



Área de desova das tartarugas na Ilha de Trindade

Estudo da ecologia da tartaruga marinha *Chelonia mydas Linnaeus*, na Ilha da Trindade

CDO: 148,1
CDU:639,248

Alexandre Filippini*
Hélio Antiqueira Bulhões**

RESUMO

A Ilha da Trindade, ocupada pela Marinha do Brasil e localizada a 1.100 km do litoral do Espírito Santo, constitui-se no extremo oriente do Território Brasileiro.

Sua origem é vulcânica, não possuindo qualquer ligação com a geologia continental, sendo um verdadeiro componente estrutural oceânico.

O clima é do tipo Oceânico Tropical, com as águas que a circundam pertencentes à corrente do Brasil, as quais alcançam uma transparência de até 40 metros.

Cinco praias de Trindade, conhecidas como: Praia das Tartarugas, Andrada, Túnel, Príncipe e

dos Cabritos são as maiores áreas de desova da tartaruga "aruanã" (*Chelonia mydas*) do Brasil e, esta Ilha enquadra-se entre os mais importantes sítios em escala mundial.

O Projeto Tartaruga Marinha - TAMAR do Departamento de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF, que visa localizar, proteger e pesquisar as principais áreas de reprodução e alimentação desses animais no Brasil, pela segunda vez com a ajuda da Marinha do Brasil, realizou na Ilha da Trindade um trabalho de "marcação, avaliação da população e ecologia da tartaruga *Chelonia mydas*", entre fevereiro e abril de 1986.

Na Ilha da Trindade, como nas outras Ilhas oceânicas brasileiras, somente uma espécie é encontrada reproduzindo-se, a aruanã ou tartaruga verde (*Chelonia mydas*). É uma espécie circuntropical, herbívora e altamente migratória, com grande capacidade de retorno ao local de nascimento (filopatria).

* Oceanógrafo do Projeto Tartaruga Marinha - TAMAR - FBCN/IBDF

** Coautor Oceanógrafo Parma Marinho Abrolhos

Possuem em média 115 cm de comprimento da carapaça e pesam até 300 kg. As fêmeas fazem 3 a 7 posturas na época de reprodução, com 130 ovos, tendo sido constatado nos locais onde foram estudadas, retornos aos sítios de desovas com intervalos de 2 a 4 anos.

INTRODUÇÃO

No Oceano Atlântico, defronte ao Estado do Espírito Santo, existe uma cadeia de guyots e vulcões submarinos denominados: Vitória, Champlaine, Montague, Jaseur e Davis, que mergulham em direção à África. Os pontos culminantes desses vulcões, todos extintos, ficam submersos a poucas dezenas de metros da superfície das águas.

Suas bases estão entre 3.000 e 5.000 m de profundidade e na extremidade dessa cadeia de mais de 1.100 quilômetros de extensão surgem os únicos vestígios visíveis à superfície: os rochedos que formam o Arquipélago de Martin Vaz e a Ilha da Trindade. Trindade localiza-se exatamente a 20 graus 30's, 29 graus 49'W ou a 1.140 quilômetros de Vitória (ES).

Em seus 8,5 quilômetros quadrados, atinge 620 m acima do nível do mar no Pico do Desejado, estando apoiada numa base de 50 km de diâmetro e circundada por uma plataforma de 2 a 4 km de distância e 200 m de profundidade.

O clima é do tipo oceânico tropical, amenizado pelos ventos alísios de E e SE. Sua temperatura média anual é de 25 graus centígrados, sendo o mês de fevereiro o mais quente do ano e setembro o mais frio. Quase todos os dias, principalmente no verão, ocorrem rápidas precipitações de chuva, em geral de menos de 5 minutos, que recebem a denominação local de "pirajá". Entre os meses de abril e

NOTA DO AUTOR

Três anos se passaram desde a realização da pesquisa na ilha da Trindade.

Nesse Interim, com a continuidade das pesquisas com outra população da mesma espécie de tartaruga, descobriu-se que não poderíamos calcular o número de fêmeas anuais pelo número delas nas praias, pois do total de emergências às praias, pelo menos 50% não resultam em desovas. Ou seja, estimar-se-ia em cerca de 550 fêmeas e não 1.100.

Mas, por não ser uma conclusão definitiva e por questões de originalidade, decidi manter o texto e as conclusões do relatório de 1986.

outubro, a ilha sofre invasões periódicas de frentes frias provindas do Pólo.

Trindade está longe de ser uma ilha seca, pois jamais teve problemas de água. Atualmente há três fontes principais: uma na Enseada da Cachoeira (a mais abundante), outra na Praia do Príncipe e a terceira na Enseada dos Portugueses, que é a utilizada pela população da ilha.

As águas que a circundam são pertencentes a Corrente do Brasil, com alta salinidade (37‰) e alta temperatura (27 graus centígrados). Alcançam uma transparência de até 40 m, que possibilitam a observação dos organismos em seus habitats naturais.

Após a sua formação, lá chegaram pelas correntes marinhas e aéreas, por movimentos próprios ou ainda presos a outros organismos na forma de ovos, larvas, sementes, etc., variadas espécies de animais e vegetais.

Devido ao seu isolamento geográfico algumas delas adaptaram-se a tal ponto ao novo ambiente, que hoje constituem-se em espécies endêmicas.

Pelo homem, animais exóticos também foram introduzidos. Em 1700, o astrônomo inglês, Edmund Halley, soltou cabras na ilha, que hoje vivem em estado selvagem, destruindo a vegetação e contribuindo para acentuar o processo de erosão. O cosmopolita camundongo (*Mus musculus*) também faz parte, entre outros, da referida fauna.

Entre os vegetais endêmicos encontramos a *Cyathea copelandii*, um feto arborescente ou samambaia gigante, que já formou verdadeiros bosques e atualmente se reduz a pequenos grupos isolados sobre as partes mais altas da ilha.

Como verdadeiro dono de Trindade está um caranguejo de hábitos terrestres: *Gecarcinus lagostoma* da família Gecarcinidae, conhecido localmente por carango. Podem ser vistos por toda ilha, nas praias ou no Pico do Desejado a 620 m de altitude. Um dos motivos da sua adaptação à ilha é o seu largo "Espectro Alimentar".

O perfil característico abrupto da ilha, muitas vezes termina em praias de diferentes morfologias, formadas por areia e seixos. De um total de dez, cinco dessas praias são freqüentadas, para desova, por aruanãs ou tartarugas verdes (*Chelonia mydas*) único réptil encontrado na ilha.

O número de tartarugas que atingem Trindade durante a época de reprodução, fazem dela o maior sítio de desovas para as ilhas e a costa brasileira; e um dos mais importantes a nível mundial para esta espécie.

Esta conclusão foi obtida após a primeira viagem para avaliação da população e marcação da tartaruga marinha "Aruaná" na Ilha da Trindade (1982/83), por pesquisadores do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF. Essa pesquisa fez parte do Projeto Tartaruga Marinha - TAMAR, do Depto. de Parques Nacionais e Reservas Equivalentes do IBDF, que visa localizar, avaliar e proteger as áreas de reprodução e alimentação das 5 espécies de tartarugas marinhas que freqüentam o litoral brasileiro. O Projeto vem funcionando desde 1980, tendo atualmente bases de manejo em diversos locais ao longo da nossa costa.

Para dar continuidade às pesquisas do Projeto Tartaruga Marinha - TAMAR - IBDF foram enviados, com a ajuda da Marinha do Brasil, entre fevereiro à abril de 1986, dois novos pesquisadores à Ilha da Trindade.

MATERIAIS E MÉTODOS

A viagem de ida teve início na Ilha de Mocaguê, no dia 13/fev./86, a bordo do Navio Farelleiro Almirante Graça Aranha e o retorno, no dia 12/abr./86, no Navio de Desembarque de Tropas Garcia D'Ávila. Com vento e mar favoráveis, chegou-se na Ilha em 4 dias.

Durante esse tempo os pesquisadores do Projeto Tartaruga Marinha - TAMAR/Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza - FBCN e do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF, permaneceram na Ilha da Trindade realizando um trabalho de marcação, avaliação da população e ecologia da tartaruga "Aruaná" (*Chelonia mydas*).

Todas as noites, a partir das 20:00 h (as tartarugas marinhas só desovam a noite), as praias dessa ilha foram percorridas a pé. Ao serem encontradas, as fêmeas eram marcadas no bordo interno da nadadeira anterior direita (com uma pequena modificação em relação à Campanha de 1982/83, Des. nº 01) com um grampo, através de um alicate especial. O grampo é de aço inoxidável, tipo médio (3 cm) e contém as iniciais "BR", identificando o Brasil como responsável pela pesquisa, um número de ordem e as inscrições: ADVISE TA-

MAR - CX 07-0639 BRASÍLIA - BRASIL. Somente as fêmeas adultas são marcadas, pois os machos jamais são vistos fora d'água.

Após efetuada a marcação foram anotados, o número da marca, dia, hora, nome da praia, comprimento longitudinal curvilíneo da carapaça (com fita métrica) e apontamentos gerais do comportamento do animal.

Devido a grande quantidade de tartarugas em cada noite, as mesmas foram marcadas mesmo sem estarem no ato da postura (ao contrário da metodologia usada em áreas de poucas tartarugas). O único cuidado dos pesquisadores foi o de abordar o animal quando este se encontrava no mínimo a uns 30 metros longe da água. Assim procedendo, o tempo para marcar, medir e assegurar que o grampo estava bem preso era suficiente, caso contrário, assustada a tartaruga rapidamente alcançaria a água.

A melhor maneira de se marcar, quando a fêmea ainda estava procurando um lugar adequado para depositar seus ovos, foi o de sentar-se sobre o casco do animal e esperar uma de suas paradas para descanso. Nesse momento, num rápido movimento o grampo lhe era aplicado. Esse método, porém, já não foi aplicado a uma tartaruga surpreendida no ato da desova, pois, a mesma permanece completamente imóvel, concentrada na expulsão dos ovos, não se assustando em hipótese nenhuma. Esse comportamento ocorre para todas as espécies marinhas e é o momento perfeito para realizar a marcação.



GRAMPO DE AÇO INOXIDÁVEL CONTENDO O N.º E O ENDEREÇO DO PROJETO TAMAR; E O LOCAL DA APLICAÇÃO DOS MESMOS NA FÊMEA DE *Chelonia mydas*.



DESENHO N.º 01

O uso de lanternas foi o mais discreto possível, bem como a movimentação próxima as tartarugas ainda na fase de subida, pois, são extremamente desconfiadas, retornando ao mar ao se sentirem inseguras.

Foram obtidas medidas da largura dos rastros deixados na areia pelas tartarugas e, com auxílio de um paquímetro, foram medidos os cascos dos filhotes recém-nascidos; dados esses para estudos de diferenciação de espécies e comparação de populações, respectivamente.

Logo nos primeiros dias, foi iniciado um estudo do tempo de incubação dos ovos. Dezenove (19) estacas numeradas, com 1,5 m de comprimento, foram fixadas demarcando ninhos. O estaqueamento foi realizado na primeira semana, na tentativa de verificação do tempo de incubação, ainda na presença dos oceanógrafos na Ilha. Todas as demarcações foram mapeadas e ocorrerem na Praia do Andrada, por ser a de mais fácil acesso e onde os ninhos pudessem ser mais facilmente controlados. Cada estaca foi fortemente fixada (para não serem danificadas durante a subida de outras tartarugas) a três palmos de distâncias dos ovos. Próximo ao suposto tempo de saída dos filhotes, os ninhos foram constantemente vigiados, para qualquer sinal dos nascimentos, ser facilmente percebido.

Após o nascimento e constatação do tempo de incubação, os ninhos foram cavados e contabilizados: o número de filhotes, ovos gorados (sem embrião aparente), embriões mortos (com distinção em pequenos, médios e grandes), número de natimortos e foi calculado o total de ovos pela soma desses últimos. Também foram contabilizados embriões albinos, deformados e ovos anormais, deformados com filamentos e com casca grossa.

Como dificilmente as tartaruginhas foram flagradas nascendo, o número de filhotes foi obtido pela contagem de cascas vazias. Essas, estando às vezes bastante fragmentadas, dificultavam a obtenção do número exato de filhotes, podendo este e o total de ovos para cada ninho, estarem com uma pequena margem de erro. Já o número de natimortos, ovos gorados e embriões são exatos.

Além desses, foram também localizados e contabilizados outros ninhos nas Praias do Andrada, Príncipe e Tartarugas, totalizando 45 desovas amostradas. Para essas desovas foram anotadas, a grosso modo, condições da areia, umidade, textura e profundidade do ninho e a distância do mesmo em relação ao mar.

Em duas noites consecutivas na Praia do Andrada foram contabilizados filhotes capturados pelos *Gecarcinus lagostoma* (carango), para se quantificar o número de tartaruginhas que não chegam a alcançar a água. No cálculo levou-se em conta o número teórico de filhotes que podem nascer por noite no pico da desova.

O Programa de Marcação foi realizado sistematicamente nas Praias do Andrada, Tartaruga, Túnel e do Príncipe, além de duas pequenas praias entre Tartaruga e Túnel, em frente ao Parcel das Tartarugas.

A Praia dos Cabritos, ao norte, longe e de difícil acesso, foi excluída do Programa, recebendo apenas uma visita. Os dois pesquisadores trabalharam separados, cada um abrangendo uma ou mais praias ou turno da noite.

Foram realizadas observações submarinas, as quais permitiram visualizar o comportamento desses quelônios e de outras espécies, como também coletou-se peixes para análises do conteúdo estomacal.

Foi dada uma atenção especial à predação de filhotes por caranguejos, aves e peixes, por se tratar de um dos pontos mais importantes da cadeia trófica da Ilha e vital para a sobrevivência da espécie.

Na ocasião foram entrevistados o Sub-Oficial Meteorologista, Idael Gomes Areias e o Cabo Meteorologista, Jacinto Altamiro Guimarães, os quais por terem visitado a Ilha por 8 a 13 vezes (desde 1968 e 1973 respectivamente, 4 meses em cada oportunidade) puderam apresentar um histórico sobre as modificações ecológicas e a situação atual da Ilha da Trindade.

Junto à Estação Meteorológica foram obtidas dados de direção do vento, temperatura do ar (seca e úmida), umidade do ar, temperatura da água e pluviometria para os meses de fevereiro, março e abril de 1986, para serem analisados como fatores abióticos que podem interferir ou influenciar no tempo de incubação, migração de adultos e sucesso nas eclosões.

RESULTADOS

Entre 18 de fevereiro e 12 de abril de 1986, foram marcadas na Ilha da Trindade 379 fêmeas de *Chelonia mydas*.

Foram encontradas 06 fêmeas, marcadas na campanha de 1982/83, com os números: 0442, 0510, 0495, 0683 (ou 0685) e 0595, totalizando assim, 385 diferentes fêmeas.

Dos 53 dias permanecidos na Ilha, 38 noites foram aproveitadas para realizar o Programa de Marcação de Tartarugas.

Todas as tartarugas marcadas tiveram suas carapaças medidas, sendo que as menores e maiores, apresentaram respectivamente: 100 cm (3 fêmeas) e 134 cm (1 fêmea) e a carapaça de maior frequência foi de 115 cm (47 fêmeas). (Ver Gráfico nº 03).

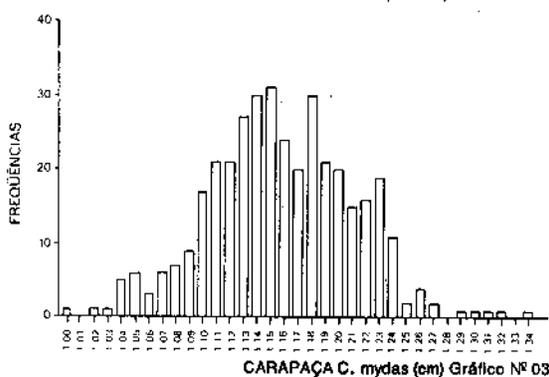
Nos dez primeiros dias de trabalho (18/fev. à 28/fev.) foram registradas 371 subidas, sendo 293 novas fêmeas marcadas (79%) e 78 retornos (21%), representando 55%, de um total de 677 subidas anotadas até o dia 12 de abril de 1986. Depois, a partir do dia 1º de março, o número de fêmeas nas praias, decaiu bruscamente, além da percentagem de retornos, até o final da campanha, aumentar gradativamente, passando-se o inverno com a percentagem de novas tartarugas marcadas.

Em média, foram marcadas 10 tartarugas por noite. O número recorde de fêmeas desovando numa só noite, foi de 45 (dia 25/fev./86) nas Praias do Andrada, Tartaruga e Príncipe, quando foram marcadas 38 novas fêmeas e registrados 07 retornos.

O número de fêmeas marcadas em cada praia, foi: Andrada 166, Tartaruga 115, Príncipe 51, Túnel 36, Parcel 15 e Cabritos e Boca do Túnel 1, cada.

O número de subidas (novas tartarugas + retornos) por praia, foi: Andrada 312, Tartarugas 200,

TAMAR BRASIL ILHA DA TRINDADE 86
FREQÜÊNCIAS / COMPRIMENTO CARAPAÇA C.mydas



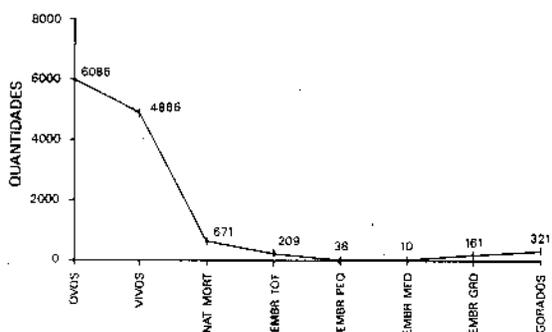
Príncipe 79, Túnel 58, Parcel 25, Cabritos 01 e Boca do Túnel também 01. O número de tartarugas por praia não significou a quantidade destes animais, pois o esforço de marcação, não foi igual em todas as praias.

O tempo entre cada subida ou o tempo provável, entre cada desova de uma mesma tartaruga (foi registrada apenas a presença da tartaruga na praia na maioria dos casos e, não a comprovação da desova), variou de 8 a 22 dias. Apenas uma tartaruga foi flagrada no ato da postura 2 vezes consecutivas, ficando em 13 dias o intervalo intermudal.

Foi verificado que 79 tartarugas utilizaram duas ou mais praias para desovar, mas, a tendência foi de terem preferência por uma delas.

Os 45 ninhos amostrados, resultaram um total de 6.086 ovos, 4.885 filhotes, 671 natimortos, 209 embriões (subclassificados em 38 pequenos, 10 médios e 161 grandes) e 321 ovos gorados. (Ver Gráfico nº 01).

TAMAR BRASIL ILHA DA TRINDADE 86
QUANTIDADES / OVOS, VIVOS E PERDAS



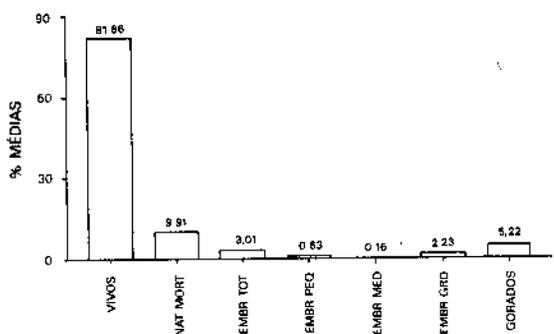
OVOS, VIVOS E PERDAS - Gráfico Nº 01

As percentagens médias para os 45 ninhos, ficaram em: 81,86% filhotes vivos, 9,91% de natimortos, 3,01% de embriões (0,63% de pequenos, 0,16% de médios e 2,23% de embriões grandes) e 5,22% de ovos gorados. (Gráfico nº 02). Apenas 18,14% em média são perdas (gorados, embriões mortos e natimortos), contra 81,86% de filhotes gorados.

Do total de 677 subidas registradas durante toda a campanha, 385 (57%) tiveram uma incidência (igual ao número de tartarugas marcadas); 187 (28%) com duas incidências; 68 (10%) com três incidências; 24 (4%) com quatro incidências; 10 (1%) com cinco incidências e apenas 3 tartarugas

TAMAR BRASIL ILHA DA TRINDADE 86

% MÉDIAS / VIVOS E PERDAS



VIVOS E PERDAS - Gráfico. N.º 02

(0,44%) com seis incidências (cada incidência não significa uma desova, pois a fêmea pode retornar à água sem ter desovado por não estar fisiologicamente pronta para liberar os ovos - C. B. de ALBUQUERQUE e G. M. F. DE MARCOVALDI - ou por ter se assustado durante a marcação).

Os valores mínimos, médios e máximos para ovos, filhotes, natimortos, embriões totais e ovos gorados nas quantidades e percentagens. (Ver Tabela n.º 01).

Pode ocorrer nos meses de "pico de desova" (janeiro e fevereiro) um mínimo de 45 desovas por noite e 60 subidas (as subidas nem sempre terminam em desovas). Levando-se em conta a quantidade de fêmeas, nos meses do pico da desova e em menor número, nos meses anteriores e posteriores (novembro, dezembro, março e abril), em 6 meses ocorrem aproximadamente 5.650 desovas. Mul-

tipicadas pela média de ovos por ninho (135 ovos) resulta em 762.750 ovos, esses gerando 81,86% de filhotes que é a percentagem média, resultam por temporada reprodutiva na ilha da Trindade, 624.387 filhotes de *Chelonia mydas*.

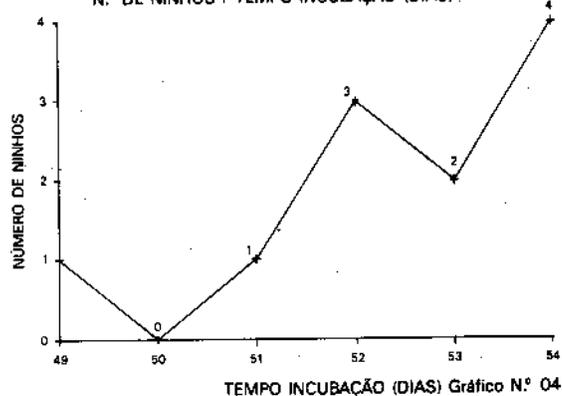
Se for dividido o número total de desovas (5.650) por 5, que é o número médio de posturas das fêmeas de *C. mydas* por temporada de desova, obtemos 1130 como sendo a população de fêmeas adultas que chegam à ilha por temporada reprodutiva.

Dos 19 ninhos estaqueados, 11 tiveram o tempo de incubação determinados. O tempo mínimo e máximo de incubação foi respectivamente 49 dias (1 ninho) e 54 dias (4 ninhos), e o de maior frequência foi de 54 dias. (Gráfico n.º 04).

O estudo da predação de filhotes pelo *Gecarcinus lagostoma* (caranguejo, carangó) na Praia do

TAMAR BRASIL ILHA DA TRINDADE 86

N.º DE NINHOS / TEMPO INCUBAÇÃO (DIAS)



TEMPO INCUBAÇÃO (DIAS) Gráfico N.º 04

TABELA 01: Quantidades e percentagens dos valores mínimos, médios e máximos de ovos, vivos e perdas (natimortos, embriões mortos e ovos gorados) em 45 ninhos amostrados.

NINHO	OVOS	VIVOS	NATIMORT	EMBRIÕES	GORADOS
N = 45					
SOMA	6086	4885	671	209	321
MÍNIMO	43	0	0	0	1
MÁXIMO	208	168	134	62	64
MÉDIA	135,24	108,56	14,91	4,64	7,13
		% ECLOSÃO	% NATIMORT	% EMBRIÕES	% GORADOS
N = 45					
SOMA		-	-	-	-
MÍNIMO		0	0	0	0,69
MÁXIMO		97,93	95,04	30,69	45,07
MÉDIA		81,86	9,91	3,01	5,22

Andrada, resultou numa captura de aproximadamente entre 5 a 10%.

Foram medidas a carapaça de 350 filhotes de 15 ninhos, tendo como resultados 01 filhote com 43 mm e 04 filhotes com 55 mm; respectivamente a menor e maior carapaça. A medida de maior frequência foi de 50 mm, obtida em 110 filhotes.

Todas as noites foram observados filhotes recém-nascidos em corrida para alcançar a água, bem como sua predação por parte do *Gecarcinus lagostoma* (carango) e uma outra espécie da caranguejo *Grapsus grapsus* Família Grapsidae, de nome vulgar aratú, que existe em grande número sobre as pedras nas vizinhanças d'água. A predação pelo *G. lagostoma* ocorreu em todas as praias, enquanto que, praticamente não existe *G. grapsus* na Praia do Túnel e Praia do Príncipe pela falta do seu habitat (pedras nas proximidades da água).

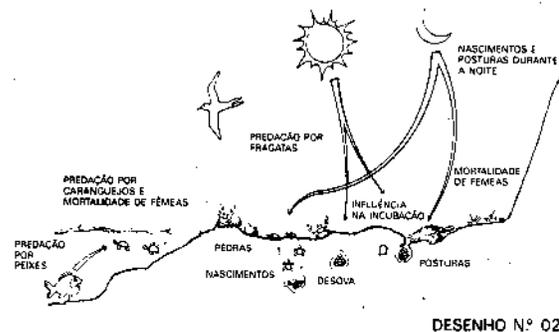
Foi verificado que a cada entardecer e amanhecer, fragatas da espécie *Fragata ariel* e/ou *Fragata minor* sobrevoavam as Praias do Andrada e das Tartarugas procurando filhotes. Esses, na praia ou mesmo na água eram capturados em vôos razes, sendo até mesmo roubados das quelas do *G. lagostoma*. O maior número de fragatas sobrevoando as praias foi de 06 indivíduos.

Na análise do conteúdo estomacal de alguns peixes pescados na ilha, foram encontrados em 02 xarés brancos da espécie *Hynnys cubensis* (família Carangidae), 10 tartaruginhas (5 em cada xaréu), as quais apresentavam-se em diferentes estágios de digestão, resultado de diferentes refeições. As principais espécies predadoras são: Família Carangidae: *Hynnys cubensis* (xaréu branco) e *Caranx lugubris* (xaréu preto); Família Serranidae: *Mycteroperca* sp (badejos) e *Epinephelus* sp (garoupas); Família Sphyraenidae: *Sphyraena barracuda* (barracuda) e cações em geral. (Des. nº 02).

Um outro tipo de prejuízo causado aos filhotes de tartaruga marinha verificado em Trindade, foi quando em corrida para o mar, os mesmos eram virados por *Arenaria interpres* (ave da Família Charadriidae e nome vulgar "vira-pedra") para comerem a parte restante e ainda visível do vitelo nutritivo.

Foi constatado que em todas as praias a densidade de ninhos (número de ninhos por área) é muito alta e que a cada final de época reprodutiva praticamente não existe metro quadrado de areia que

ESQUEMA FUNCIONAL DE POSTURAS, INCUBAÇÃO, PREDACÃO DE FILHOTES E MORTALIDADE DE FÊMEAS, NA ILHA DE TRINDADE.



DESENHO Nº 02

não tenha sido escavado e remexido várias vezes. Com isso, observou-se fêmeas que ao subirem à praia para cavar seus ninhos, muitas vezes danificavam outros ninhos, removendo e quebrando os ovos. Mesmo uma fêmea removendo apenas a camada de areia situada acima do ninho, os ovos sofreram mais intensamente a ação do sol podendo traduzir-se em maior número de ovos gorados, embriões mortos ou natimortos e menor número de filhotes gerados. Isto foi verificado nas amostragens de 02 ninhos, que apresentaram grande número de embriões mortos por estarem os ovos, mais próximos da superfície e do calor.

Em 02 ninhos estaqueados para verificação do tempo de incubação que se encontravam na zona de alcance das marés altas, das luas nova e cheia, foi verificado que os filhotes a caminho da superfície estavam todos mortos. Como o tempo de incubação foi de até 54 dias para Trindade estes dois ninhos no mínimo receberam 3 marés grandes. As duas primeiras, em nada prejudicaram a incubação, mas, após a eclosão dos ovos, durante a busca da superfície na terceira maré grande, todos os filhotes morreram afogados.

Foi constatado em Trindade que numa minúscula praia existente na frente da extremidade Norte do Túnel (Praia da Boca do Túnel) também ocorrem desovas. As fêmeas entram pela extremidade Sul do Túnel, atravessando-o para alcançar essa praia. No entanto, algumas fêmeas após desovarem, na tentativa de alcançar a água, que fica do lado oposto à extremidade Norte do Túnel, da qual vieram, passam por uma área rochosa (atalho) onde fatalmente caem em 2 ou 3 buracos lá existentes. Num desses buracos foram encontradas 2 fêmeas

ainda vivas e, num outro, apenas ossos. As 2 tartarugas foram resgatadas e uma delas marcada, foi vista 2 dias depois desovando na Praia do Túnel (diferente da Praia da Boca do Túnel). O buraco foi enchido com pedras.

Um outro tipo de mortalidade, ocorre quando as fêmeas se afastam muito da água. Além de permanecerem longo tempo à procura de um local para desovar. As vezes, já esgotadas pelo esforço despendido na postura, ao retomarem, durante o sol alto não suportam a temperatura do ar e da areia (Com. pessoal, I.G. Arelas e J. A. Guimarães). Isso ocorre principalmente na Praia das Tartarugas que possui uma grande área de praia, que se estende perpendicularmente ao mar (aprox. 300 m).

Nos mergulhos realizados em Trindade avistou-se apenas uma cópula de tartarugas, no dia 02/mar./1986. Em quatro ocasiões foram avistados juvenis de *Eretmochelys imbricata* (tartaruga de pente), com aproximadamente 40 cm de carapaça. Várias vezes foram vistas fêmeas adultas de *Chelonia mydas* nadando ou dormindo entre as pedras, mas, nunca machos ou filhotes.

Em Trindade, não foi comprovada influência da lua ou maré, na subida das fêmeas para a desova. Os recifes não formam atóis ou barreiras, pois chegam planos até a praia, não impedindo a subida das tartarugas, mesmo durante a maré baixa.

A vida submarina é bastante pobre em algas, celenterados, equinodermos, moluscos e crustáceos, não podendo ser considerada uma área de alimentação para quelônios.

Os dados ambientais, obtidos junto à Estação Meteorológica do POIT, permaneceram relativamente constantes nos meses de fevereiro, março e abril. Os ventos, fracos a moderados, situaram-se no primeiro e quarto quadrante (Nordeste, Norte e Nordeste). A temperatura do ar no termômetro seco, entre 06:00 e 18:00h, situou-se entre 23 e 31 graus C°. A temperatura no termômetro úmido, variou entre 21 e 26 graus C° e a umidade do ar, entre 69% e 91%.

A temperatura para a água do mar, durante as horas de insolação variou de 27 a 30 graus C°. As precipitações, principalmente os "pirajás" foram quase que diárias.

CONCLUSÕES

A ilha da Trindade é sem dúvida o maior sítio de desovas de tartarugas marinhas do Brasil, parti-

cularmente para a espécie *Chelonia mydas* e um dos mais importantes a nível mundial (G. M. F. G. DEI MARCOVALDI e I. C. B. ALBUQUERQUE).

Seu isolamento geográfico e a ocupação humana sem grandes influências e transformações físicas, contribuíram para manter a população das tartarugas, próximas do seu original (levando-se em conta a predação que ocorre no litoral brasileiro).

Se compararmos a população de *C. mydas* da Ilha da Trindade com a população da Ilha de Ascensão (próxima a linha do Equador, no meio do Atlântico) a mais bem conhecida população desta espécie desde estudos iniciados por Archie Carr, a partir de 1960, veremos que: tartarugas marcadas de 1960 à 1976 e mais intensamente de 1976 a 1978, foram encontradas nas áreas de alimentação desde Vitória (ES) ao Suriname, tanto para o Sul como ao Norte da mesma latitude da Ilha. Provavelmente ocorre o mesmo para as tartarugas de Trindade, havendo após a chegada ao litoral, um deslocamento ao Norte da latitude da Ilha, onde se misturam com a população de Ascensão, e a parte da população de escolha meridional para alimentação, deslocam-se possivelmente até Santa Catarina. De formação rochosa até a divisa com o Rio Grande do Sul, o litoral catarinense oferece boas áreas de pasto, embora a temperatura mais baixa deva agir como fator limitante. A costa gaúcha, desprovida de pastagens, pode ser considerada uma barreira natural para os adultos de *C. mydas*, exclusivamente herbívoros, o que não ocorre com os juvenis (no primeiro ano de vida carnívoro) e com as outras espécies de tartarugas marinhas de alimentação carnívora (A. FILIPPINI, J. C. A. THOME e P. G. HARKOT).

Caso realize 5 desovas (número médio de desovas por fêmea estabelecido para Ascensão) com 13 dias de intervalos (estabelecido em Trindade) cada fêmea permaneceria na ilha no mínimo 52 dias sem comer, somando-se ainda o tempo necessário à migração litoral-ilha-litoral, ainda desconhecido.

O período de reprodução tem início em novembro (Com. Pers. DEI MARCOVALDI) com o pico da desova, situado entre meados de janeiro a fins de fevereiro. Tem o declínio bem evidenciado do número de fêmeas a partir do começo de março. O término da desova é em fins de abril.

O nascimento dos filhotes, calcula-se, começa em fins de dezembro, tem seu auge em fins de março e todo o mês de abril, terminando em maio e junho.

O período de reprodução em Trindade é mais atrasado em relação às espécies *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea* do continente, as quais desovam de setembro a março, com picos em novembro e dezembro. Em relação à espécie *Eretmochelys imbricata* o período é aproximadamente o mesmo.

Comparando-se ainda à população de Ascensão foram observadas similaridades quanto: ao intervalo de entre posturas, para Ascensão de 12 a 14 dias e Trindade com um único registro de 13 dias. O número de desovas em média por tartarugas para Ascensão foi de 5, enquanto que em Trindade o número de subidas registrado, que pode sugerir o número de desovas, foi de 6.

Quanto a remigração à Ilha para um novo período de reprodução, ficou registrado a volta de 6 fêmeas marcadas 3 anos antes. Para Ascensão, 3 anos foi também o tempo de remigração predominante, sendo também registrados intervalos com 2, 3, 4 e até 5 anos (que pode ser de falta de trabalhos, Archie Carr). Esta variação no tempo de remigração, pode ser devido à variações ecológicas nas áreas de alimentação na costa brasileira (Archie Carr). A exemplo de Ascensão as tartarugas de Trindade têm preferência para desovar numa determinada praia, mas, em menor escala usam outras.

Em Trindade e Ascensão inexistem bancos de algas, sendo as duas áreas unicamente utilizadas para reprodução. No caso de juvenis de *Eretmochelys imbricata*, de alimentação carnívora, a função da Ilha é para alimentação, já que não existe reprodução desta espécie no local. A origem desses indivíduos é desconhecida.

Ficou constatado que as praias do Andrada e das Tartarugas são as mais utilizadas pelas fêmeas, e que pela grande área de areia e a quase inexistência de pedras fazem da Praia das Tartarugas a melhor área para as desovas.

Três fêmeas encontradas com a carapaça mínima de 1 metro de comprimento indicam a incorporação de novos indivíduos (recrutamento) à população adulta e também o tamanho na qual as fêmeas desta espécie desovam pela primeira vez. Fêmeas com o mínimo de 1 metro de casco, também, foram registrados em Ascensão.

Concluiu-se que nas amostragens dos 45 ninhos, que a percentagem média de quase 82% de filhotes por ninho, comparada com outras espécies

e outros locais do Brasil e mesmo em outros países é relativamente alta.

Quanto às perdas, a maior quantidade de natimortos em relação ao número de embriões totais e ovos gorados, mesmo somados, evidenciaram que a eclosão e a busca da superfície são as etapas mais perigosas. Em outras palavras, morrem mais filhotes na eclosão e no caminho ninho-superfície, do que durante todo o processo de incubação.

A maior quantidade de embriões grandes, verificada em relação aos embriões pequenos e médios, mostraram existir maior vulnerabilidade daqueles, em relação ao meio ou ao processo de incubação, sendo presumivelmente mais exigentes em relação à unidade, temperatura, gases (entre as partículas de areia), granulidade, composição de areia, etc.

Os ovos gorados (ou ovos aparentemente não fecundados), na quantidade um meio termo entre natimortos e embriões totais torna-se difícil a avaliação a olho nu do insucesso, se de origem interna ou externa, já que embriões muito pequenos podem ser confundidos com ovos gorados.

Como fatores abióticos que influenciam na embriogêneses de répteis, é cientificamente comprovado a temperatura na definição do sexo: temperaturas altas definem fêmeas e temperaturas baixas definem machos.

Pode-se concluir que as desovas situadas mais próximas da superfície do que o normal, resultante da remoção da areia por outras fêmeas, apresentam mais ovos gorados e embriões mortos, resultado de temperaturas mais altas e baixa umidade da areia.

Um outro fator abiótico responsável por perdas, foi a maré, por ter afogado recém-nascidos durante o percurso ninho-superfície. Por outro lado, a maré parece não prejudicar a incubação dos ovos, desde que sejam apenas molhados e não removidos.

Prejuízos causados aos ovos por fatores bióticos são devidos unicamente à remoção acidental por outras fêmeas. Não existe predação de ovos pelos caranguejos *Gecarcinus lagostoma*. Buracos escavados por estes, são refúgios contra o calor, em busca da umidade. Também parece não ser verdade um antigo conceito de predação de ovos por porcos introduzidos (Com. Pess. I. G. Arelas e J. A. Guimarães).

A predação de filhotes de *C. mydas*, por parte das duas espécies de caranguejos: *Grapsus grapsus*

sus e *Gecarcinus lagostoma* é significativa (entre 5 e 10%), mas, provavelmente bem inferior a predação por peixes.

Os filhotes que alcançaram a água, terão que sobreviver aos seus maiores predadores, os peixes. A quantidade e diversidade de peixes em Trindade é grande e várias espécies após atingirem certo tamanho são predadores em potencial de filhotes de *Chelonia mydas*. "Em todas as espécies de peixes pescados em Trindade, acham-se filhotes de tartarugas no estômago" (Com. Pess. I. G. Areias e J. A. Guimarães).

Com isso, aqueles filhotes que se salvam dos caranguejos, em hipótese, sofrerão pelo cinturão de peixes que rodeiam a ilha uma verdadeira dizimação, até que consigam se afastar e entrar em águas relativamente tranquilas. Depois disso, entrarão no chamado "Ano Perdido" quando somente depois de aproximadamente 1 ano são encontrados nas áreas de alimentação.

Em menor escala e quase insignificante, soma-se a predação pelas fragatas *Fregata ariel* e/ou *Fregata minor*.

Assim, as atividades reprodutivas das tartarugas em Trindade, são de vital importância para a cadeia trófica marinha e terrestre, onde durante pelo ano uma biomassa considerável de filhotes servem de alimento a peixes, caranguejos e aves.

O tempo de incubação dos ovos (aparecimento dos filhotes na superfície) como para qualquer outra espécie, não é fixo, variando conforme a temperatura da areia. Temperaturas altas encurtam e, baixas prolongam o tempo de incubação. Este tempo, também pode variar conforme as dificuldades encontradas pelos filhotes no percurso ninho-superfície, o qual normalmente leva de 2 a 5 dias.

A mortalidade de adultos em terra, decorre da existência de armadilhas naturais, como buracos nas rochas e do sol vir a encontrar uma fêmea atrassada na praia. Não existe predação humana.

A importância de Trindade para esta população de *C. mydas*, não se dá só pela abundância de indivíduos, mas também por localizar-se nos limites de distribuição meridional de reprodução desta espécie (J. C. ALBUQUERQUE e G. M. F. G. DEI MARCOVALDI).

Além disso, Trindade contribui para o povoamento de quelônios no litoral brasileiro, os quais são

utilizados como alimento e possuem importância econômica junto a certas populações mais pobres da costa.

É fundamental ressaltar que planos ocupacionais, estratégicos, etc., que mais cedo ou mais tarde possam modificar a situação atual da ilha, venham juntos a planos de manejo que assegurem a ecologia marinha e terrestre.

Este fenômeno marinho sem igual para todo o nosso território, sua importância sócio-econômica e o potencial de estudos que encerra, são motivos suficientes para verdadeiros sacrifícios e concessões no sentido de sua conservação.

As pesquisas das tartarugas marinhas em Trindade, estão ainda em fase embrionária e necessita-se de vários anos consecutivos de estudos para avaliação da sua população total, rotas migratórias, áreas de alimentação, ecologia geral, etc., e posteriormente, como metas, criação de planos de manejo e exploração racional dos recursos.

A ilha da Trindade e suas tartarugas devem ser protegidas por não sabermos o que podemos estar destruindo e por não conhecermos nossas necessidades futuras.

AGRADECIMENTOS

A Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN, da Marinha do Brasil, que através do Capitão de Mar e Guerra Sérgio R. Cabral Velho, possibilitaram a realização da pesquisa e permanência dos pesquisadores na ilha da Trindade.

Ao Comandante da Ilha da Trindade, Capitão de Corveta Francisco Alves Noga, pelo total apoio e atenção dada aos trabalhos durante os quase 60 dias passados na ilha.

Ao Médico-Imediato, primeiro Tenente Amim Milad Waked, pelo companheirismo e, a toda a guarnição da ilha que auxiliou nos trabalhos, em especial ao Enfermeiro Gilson, ao Tafeiro Ernani e aos Meteorologistas Idaei e Guimarães.

Ao Comandante do Navio Faroleiro "Almirante Graça Aranha", Capitão de Fragata Hektor Wegmann da Silva, pela própria viagem e auxílio na organização e liberação da mesma.

Aos persistentes Sr. Antônio Paulo Goes de Araújo e o Biólogo Edmundo Freitas Lopes, que processavam os dados em Microcomputador.

Em especial, ao estagiário Oceanógrafo Hélio A. Bulhões, que junto trabalhou na pesquisa com as tartarugas, durante a nossa estada na Ilha e pela obtenção de parte da bibliografia necessária a este relatório.

A Guy e Neca Marcovaldi, que durante meses trabalharam para que se concretizassem a viagem a maior população de tartarugas marinhas do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARR, A. The Ascencion Island Green Turtle Colony. *Copeia*, 1950. III: 547-556.
- The IUCN Amphibia. *Reptilia Data Book*. 1982. p. 136-241.
- ALMEIDA, FERNANDO F. M. Geologia e Petrologia da Ilha da Trindade. Ministério das Minas e Energia do Brasil, Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, 1962. Monografia, XVIII: 197.
- Instruções Especiais para os Abastecedores do POIT, Ministério da Marinha do Brasil, Diretoria da hidrografia e Navegação, 1968. 48 p.
- Manual of Sea Turtles Reserch an Conservation Techniques. Prepared for the Western Atlantic Turtle Symposium. Sponserede by Jocaribe, San José, Costa Rica, 1983. (127): 17-22.
- MORTIMER, J. A. and CARR, A. Reproductive Ecology and Behavior of Green Turtle (*Chelonia mydas*) at Ascencion Island. *National Geographic Society Research Reports*, 1976. (17): 257-270.
- LOBO, B. Ilha da Trindade. Conferência feita na Biblioteca Nacional, pelo prof. Bruno Lobo, no dia 18 de junho de 1918. Arquivos do Museu Nacional, 1918, XXII: 107-194.
- ALMEIDA, FERNANDO F. M. As Ilhas Oceânicas Brasileiras e uma Hipótese sobre a origem do Atlântico. *Anuário da Academia Brasileira de Ciências*, 1965. (37): 141-145.
- TINOCO, ROBERTO M. Trindade e a origem do Atlântico Sul. *Revista Ciência Ilustrada*, 1977. (): 37-45.
- MOLL, D. A Proposed Origin of Nesting Location Divergence and a Shared Feeding Range in Brazilian Green Turtle Population. *Copeia*, 1983. (1): 121-125.
- BARTH, R. Observações sobre a Grande Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* L. Feltas na Ilha da Trindade. *Anuário da Academia Brasileira de Ciências*, 1962. (34/3): 404-409.
- ALBUQUERQUE, C. e MARCOVALDI, G. GUAGNI. Relatório: Marcação de Tartarugas Marinhas "aruanã" na Ilha da Trindade 1982/1983. (*Reptilia Testudines Chelonidae Chelonia mydas Linnaeus 1758*). Ministério da Agricultura do Brasil, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1983.
- YOUNG, J. Z. La Vida de los Vertebrados. Ed. Omega S/A, 1980.
- THOME, J. C. e FILIPPINI, A. Projeto Tartaruga Marinha. Relatório das Atividades do Projeto TAMAR no Condomínio Parque Interlagos - Praia de Santa Maria, Bahia, no período de dezembro de 1983 a fevereiro de 1984. 1984.
- DEI MARCOVALDI, M. A. G. e FILIPPINI, A. Relatório das Atividades do Projeto TAMAR, na Praia do Forte, Bahia e adjacências, no período de setembro de 1986 à maio de 1987. 1987.
- PRITCHARD, P.; BACON, P.; BERRY, F.; FLETMEYER, J.; CARR, A.; GALLAGHER, R.; LANKJØR, R.; MARQUEZ, R.; OGREN, L.; JR, W. P.; RICHART, H. e WHITAM, R. Sea Turtle Manual of Research and Conservation Techniques. Jocaribe, San José, Costa Rica, 1982.
- THOME, J. C. A.; FILIPPINI, A. e HARKOT, P. G. Ocorrências de Tartarugas Marinhas na Praia do Cassino (RS - BRASIL) e áreas vizinhas. I Semana Universitária de Oceanografia. Universidade do Rio Grande do Sul, 1984.
- BUSTARD, H. R. Sea Turtles. William Collins Sons and Co. Ltda. Glasgow, Great Britain, 1972.
- PIEAU, C.; FRETEY, J.; RIMBLLOT, F. e LESCURE, J. Influence de la Temperature d'Incubation des Oeufs sur la Differentiation Sexuelle des Tortues. *Acta Zoologica et Pathologica Antuerpiensia*. Maintenance and Reproduction of Reptiles in Captivity. 1984. I (78): 277-296.