado de inapetência, magreza ou caquexia, e o mesmo não estaria apto à reprodução (GOLDBERG et al., 2013).

A depleção das populações de tartarugas marinhas tem sido direta ou indiretamente atribuída a atividades antrópicas. A superexploração de recursos pesqueiros, o descarte impróprio do lixo, o uso indiscriminado de poluentes, a alteração de habitats e

a ocupação desordenada do litoral, são algumas das principais causas de encalhes de tartarugas marinhas no litoral brasileiro. No entanto, de acordo com dados na literatura, a captura incidental pela pesca é, atualmente, a principal ameaça às populações de tartarugas no mundo (BALAZS et al., 1995; MARCOVALDI et al., 2002). Outra causa crescente de encalhes em diferentes localidades é a fibropapilomatose, que se manifesta pela presença de múltiplos tumores epiteliais com diâmetro variado (HERBST, 1994). Esta é uma enfermidade debilitante e potencialmente fatal para as tartarugas, acometendo primariamente a espécie *C. mydas*. O agente etiológico mais provável é um alfa-herpesvírus (GREENBLATT et al., 2005). Externamente, os tumores ocorrem com maior frequência nos tecidos moles, como pescoço, cloaca, nadadeiras e olhos, porém, também podem ser encontrados na carapaça e plastrão (JACOBSON et al., 1989). Em alguns casos, as tartarugas podem apresentar tumores em órgãos internos, como nos pulmões, rins, fígado e intestino, de forma a acometer a função destas vísceras (HERBST, 1994).

Entre 2010 e 2012, foram reportados 5.726 encalhes de tartarugas marinhas nas áreas de atuação do TAMAR na região nordeste (Fig. 3), sendo 4.036 (70,5%) *C. mydas*, 1.181 (20,62%) *L. olivacea*, 276 (4,82%) *E. imbricata*, 88 (1,53%) *C. caretta*, 4 (0,07%) *D. coriacea* e 141 (2,46%) de exemplares não identificados. Das 5.585 tartarugas com espécie identificada, 3.653 (65,40%) eram *C. mydas* juvenis, indicando que o litoral nordestino é uma possível área de alimentação para indivíduos jovens desta espécie.

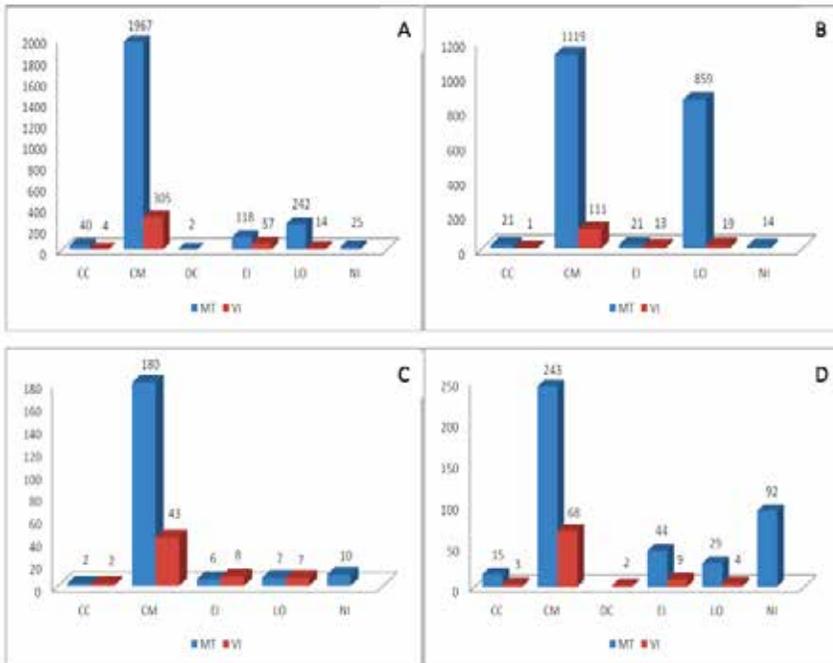
Entre as 5.726 tartarugas encontradas ao longo de três anos, 5.055 estavam mortas, ao passo que, apenas 669 foram encontradas com vida e a maior parte dos registros foi classificada como encalhe nas praias monitoradas.

Foram registrados 660 (11,52%) casos de fibropapilomatose, predominantemente na espécie *C. mydas* (N = 649, 16,08%).

Foi possível observar evidências de interação com pesca (afogamento ou marcas de uma prévia interação com redes, li-

nhas de pesca ou anzóis, assim como a presença desses elementos ou fragmentos) em 11% (N = 600) das tartarugas.

Figura 3 - Quantidade de tartarugas marinhas encalhadas no litoral norte da Bahia (A), em Sergipe (B), no Ceará (C) e no Rio Grande do Norte e Fernando de Noronha (D), por espécie, entre 2010 e 2012, onde CC = *Caretta caretta*; CM = *Chelonia mydas*; DC = *Dermochelys coriacea*; EI = *Eretmochelys imbricata*; LO = *Lepidochelys olivacea*; NI = Não identificada.



5. Reabilitação

As tartarugas marinhas são animais ameaçados de extinção no Brasil (Ministério do Meio Ambiente, 2003) e no mundo (GODFREY e GODLEY, 2008). Sendo assim, o maior objetivo em reabi-

litar os indivíduos doentes é posteriormente reintroduzi-los em seu habitat. Uma vez resgatados, estes animais são encaminhados, o quanto antes, para o centro de reabilitação mais próximo da área do encalhe. É válido ressaltar, no entanto, que a reabilitação é apenas uma atividade complementar ao programa de conservação que o TAMAR desenvolve.

Algumas Bases que possuem centros de reabilitação permitem que o público assista parte dos procedimentos realizados com as tartarugas. De fato, esta pode ser considerada uma importante forma de educação ambiental, na qual o público é alertado sobre as possíveis ameaças a estes quelônios e como ajudar a minimizá-las ou evitá-las, por meio de simples mudanças no estilo de vida. Em outras palavras, a reabilitação por si só não é capaz de recuperar populações depletadas devido ao pequeno número de animais reintroduzidos, porém, ao fornecerem a oportunidade para os visitantes acompanharem parte do tratamento e entenderem as ameaças antrópicas, os centros de reabilitação passam a ter um papel mais significativo para a conservação das espécies (FECK e HAMANN, 2013).

Entre 2010 e 2012, as Bases do TAMAR no litoral Nordeste receberam 501 tartarugas marinhas para reabilitação. A maior parte dos animais que chegou aos centros de reabilitação, apresentou perda de peso severa e atrofia muscular, o que caracterizou a ocorrência de um quadro de caquexia. Neste quadro clínico o processo occipital na região caudal do crânio, fica bastante evidente, o plastrão apresenta-se côncavo (afundado) e os olhos ficam fundos nas órbitas (Norton, 2005). É bastante comum que animais muito debilitados, apresentem uma grande quantidade de epibiontes e parasitas, como cracas e sanguessugas, respectivamente. Por este motivo, a recuperação de animais nestas condições é um desafio e muitos acabam vindo a óbito antes mesmo do tratamento ser iniciado. Dos 501 animais que foram encaminhados à reabilitação, 394 vieram a óbito e apenas 107 foram liberados com vida.

6. Necropsias

Por definição, necropsia (do grego nekros = cadáver; opsis = vista) consiste no exame minucioso de uma carcaça, realizado por especialista qualificado, para determinar o momento e a causa da morte daquele animal. No entanto, determinar a *causa mortis* de uma tartaruga encalhada, pode ser um desafio devido, ao elevado grau de decomposição que grande parte das carcaças chega à praia. Após o óbito, as carcaças sofrem alterações naturais, sendo decompostas por elementos abióticos (ex: enzimas) e bióticos (ex: microorganismos). A presença destes elementos irá caracterizar cada uma das fases do processo de decomposição:

1) Carcaça fresca: Significa que a morte foi recente. Ausência de alterações transformativas ou odor desagradável.

2) Carcaça em decomposição moderada: Significa que a morte ocorreu entre três e sete dias e existe a presença sutil de odor desagradável. Já é possível observar algum grau de descolamento da pele e escudos da carapaça, alteração na coloração e distensão da cavidade celomática.

3) Carcaça em decomposição avançada: Ocorre num período de sete a 15 dias após a morte do animal. Presença de odor pútrido pronunciado. Observa-se descolamento da pele e escudos, distensão severa, inclusive sob a pele, degradação e liquefação evidentes.

4) Carcaça seca: São os casos de mumificação. No entanto, dificilmente ocorrem em locais de clima úmido. A estrutura coriácea permanece nestes casos.

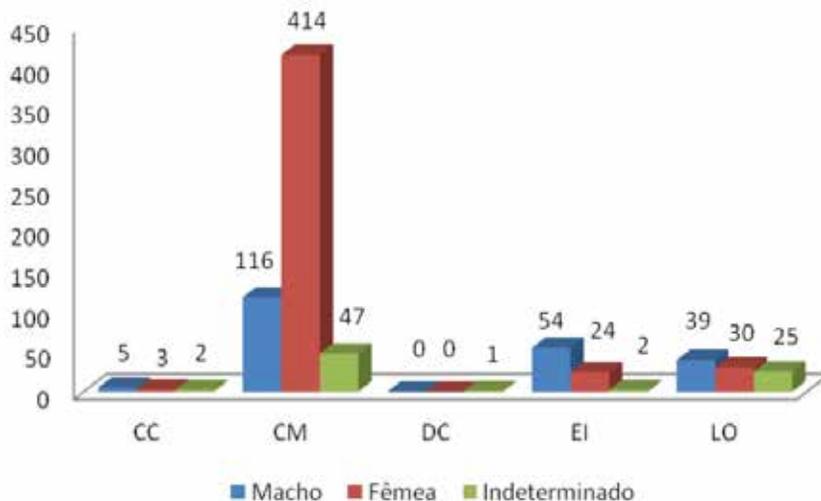
5) Esqueleto: Perda de todos os tecidos moles, restando apenas os ossos. Ocorre entre 15 e 25 dias.

A velocidade de decomposição das carcaças é ainda influenciada por fatores ambientais e intrínsecos ao animal, entre eles, temperatura, umidade, tamanho e condição corpórea do indivíduo, causa da morte e outros. Desta forma, ao avaliar uma carcaça, é preciso ficar atento às alterações cadavéricas e diferenciá-las das alterações produzidas ainda em vida.

Foram realizadas 762 necropsias em tartarugas marinhas no litoral nordestino, entre os anos de 2010 e 2012. Dos 762 indivíduos analisados, 577 (75,73%) eram *C. mydas*, 94 (12,33%) *L. olivacea*, 80 (10,50%) *E. imbricata*, 10 (1,31%) *C. caretta* e 1 (0,13%) *D. coriacea*.

Das 685 necropsias em que foi possível avaliar o sexo dos indivíduos, quase 75% eram fêmeas (N = 510), enquanto apenas 25% eram machos (N = 175; Fig. 4). De forma geral, este é o mesmo padrão visto ao longo do litoral brasileiro (Banco de dados SITAMAR).

Figura 4 - Quantidade absoluta de machos, fêmeas e de indivíduos de sexo indeterminado por espécie, monitorados pelo TAMAR no litoral do nordeste, entre 2010 e 2012, onde CC = *Caretta caretta*; CM = *Chelonia mydas*; DC = *Dermochelys coriacea*; EI = *Eretmochelys imbricata*; LO = *Lepidochelys olivacea*.



Cerca de 20% (N = 152) dos animais necropsiados tiveram a morte ocasionada por afogamento, sendo um indicativo consistente de interação com a pesca. É provável, no entanto, que este número esteja subestimado, uma vez que, as alterações teciduais

patognomônicas de um quadro de afogamento são fugazes, desaparecendo rapidamente após o óbito. Além disso, as evidências externas de interação com redes (ex: presença de marcas na pele) não são comuns, devido ao fato da pele das tartarugas ser espessa e pouco vascularizada (Goldberg et al., 2013). Cerca de 30% (N = 220) dos animais morreram em função da ingestão de resíduos sólidos antropogênicos, que provocam obstrução e estase do trato gastrointestinal. A maior parte dos animais que morreram em função do lixo, apresentava quadro de caquexia e desnutrição. Cerca de 25% (N = 183) das tartarugas não tiveram uma *causa mortis* definida, por não apresentarem lesões que indicassem alguma enfermidade ou injúria. O restante dos óbitos tiveram outras causas, porém menos significativas, em termos de conservação e de porcentagem de indivíduos acometidos.

7. Principais Ameaças

A depleção das populações de tartarugas marinhas tem sido relacionada a diversos fatores de origem antrópica, incluindo a pesca costeira e oceânica, a poluição, o desenvolvimento costeiro desordenado, com a implantação de estruturas urbanas, industriais e portuárias, a alteração ou degradação dos ecossistemas, a destruição das áreas de desova e a predação de carne e ovos (BUGONI et al., 2001; CORCORAN et al., 2009).

Atualmente, a captura incidental de tartarugas marinhas por diferentes artes de pesca, em escala artesanal e industrial, é considerada a principal causa de morte destes animais em todo o mundo, inclusive, no litoral do Nordeste (MARCOVALDI et al., 2006; BUGONI et al., 2008; SALES et al., 2008; LIMA et al., 2010; SILVA et al., 2010; FIELDLER et al., 2012). O declínio nos recursos pesqueiros tem levado a um aumento no esforço de pesca, no sentido de manter a atividade economicamente viável. No entanto, este fato acelera o esgotamento dos estoques, atingindo as

espécies alvo da pescaria e as capturadas incidentalmente (CROWDER e MURAWSKY, 1998), como as tartarugas marinhas. As redes de arrasto, utilizadas principalmente na área mais ao norte do Estado da Bahia e em Sergipe, são responsáveis pelo elevado índice de capturas e mortes de indivíduos adultos da espécie *L. olivacea*. As redes de emalhe, por sua vez, são as que mais interagem com as tartarugas em vários estados brasileiros (MARCOVALDI et al., 2006; SALES et al., 2007; SILVA et al., 2007), inclusive no litoral do Nordeste (SILVA et al., 2007; LIMA et al., 2010; SANTOS et al., 2011). A pesca de espinhel no Brasil, teve início em 1956, quando embarcações japonesas começaram a atuar no Atlântico tropical a partir do porto de Recife. No Nordeste, este tipo de petrecho interage com diversas espécies de tartarugas, em diferentes faixas etárias, como indivíduos juvenis e adultos de *L. olivacea* e juvenis de *C. caretta* e *D. coriacea*.

A falta de planejamento na ocupação da zona costeira acaba por gerar conflitos socioambientais que vulnerabilizam o ecossistema e provocam perdas de qualidade ambiental, que podem ser evidenciadas através da extinção de espécies, fragmentação de habitats, poluição, entre outros. O aumento da iluminação artificial nas praias, resultante da expansão urbana, também traz sérios impactos à população de tartarugas marinhas. A fotopoluição tem o potencial de interferir, em etapas fundamentais do ciclo reprodutivo destes animais, desorientando fêmeas durante a desova e filhotes após o nascimento.

Outras ameaças incluem ainda: o turismo não sustentável (LIMA et al., 2012), a ingestão de resíduos sólidos de origem antropogênica (MASCARENHAS et al., 2004; IVAR-DO-SUL e COSTA, 2007; SANTOS et al., 2009; TOURINHO et al., 2010; IVAR-DO-SUL et al., 2011; STAHELIN et al., 2012), o aparecimento de epizootias como a fibropapilomatose (AGUIRRE et al., 1994; AGUIRRE et al., 2004; BAPTISTOTTE, 2007) e os efeitos das mudanças climáticas, como a perda de sítios de desova pela elevação do nível do mar, alteração drástica da razão sexual e variação da disponibilidade de alimentos (WEISHAMPEL et al., 2004; FISH et al., 2005; HAWKES et al., 2007).

8. Estratégias de Conservação

Quando os recursos são limitados e as necessidades de conservação são diversas, a otimização de esforços através da definição de um foco e priorização de ações se torna imperativa. Em se tratando das tartarugas marinhas, que são animais amplamente distribuídos geograficamente, de vida longa, maturação sexual tardia e com distintas populações sujeitas a diferentes ameaças, o estabelecimento de prioridades é particularmente importante (WALLACE et al., 2011). A falta de conhecimento acerca do grau de ameaça relativa à que cada espécie está sujeita, tem levado a enormes “listas de lavanderia” de ações que, em suma, não contribuem para o sucesso dos planos de conservação. O sucesso dos planos de conservação requer um manejo adequado, que depende do conhecimento de diversos parâmetros demográficos, tais como: recrutamento, taxas de crescimento, probabilidade de sobrevivência e abundância. Os estudos de captura-marcação-recaptura através de anilhas, além de possibilitar medir estes parâmetros (SANTOS et al., 2013b; COLMAN et al., 2013), também trazem informações sobre o deslocamento destes animais, evidenciando a conectividade entre áreas frequentemente distantes umas das outras, e realçando a necessidade de medidas de proteção, tais quais tratados internacionais de conservação. Inspirado por esforços recentes que contaram com a experiência de dezenas de especialistas em tartarugas marinhas, veja (HAMANN et al., 2010; BOLTEN, 2010; WALLACE et al., 2011), o Projeto TAMAR iniciou em 2010 um exercício de definição de prioridades para a conservação das tartarugas marinhas em suas áreas de atuação (MARCOVALDI et al., 2013), baseado na experiência acumulada ao longo de três décadas e no Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas (PAN). Após a discussão dos conceitos em oficinas presenciais e virtuais com participantes de todas as bases TAMAR, foi elaborada uma matriz com as ameaças identificadas nas áreas de atuação e classificadas para

os diferentes estágios de vida (ovos, filhotes, juvenis neríticos, juvenis oceânicos, adulto nerítico e adulto oceânico) e ecossistemas (praial ou marinho) que as tartarugas utilizam. Uma importância relativa foi atribuída a cada uma das ameaças (baixo, médio e alto impacto), levando em consideração as informações disponíveis e as opiniões dos componentes das oficinas. O segundo passo foi a realização de oficinas regionais, buscando adequar as ações de cada base TAMAR, otimizando recursos e pessoas de acordo com as prioridades de conservação. Este exercício, ainda em curso, tem ajudado a identificar lacunas de conhecimento, para direcionar esforços de pesquisa. Também emergiu a necessidade de integrar as prioridades de conservação com as ações de inclusão social e educação ambiental desenvolvidas nas comunidades. Para maior assertividade das ações propostas endereçadas às ameaças no que se refere, à efetividade de mitigação, este exercício deve ser continuamente aperfeiçoado e revisitado.

Considerações Finais

Considerando a extensão litorânea no Nordeste do Brasil e as áreas de atuação dos membros da RETAMANE, cerca de 26% da extensão costeira é monitorada regularmente durante a temporada reprodutiva das tartarugas marinhas. Existem diferenças no esforço empregado, porém, os resultados obtidos apontam para quais espécies que utilizam cada área com mais frequência e em qual período.

A *D. coriacea* só está presente de forma regular no litoral do Piauí, com as desovas concentradas entre maio e julho, diferente da outra colônia reprodutiva no Brasil, localizada no Espírito Santo (ALMEIDA et al., 2011b). A maior parte dos ninhos de *E. imbricata* são encontrados nos estados do Rio Grande do Norte e Bahia. No entanto, é a espécie predominante para os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas. A *L. olivacea* aparece de forma esparsa no Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, no entanto,

uma grande concentração é encontrada em Sergipe e no litoral norte da Bahia. A *C. caretta* é encontrada de forma esparsa no Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, com um aumento em Sergipe e uma grande concentração no litoral norte da Bahia. A *C. mydas* é encontrada de forma aleatória em todos os estados, entretanto, as colônias reprodutivas da região Nordeste se concentram nas ilhas oceânicas de Fernando de Noronha e Atol das Rocas. Existem áreas que apresentam informação indisponível, como o estado do Maranhão e também trechos ao longo de todos os estados, de modo que, as informações aqui apresentadas representam apenas o universo amostrado.

As áreas de ocorrência incluem Unidades de Conservação de Proteção Integral (REBio Atol das Rocas/RN, PARNAMAR Fernando de Noronha/PE e REBio Santa Isabel/SE), APA's (Delta do Parnaíba/PI, Bonfim-Guarairas/RN, Fernando de Noronha – Atol das Rocas – São Pedro e São Paulo/PE/RN, Litorais Sul e Norte/SE, Piaçabuçu/AL, Costa dos Corais/AL). É importante ressaltar que, com uma área de ocorrência tão extensa, a implementação de Unidades de Conservação ao longo de toda extensão não é factível, de modo que, a compatibilização do uso da praia entre as tartarugas marinhas e a presença humana deva ser fortalecida através de outros instrumentos. A participação ativa da comunidade, sobretudo daqueles que tem uma ligação direta com a praia, é essencial para o sucesso dos esforços de conservação. Em áreas com raras ocorrências de desova, onde programas de monitoramento não são viáveis, informações básicas podem ser levadas a essas comunidades acerca dos cuidados para a proteção dos ninhos nos seus locais originais de postura, garantindo assim o sucesso de eclosão.

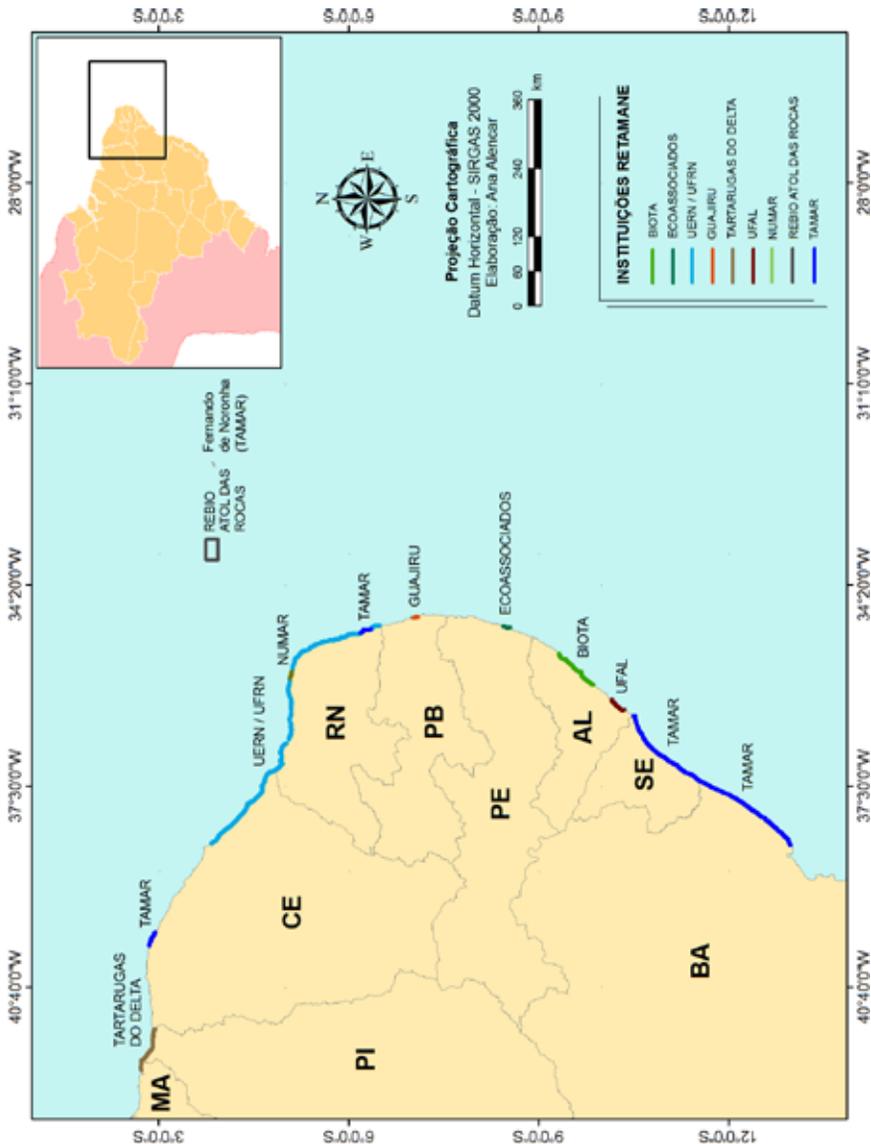
Com exceção dos Programas de Monitoramento de Praia (condicionante de licenciamento) como o executado pelo PCCB/UERN entre o Ceará e o Rio Grande do Norte, os programas de monitoramento realizados pelos demais membros da rede são focados na temporada reprodutiva, sendo atendidos encalhes fora

da temporada de desova de maneira oportunista e através de chamados da sociedade.

A espécie mais frequentemente encalhada em todos os estados foi a *C. mydas*, geralmente, com a predominância variando entre 70% e 85% entre as áreas, mesmo padrão observado ao longo de toda a costa brasileira (ALMEIDA et al., 2011). A *L. olivacea* aparece como a segunda espécie mais frequente para os estados de Alagoas, Sergipe e Bahia, provavelmente, como reflexo dessa região ser a principal área de desova para esta espécie (SILVA et al., 2007). A *E. imbricata* é a segunda espécie mais encalhada para os estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, possivelmente também como reflexo da área de reprodução nesta região (SANTOS et al., 2013) e possíveis áreas de alimentação devido a presença de recifes. Os encalhes de *C. caretta* aparecem em maiores números na Bahia e em Sergipe, porém, numa proporção menor em relação a outras espécies e com rara frequência nos demais estados. Casos raros de encalhe de *D. coriacea* ocorrem de forma aleatória ao longo das áreas.

A Região Nordeste apresenta mais de 3.300 km de extensão costeira, toda ela com potencial para ocorrência de desovas e encalhes das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil. Toda a região marinha adjacente também exerce importante papel no ciclo de vida das tartarugas marinhas como áreas de alimentação, crescimento e migração. A conservação das tartarugas marinhas em uma região tão vasta como o Nordeste brasileiro é uma questão que requer uma abordagem integrativa entre os diversos atores envolvidos. A criação da Rede de Conservação de Tartarugas Marinhas do Nordeste (RETAMANE) em 2012, proporcionou uma aproximação das instituições que trabalham com tartarugas marinhas na região (Figura 5). Apesar de incipiente, já fortaleceu as atividades realizadas pelos membros em suas respectivas áreas de atuação, por meio da troca de experiências e do compartilhamento dos mesmos protocolos de coleta de dados utilizado pelo Projeto TAMAR. Além disso, o curso “Técnica de necropsia, em tartarugas marinhas e identificação das principais

Figura 5 - Área de atuação dos membros da Rede de Conservação de Tartarugas Marinhas do Nordeste (RETAMANE).



lesões para determinação da causa de morte”, promovido pela rede em outubro de 2013, propiciou um nivelamento dos membros acerca do tema, com destaque para o papel investigativo do profissional de veterinária em programas de conservação da vida marinha.

A presente publicação tem o objetivo de apresentar as instituições que fazem parte da RETAMANE, bem como criar sinergia para fortalecer as ações realizadas por cada uma delas. A diversidade de abordagem adotada em cada capítulo demonstra a heterogeneidade de composição do grupo, que inclui organizações não governamentais (ONG), universidades e governo, e reflete a necessidade de aprimorar a troca de experiências e análise conjunta de dados que permitam uma visão sistêmica e integrada em relação às tartarugas marinhas que ocorrem no NE brasileiro.

Agradecimentos

Criado há 33 anos, o Projeto Tamar é uma cooperação entre o Centro Tamar/ICMBio e a Fundação Pró-Tamar. Tem o patrocínio oficial da Petrobras, através do programa Petrobras Ambiental, e o apoio do Título de Capitalização Bradesco Pé Quente. Atua em nove estados brasileiros, onde recebe diversos apoios locais. A coleta dos dados foi autorizada por meio da licença: SISBIO 14122-6.

Referências

- ALMEIDA, A. de P. et al. **Avaliação do estado de conservação da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) no Brasil.** , Brasília, ano 1, n. 1, p. 12-19, 2011.
- ALMEIDA, A. de P. et al. Avaliação do estado de conservação da tartaruga marinha *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) no Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, Brasília, ano 1, n. 1, p. 37-44, 2011.
- AGUIRRE, A. et al. Evaluation of hawaiian green turtles (*Chelonia mydas*) for potential pathogens associated with fibropapillomas. **Journal Of Wildlife Diseases**, Lawrence, v. 30, p. 8-15, 1994.

- AGUIRRE, A.; LUTZ, P. L. Marine turtles as sentinels of ecosystem health: is fibropapillomatosis an indicator? **EcoHealth**, New York, n. 1, p. 275-283, 2004.
- BALAZS, G. H.; POOLEY, S. G.; MURAKAWA, S. K. K. Guidelines for handling marine turtles hooked or entangled in the Hawaii longline fishery: results of an expert workshop held in Honolulu, Hawaii, 15-17 March 1995. **NOAA Technical Memorandum**, Honolulu, No. NMFS NOAA-TM-NMFS-SWFSC-222, p. 1-42, 1995.
- BAPTISTOTTE, C. **Caracterização espacial e temporal da fibropapilomatose em tartarugas marinhas da costa brasileira**. 2007. 63 f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Universidade de São Paulo, São Paulo.
- BELLINI, C. et al. Green turtle (*Chelonia mydas*) nesting on Atol das Rocas, north-eastern Brazil, 1990 – 2008. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, v. 93, n. 4, p. 1117-1132, 2013.
- BJORNDAL, K. A. et al. Population structure and diversity of Brazilian green turtle rookeries based on mitochondrial DNA sequences. **Chelonian Conservation and Biology**, Massachusetts, v. 5, n. 2, p. 262-268, 2006.
- BUGONI, L. et al. Potential bycatch of seabirds and turtles in hook-and-line fisheries of the Itaipava Fleet, Brazil. **Fisheries Research**, Amsterdam, v. 90, p. 217-224, 2008.
- BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M. V. Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. **Marine Pollution Bulletin**, London, v. 42, p. 1330-1334, 2001.
- CASTILHOS, J. C. de; TIWARI, M. Preliminary data and observation from an increasing olive ridley population in Sergipe, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, Durham, n. 113, p. 6-7, 2006.
- COLMAN, L. P. et al. Crescimento, sobrevivência e abundância de tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) juvenis no Brasil: evidências a partir de marcação e recaptura. In: VI JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL In (ASO), 7., 2013, Piriápolis, Uruguai. LIBRO DE RESUMENES DE VI JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO), Piriápolis, Uruguai sem editora, 2013. p. 113.
- CORCORAN, P. L.; BIESINGER, M. C.; GRIFI, M. Plastics and beaches: a degrading relationship. **Marine Pollution Bulletin**, London, v. 58, p. 80-84, 2009.
- FECK, A. D.; HAMANN M. Effect of sea turtle rehabilitation centres in Queensland, Australia, on people's perceptions of conservation. **Endangered Species Research**, Oldendorf/Luhen, v. 20, p.153-165, 2013.

- FIEDLER, F. N. et al. Driftnet fishery threats sea turtles in the Atlantic Ocean. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 20, n. 1, p. 915-931, 2012.
- FISH, M. R. et al. Predicting the impact of sea-level rise on Caribbean Sea turtle nesting habitat. **Conservation Biology**, Blackwell Sci. Publ. Oxford, v. 19, p. 482-491, 2005.
- GANDU, M. D.; GOLDBERG, D. W.; LOPEZ, G. G.; TOGNIN, F. Evidence of Leatherback Nesting Activity in Northern Bahia, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, Durham, n.141, p.10, 2014.
- GODFREY, M. H.; GODLEY, B. J. Seeing past the red: flawed IUCN global listings for sea turtles. **Endangered Species Research**, Oldendorf/Luhen, v. 6 p. 155-159, 2008.
- GOLDBERG, D. W.; LEITÃO, S. A. T.; GODFREY, M. H.; LOPEZ, G. G.; SANTOS, A. J. B.; NEVES, F.A.; DE SOUZA E. P. G.; MOURA, A. S.; DA CUNHA BASTOS, J.; DA CUNHA BASTOS, V. L. F. Ghrelin and leptin modulate the feeding behaviour of the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* during nesting season. **Conservation Physiology**, Oxford, v. 1, p. 1-13, 2013. doi:10.1093/conphys/cot016.
- GOLDBERG, D. W. et al. Avaliação dos encalhes de tartarugas marinhas: um indicador estratégico para a conservação. n: VI JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO), 7, 2013, Piriápolis, Uruguai. LIBRO DE RESUMENES DE VI JORNADA Y VII REUNIÓN DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DE TORTUGAS MARINAS EN EL ATLÁNTICO SUR OCCIDENTAL (ASO) Local: Piriápolis, Uruguay sem editora, 2013 p. 217-218.
- GREENBLATT, R. J. et al. Genomic variation of the fibropapilloma-associated marine turtle herpesvirus across seven geographic areas and three host species. **The journal of Virology**, Washington, v. 72, n. 2, p. 1125-1132, 2005.
- GROSSMAN, A. et al. Second TAMAR-tagged hawksbill recaptured in corisco bay, West África. **Marine Turtle Newsletter**, Durham, n. 116, p. 26, 2007.
- HAHN, A. T. **Filogeografia global da tartaruga oliva (*Lepidochelys olivacea*)**. 2011. 106 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- HAMANN, M. et al. Global **research** priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. **Endangered Species Research**, Oldendorf/Luhen, v. 11, p. 245-269, 2010.
- HART, K. M.; MOORESIDE, P.; CROWDER, L. B. Interpreting the spatio-temporal patterns of sea turtle strandings: going with the flow. **Biological Conservation**, Barking, v. 129, p. 283-290, 2006.
- HAWKES, L. A. et al. Investigating the potential impacts of climate change on a marine turtle population. **Global Change Biology**, Oxford, v. 13, p. 1-10, 2007.

- HERBST, L. H. Fibropapillomatosis of marine turtles. **Annual Review of Fish Diseases**, Gainesville, v. 4, p. 389-425, 1994.
- IVAR-DO-SUL, J. A.; COSTA, M. F. Marine debris review for Latin America and the Wider Caribbean Region: From the 1970s until now, and where do we go from here? **Marine Pollution Bulletin**, London, v. 54, p. 1087-1104, 2007.
- IVAR-DO-SUL, J. A. et al. Plastic pollution at a sea turtle conservation area in NE Brazil: contrasting developed and undeveloped beaches. **Estuaries and Coasts**, Seattle, v. 34, p. 814-823, 2011.
- JACOBSON, E. R. et al. Cutaneous fibropapillomas of green turtles *Chelonia mydas*. **Journal of Comparative Pathology**, Liverpool, v. 101, p. 39-52, 1989.
- JARDIM, A. **Aspectos do uso de hábitat e estrutura populacional de *Chelonia mydas*, (Linnaeus, 1758) em um ambiente recifal no Litoral Norte da Bahia, Brasil**. 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento) - Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Salvador.
- LARA-RUIZ, P. et al. Extensive hybridization in hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) nesting in Brazil revealed by mtDNA analyses. **Conservation Genetics**, Dordrecht, v. 7, p. 773-781, 2006.
- LIMA, E. H. S. M.; MELO, M. T. D.; BARATA, P. C. R. Incidental capture of sea turtles by the lobster fishery off the Ceará Coast, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, Durham, v. 128, p. 16-19, 2010.
- LIMA, E. H. S. M.; MELO, M. T. D. Encalhes de Tartarugas de Couro (*Dermochelys coriacea*, Vandelli, 1761) registrados pela Base do Projeto TAMAR-ICMBio no Ceará entre os anos de 2004 a 2007. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 3., 2008, Fortaleza. **Resumos...** [S.l: s.n.], (pagina não encontrada), 2008.
- LIMA, E. H. S. M. et al. From Suriname to Ceará. Green Turtle Found Dead on the Coast of Ceará, Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, Wales, n. 135, p.18-19, 2012.
- LIMA, E. P. E. et al. Nesting ecology and conservation of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*) in Rio de Janeiro, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, Massachusetts, v. 11, p. 249-254, 2012.
- MANCINI A. et al. Small-scale gill-net fisheries cause massive green turtle *Chelonia mydas* mortality in Baja California Sur, Mexico. **Oryx**, Cambridge, v. 46, n. 1, p. 69-77, 2011.
- LÓPEZ, G. G. et al. Desvendando o mistério dos “anos perdidos”: telemetria por satélite de juvenis de tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*) nos estágios iniciais de vida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERPETOLOGIA, 6., 2013, Salvador, BA. **Anais...** Salvador, BA: [s.n], p. 362, 2013.

Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil:
Pesquisas, Desafios e Perspectivas

- MANCINI, A. et al. Small-scale gill-net fisheries cause massive green turtle *Chelonia mydas* mortality in Baja California Sur, Mexico. **Oryx**, Cambridge, v. 46, n. 1, p. 69-77, 2011.
- MARCOVALDI M, A. et al. Fifteen years of hawksbill sea turtle (*Eretmochelys imbricata*) nesting in northern Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, Massachusetts, v. 6, p. 223-228, 2007.
- MARCOVALDI, M. A.; CHALOUPKA, M. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. **Endangered Species Research**, Oldendorf/Luhen, v. 3, p. 133-143, 2007.
- MARCOVALDI, M. A.; GODFREY, M. H.; MROSOVSKY, N. Estimating sex ratios of loggerhead turtles in Brazil from pivotal incubation durations. **Canadian Journal of Zoology**, Vancouver, v. 75, p. 755-770, 1997.
- MARCOVALDI, M. A. et al. Sea turtles and fishery interactions in Brazil: identifying and mitigating potential conflicts. **Marine Turtle Newsletter**, Durham, v. 112, p. 4-8, 2006.
- MARCOVALDI, M. A. et al. Satellite tracking of hawksbill turtles *Eretmochelys imbricata* nesting in northern Bahia, Brazil: turtle movements and foraging destinations. **Endangered Species Research**, Oldendorf/Luhen, v. 17, p. 123-132, 2012.
- MARCOVALDI, M. A. et al. Projeto Tamar: matching, threats and conservation priorities for sea turtles in Brazil. In: SYMPOSIUM ON SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 33., 2013, Baltimore, Maryland, USA. **Proceedings...** Baltimore, Maryland, USA: [s.n], 2013. p. 53.
- MASCARENHAS, R.; IVERSON, P. J. Fibropapillomatosis in stranded green turtles (*Chelonia mydas*) in Paraíba State, Northeastern Brazil: evidence of a Brazilian epizootic? **Marine Turtle Newsletter**, Durham, v. 120, p. 3-6, 2008.
- MATOS, L. et al. Strong site fidelity and longer interesting interval for solitary nesting olive ridley sea turtles in Brazil. **Marine Biology**, New York, v. 159, n. 5, p. 1011-1019, 2012.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa 3, 27 de maio de 2003.
- NARO-MACIEL, E. et al. The Interplay of Homing and Dispersal in Green Turtles: A Focus on the Southwestern Atlantic. **Journal of Heredity**, Washington, v. 103, n. 6, p. 792-805, 2012.
- NORTON, T. Chelonian Emergency and Critical Care. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, St. Catherines Island, v. 14, n. 2, p. 106-130, 2005.

- SALES, G.; GIFFONI, B. G.; BARATA, P. C. R. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Cambridge, v. 88, p. 853-864, 2008.
- SANCHES, T. M.; BELLINI, C. Juvenile *Eretmochelys imbricata* and *Chelonia mydas* in the Archipelago of Fernando de Noronha, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, Massachusetts, v. 3, n. 2, p. 308-331, 1999.
- SANTOS, A. J. B. et al. Body mass and the energy budget of gravid hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) during the nesting season. **Journal of Herpetology**, Washington, v. 44, p. 352-359, 2010.
- SANTOS, A. J. B. et al. Estimativas da Probabilidade de Sobrevida Aparente e da Abundância de tartarugas-de-pente Juvenis (*Eretmochelys imbricata*) em Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERPETOLOGIA, 6., 201, Salvador, BA. **Anais...** Salvador, BA: [s.n], 2013, Não tem editora. p. 374.
- SANTOS, A. J. B. et al. Ghost nets haunt the olive ridley turtle (*Lepidochelys olivacea*) near the Brazilian islands of Fernando de Noronha and Atol das Rocas. **Herpetological Review**, Lawrence, v. 43, n. 2, p. 245-246, 2012.
- SANTOS, A. J. B. et al. Northeast Brazil shows highest hawksbill turtle nesting density in the South Atlantic. **Endangered Species Research**, Oldendorf/Luhen, v. 21, p. 25-32, 2013.
- SANTOS, A. S. et al. Plano de Ação Nacional para a Conservação das Tartarugas Marinhas. In: MARCOVALDI, M. A., SANTOS, A. S., SALES, G. (Eds). **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio**. Brasília, 2011. p. 120. (Série Espécies Ameaçadas, n. 25).
- SANTOS, I. R.; FRIEDRICH, A. C.; IVAR-DO-SUL, J. A. Marine debris contamination along undeveloped tropical beaches from northeast Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, Maine, v. 148, p. 455-462, 2009.
- SILVA, A. C. C. D. et al. Efforts to reduce sea turtle bycatch in the shrimp fishery in Northeastern Brazil through a co-management process. **Ocean and Coastal Management**, Oxford, v. 53, p. 570-576, 2010.
- SILVA, A. C. C. D. et al. Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. **Journal of Marine Biological Association**, United Kingdom, v. 87, p. 1047-1056, 2007.
- SILVA, A. C. C. D. et al. Satellite-tracking Reveals Multiple Foraging Strategies and Threats for Olive ridley Turtles in Brazil. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf/Luhe, v. 443, p. 237-247, 2011.

- STAHELIN, G. D. et al. Case report: Ingestion of a massive amount of debris by a green turtle (*Chelonia mydas*) in southern Brazil. **Marine Turtle Newsletter**, Durham, v. 135, p. 6-8, 2012.
- TOURINHO, P. S.; IVAR-DO-SUL, J. A.; FILLMANN, G. Is marine debris ingestion still a problem for the coastal marine biota of southern Brazil? **Marine Pollution Bulletin**, London, v. 60, p. 396-401, 2010.
- VILAÇA, S. T. et al. Population origin and historical demography in hawksbill (*Eretmochelys imbricata*) feeding and nesting aggregates from Brazil. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Amsterdam, v. 446, p. 334-344, 2013.
- WALSH, M. Rehabilitation of sea turtles. In: ECKERT, K. L. et al. (Ed.). **Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles**. Washington: IUCN/SSC, 1999. Marine Turtle Specialist Group Publication, n. 4.
- WEISHAMPEL, J. F.; BAGLEY, D. A.; EHRHART, L. M. Earlier nesting by loggerhead sea turtles following sea surface warming. **Global Change Biology**, Oxford, v. 10, p. 1424-1427, 2004.