

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

ZACARIAS JACINTO DE SOUZA JÚNIOR

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DE TARTARUGAS MARINHAS UTILIZANDO O
EXAME RADIOGRÁFICO COMO FERRAMENTA DE ESTUDO**

**MOSSORÓ
2019**

ZACARIAS JACINTO DE SOUZA JUNIOR

**AVALIAÇÃO CLÍNICA DE TARTARUGAS MARINHAS UTILIZANDO O
EXAME RADIOGRÁFICO COMO FERRAMENTA DE ESTUDO**

**Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.**

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Bezerra de Moura

Co-orientador: Prof. Dr. João Marcelo Azevedo de Paula Antunes

**MOSSORÓ
2019**

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S719r Souza Júnior, Zacarias Jacinto de.

AVALIAÇÃO CLÍNICA DE TARTARUGAS
MARINHAS UTILIZANDO O EXAME
RADIOGRÁFICO COMO FERRAMENTA DE ESTUDO
/ Zacarias Jacinto de Souza Júnior. - 2019.

49 f. : il.

Orientador: Carlos Eduardo Bezerra de Moura.
Coorientador: João Marcelo Azevedo de Paula Antunes.
Relatório (graduação) - Universidade Federal Rural do
Semi-árido, Curso de Medicina Veterinária, 2019.

1. Imagem radiográfica. 2. Reabilitação. 3. Encalhes. 4.
Bacia potiguar. 5. Quelônios. I. Bezerra de Moura, Carlos
Eduardo, orient. II. Azevedo de Paula Antunes, João
Marcelo, coorient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ZACARIAS JACINTO DE SOUZA JÚNIOR

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO:
AVALIAÇÃO CLÍNICA DE TARTARUGAS MARINHAS UTILIZANDO O
EXAME RADIOGRÁFICO COMO FERRAMENTA DE ESTUDO**

**Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.**

Defendida em: 12 / 08 / 2019.

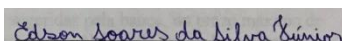
BANCA EXAMINADORA



**Nome do Orientador, Prof. Dr. Carlos Eduardo Bezerra de Moura
(UFERSA)
Presidente**



**Nome do Examinador Interno, Prof. Dr. João Marcelo Azevedo de Paula Antunes
(UFERSA)
Membro Examinador**



**Nome do Examinador Externo, Me. Edson Soares da Silva Júnior
(UFRN)
Membro Examinador**

*Obrigado por tudo
Mãe.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares que em meio a tantas dificuldades sempre estiveram dispostos a me ajudar para que pudesse concluir esta etapa. Obrigado meu pai, irmãos e irmã.

Ao meu orientador Cadu, por ter me guiado durante tanto tempo no decorrer do curso. Obrigado pela paciência, dedicação e oportunidades que me deu.

Ao meu mestre João Marcelo e aos residentes de diagnóstico por imagem, Maisa, Carmen, Carol, Thays e Sávio. Obrigado por todo conhecimento que me passam durante o estágio.

Aos meus supervisores de estágio que me acompanharam fora da universidade, Gislayne e Augusto. Obrigado pela disponibilidade, conhecimento e experiências que puderam me proporcionar.

Aos Filhos do 227, os grandes irmãos que ganhei durante esta jornada. Marcelo, Arthur, Ramon, Fernando, Balinha, João e Marley. Obrigado por toda parceria e momentos que passamos juntos. Amo vocês.

A galera da minha turma, que sempre se mostrou como uma família, unidos, apoiando um ao outro, compartilhando e vivendo momentos felizes e tristes. O apoio e carinho que cada um ofertou ao outro foi sem dúvidas fundamental para conquistarmos mais um passo. Agradeço do fundo do peito aos meus grandes amigos, Estela, Camila Pontes, Feitoza, Aluisio, Mariângela, André, Paula, Letícia, Susana e Camila Maia. Sem vocês esse curso não teria sido a mesma coisa. Estarão sempre guardados em meu coração.

Aos amigos que pude cativar: Ciro, Lara, Runa, Iris, Lua, Taysa, Fernando, Alysson, Karla, Caio, Gardenia, Nilza, Luã, Belize, Williane, Eva, Aninha, Ingrid, Paulo e Ravena. Obrigado por tudo, vocês são demais!

As minhas amigas da Ecologia que levarei por toda a vida, Isadora, Elane, Anne e Adna. Obrigado pelos momentos tão especiais.

A toda equipe do PCCB-UERN, com quem pude interagir e viver rotineiramente durante o período de estágio. Obrigado pelo conhecimento passado, pelas conversas esclarecedoras, pelos momentos pós-expediente que se dedicaram a me ensinar algo, pelos momentos de risadas nas horas livres e pelo chá da tarde.

Aos amigos da Vila Acadêmica que tornaram os dias mais divertidos e positivos. Obrigado pela parceria, Pablo, Jorge, Leandro e Erika.

*Chegará o dia em que o homem
conhecerá o íntimo dos animais, e
neste dia, um crime contra um animal
será considerado um crime contra a
humanidade.*

Leonardo Da Vinci

RESUMO

Os centros de reabilitação da fauna silvestre são importantes ferramentas na conservação, e atrelado a exames complementares utilizados na rotina veterinária podem ter ainda mais sucesso na reabilitação dos animais. Dentre os animais frequentemente atendidos nesses centros, as cinco espécies de tartarugas marinhas, presentes em águas brasileiras, merecem especial atenção devido ao elevado risco de extinção. Diante disto há a necessidade da ampliação das atividades de conservação relacionadas a estas espécies, com a atuação multidisciplinar de profissionais de diferentes áreas, a fim de promover a saúde animal, ambiental e humana. Os exames de imagem vêm crescendo e sendo aplicados em centros veterinários, sendo ferramentas úteis no auxílio de diagnóstico de afecções que possam acometer animais marinhos, diagnosticando principalmente a presença de corpos estranhos, frequentemente decorrente dos resíduos da ação antrópica. No presente trabalho foram avaliadas imagens radiográficas de 22 tartarugas marinhas, encalhadas na bacia potiguar e submetidos à reabilitação no Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB) da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Objetivou-se traçar perfil clínico destes animais, a fim de subsidiar as tomadas de decisões para os demais casos que venham a ocorrer. Nos exames foram avaliadas a presença de alterações na radiopacidade nos sistemas digestório e respiratório, além da presença de fraturas no sistema esquelético. Verificou-se a eficácia do exame radiográfico na investigação de estruturas radiopacas nestes animais, mostrando-se importante para as tomadas de decisões para estabelecimento de terapêutica adequada, e consequentemente obtendo um maior sucesso no processo de reabilitação destes espécimes.

Palavras chave: Imagem radiográfica; reabilitação; encalhes; bacia potiguar; quelônios.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	- Fachada do Centro de Reabilitação do PCCB-UERN, Areia Branca.....	14
Figura 02	- Recintos das Aves.....	16
Figura 03	- Setor dos peixes boi.....	16
Figura 04 A	- Setor das tartarugas 1.....	17
Figura 04 B	- Setor das tartarugas 2.....	17
Figura 05	- Fornecimento de leite ao peixe boi com mamadeira subaquática.....	22
Figura 06	- Coleta de sangue em peixe boi marinho.....	22
Figura 07	- Procedimento cirúrgico em tartaruga verde.....	23
Figura 08	- Procedimento de necropsia em animal resgatado na bacia potiguar.....	24

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	-	Classificação das obstruções no trato gastrointestinal quanto ao ponto de obstrução.....	35
Quadro 2	-	Classificação de aumento de radiopacidade pulmonar.....	36
Quadro 3	-	Classificação das alterações ósseas.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	-	Frequência de espécies submetidas ao exame radiográfico no período de 2010 a 2017.....	37
Tabela 02	-	Percentual de animais submetidos ao exame radiográfico de acordo com o sexo.....	37
Tabela 03	-	Distribuição geográfica das espécies resgatadas.....	38
Tabela 04	-	Grupos de tamanhos de acordo com o Comprimento Curvilíneo da Carapaça.....	38
Tabela 05	-	Amostragem em percentual por suspeita clínica.....	39
Tabela 06	-	Percentual de casos em cada classe de obstrução gastrointestinal.....	39
Tabela 07	-	Percentual de casos em cada classe para alterações na radiopacidade pulmonar.....	40
Tabela 08	-	Percentual de casos em cada classe para problemas esqueléticos.....	40
Tabela 09	-	Destino dos animais resgatados pela equipe técnica do PCCB-UERN.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEMAM – Centro de Estudos e Monitoramento Ambiental

CR-CA – Crânio-caudal

DV – Dorsoventral

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade

IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza

LL - Laterolateral

PCCB-UERN – Projeto Cetáceos da Costa Branca – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-árido

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - Local do Estágio e Atividades Realizadas	13
1. Local de estágio	13
1.1. Estrutura física	15
1.1.1. Setor Veterinário	15
a) Recintos	15
b) Setor de nutrição	17
c) Ambulatório	18
d) Almoxarifado/Farmácia.....	18
1.1.2. Setor de Monitoramento	18
1.1.3. Setor Administrativo	19
1.1.4. Sistema de suporte à vida	19
1.2. Animais.....	19
1.2.1. Animais em Reabilitação	19
1.2.2. Animais em Manutenção	20
1.2.3. Manejo	20
a) Aves.....	20
b) Peixes Boi	20
c) Tartarugas	21
2. Atividades desenvolvidas	21
CAPITULO 2 - PESQUISA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO CLÍNICA DE TARTARUGAS MARINHAS UTILIZANDO O EXAME RADIOGRÁFICO COMO FERRAMENTA DE ESTUDO.	25
1. Introdução	25
2. Revisão Bibliográfica	26
a) Tartarugas Marinhas.....	26
b) Ameaças às tartarugas marinhas	30
I. Desenvolvimento costeiro	30
II. Enfermidades	30
III. Poluição	31
IV. Caça e predação dos ovos.....	31
V. Captura incidental	32

c)	Medicina da Conservação	32
d)	Estudo radiográfico em tartarugas marinhas	33
3.	Material e Métodos.....	34
4.	Resultados.....	37
5.	Discussão	41
6.	Considerações Finais	44
REFERÊNCIAS		45

CAPÍTULO 1 - Local do Estágio e Atividades Realizadas

1. Local de estágio

O Projeto Cetáceos da Costa Branca (PCCB) é vinculado a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte com atividades realizadas em parceria com outras universidades, órgãos municipais, estadual e federal, além de organizações sem fins lucrativos. O projeto tem finalidade de realizar monitoramento ambiental nas praias da costa do Rio Grande do Norte e Ceará, resgate de animais encalhados e reabilitação em cativeiro destes, para posterior soltura.

Os animais encontrados mortos ou os que vêm a óbito durante o processo de reabilitação, são submetidos a necropsia para determinação de sua causa morte. Além da atividade direta com os animais o projeto também possui ações de extensão com a finalidade de sensibilização ambiental da comunidade costeira, como realização de palestras e produção de material educativo e informativo. Além disso, o projeto também tem ações voltadas à pesquisa acadêmica relacionada à conservação da biodiversidade marinha.

O PCCB-UERN tem base em alguns municípios do RN, são eles: Mossoró, que conta com um Laboratório de Monitoramento da Biota Marinha onde são realizadas as necropsias, triagem e armazenamento de amostras biológicas e o Centro de Descontaminação de Fauna Oleada, onde o atendimento a fauna impactada por óleo e/ou derivados é desenvolvida: recebimento, triagem, estabilização, lavagem, secagem e reabilitação, até os animais estarem aptos para soltura; Areia Branca com o Centro de Reabilitação da Fauna Marinha onde detém de infraestrutura capaz de reabilitar animais em cativeiro, entre aves e tartarugas marinhas, além de peixe-boi marinho. O espaço conta com sala de nutrição, sala de lactação, ambulatório e farmácia veterinária, centro administrativo e setor de reabilitação, dividido de acordo com os grupos taxonômicos: aves, quelônios e sirenios; nos municípios de Guamaré e São José com bases de apoio técnico do monitoramento, possui infraestrutura para estabilização de animais encalhados; e Natal, base de estabilização da fauna resgatada e gestão administrativa.

O estágio foi realizado no centro de reabilitação do PCCB-UERN, localizado na Rua Peixe boi, Praia de Upanema, município de Areia Branca-RN (Figura 1) entre o

período de 26/05/2019 à 26/07/2019 sob a supervisão do médico veterinário Augusto Carlos da Bôaviagem Freire.



Figura 1. Fachada do Centro de Reabilitação do PCCB-UERN, Areia Branca. Fonte: arquivo pessoal.

Na base de reabilitação do PCCB-UERN de Areia Branca são realizadas atividades que se estendem do litoral do Rio Grande do Norte até o litoral leste do Ceará. Este centro de reabilitação desenvolve diversas ações relacionadas à conservação animal, dividindo-as em setores que irão realizar as atividades destinadas, há três setores: setor veterinário composto por médicos veterinários e tratadores de animais, setor de monitoramento composto por biólogos e monitores da comunidade local, e o setor administrativo.

As atividades no PCCB-UERN são realizadas ao decorrer do dia, das 06h30min às 17h30min. Os médicos veterinários intercalam-se entre plantões de 24 horas estando disponíveis para resgates de animais encalhados ou de acordo com as necessidades e exigências terapêuticas dos animais em processo de reabilitação. Diariamente é feito o monitoramento da costa pelo setor de monitoramento, que aciona a equipe de resgate quando necessário. Além destas atividades são realizadas ações relacionadas ao manejo (nutricional, higiênico-sanitário e terapêutico) dos animais em processo de reabilitação, pelos médicos veterinários, e toda equipe do centro.

1.1. Estrutura física

A base do PCCB-UERN de Areia Branca possui infraestrutura para receber animais marinhos encalhados e mantê-los durante o período de reabilitação. Além de recintos adequados para atender as necessidades dos animais também há setores para cada atividade realizada pelo projeto: setor veterinário (recintos, sala de nutrição, sala de lactação, ambulatório) setor de monitoramento, setor administrativo, almoxarifado e sistema de suporte a vida. Além destes também há o alojamento para os funcionários e eventuais estagiários do projeto.

1.1.1. Setor Veterinário

a) Recintos

A estrutura dos recintos varia de acordo com as exigências de todas as espécies, a fim de mantê-las o mais próximo das condições ambientais naturais. Diariamente é feita a limpeza dos recintos, troca de água no caso dos recintos dos animais aquáticos, monitoramento da qualidade de água com avaliação da turbidez, do pH e da salinidade. Há ainda o material para manejo de uso exclusivo para cada recinto, de cada animal, que são desinfetados após o uso, e a entrada nos recintos só é permitida exclusivamente com o uso de EPI (equipamento de proteção individual).

- Setor das Aves: É composto por três recintos, todos com solário, área de sombreamento e telados a fim de evitar fugas, um com corredor de voo e lâmina d'água, e outros dois recintos menores, todos com a versatilidade de alterar suas características para atender as necessidades das espécies. Além dos recintos o setor das aves também possui enfermaria e internamento para os animais recém-chegados para que fiquem sob observação e recebam a terapia de suporte necessária até que seja destinado a um recinto ou à soltura. O setor das aves também conta com um corredor de segurança para precaver-se de fugas dos animais (Figura 2).



Figura 2. Recintos das Aves. Fonte: Arquivo pessoal.

- **Setor dos Peixes Boi:** O setor dos peixes boi é composto por recintos com diferentes tamanhos e volume e tem capacidade para receber 17 animais. Há um recinto para recepção de filhotes, que ficam em observação até o parecer do médico veterinário, com capacidade de 3.500 litros de água, e oito recintos com capacidade de água variada, sendo que há seis com suporte de até 5.000 litros de água, um de até 18.000 e outro com capacidade de 21.000 litros. Os recintos são abastecidos por água salgada captada diretamente do mar (Figura 3).



Figura 3. Setor dos peixes boi. Fonte: Arquivo pessoal.

- **Setores das Tartarugas:** Há dois setores destinados às tartarugas. No Setor das Tartarugas I são colocados os animais que não apresentam diagnóstico de doenças infectocontagiosa (como, fibropapilomatose), neste setor estão os animais sob

observação ou que estão passando por procedimentos terapêuticos, e permanecem até que estejam prontos para a soltura. Neste, há dois recintos fixos, um com capacidade de 5000 litros de água e outro com capacidade de 2500 litros. No Setor das Tartarugas II são colocados os animais com presença de afecções infectocontagiosa, para evitar ao máximo a contaminação dos não infectados, há um recinto fixo com capacidade 2500 litros de água. Em ambos os setores há espaço para serem colocados recintos volantes, a depender da demanda de animais (Figura 4).

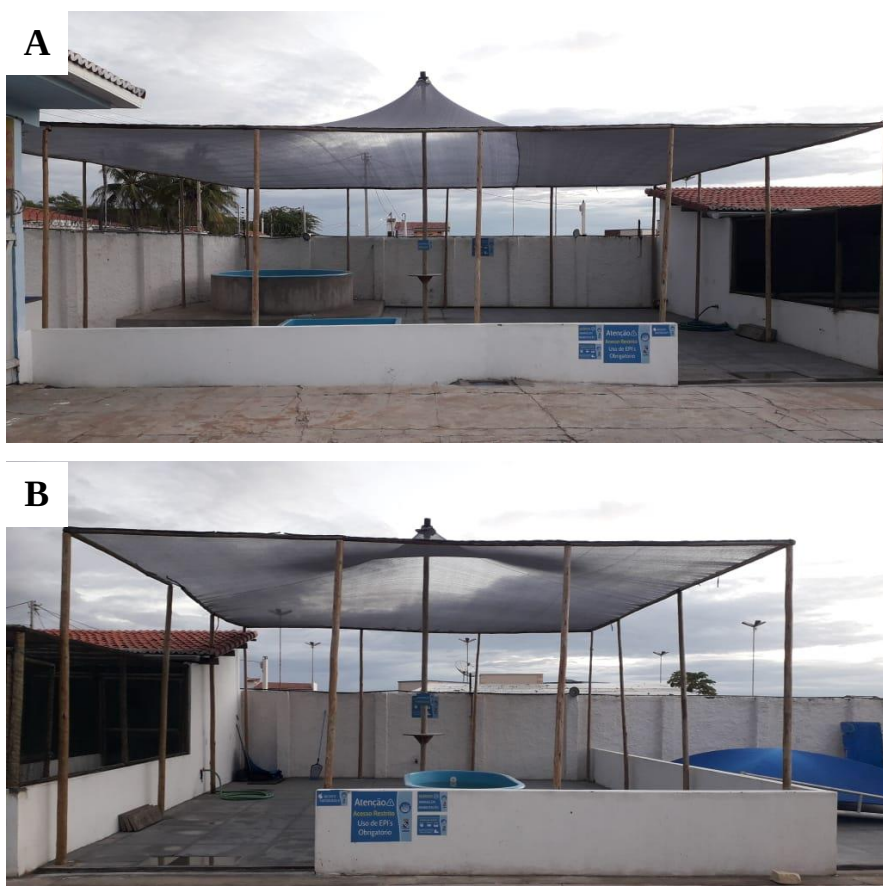


Figura 4. A - Setor das tartarugas 1; B - Setor das tartarugas 2. Fonte: Arquivo pessoal.

b) Setor de nutrição

O setor de nutrição é dividido em duas salas, uma para preparo e manipulação dos alimentos sólidos (algas, peixes, capim agulha) e outra destinada ao preparo do leite fornecido aos peixes boi.

- Sala de nutrição: Nesta sala há três bancadas destinadas ao preparo dos alimentos fornecidos aos animais, uma destinada à manipulação dos peixes fornecidos às aves e tartarugas, uma destinada à manipulação de capim agulha e algas fornecidas aos peixes boi e tartarugas, respectivamente, e uma terceira de apoio, como para o preparo de sondas medicamentosas. Aqui é feita a limpeza e separação dos alimentos em porções no momento da chegada, são armazenadas sob refrigeração e congelamento.

- Sala de lactação: É uma sala destinada exclusivamente à preparação do leite fornecido aos peixes boi, a fim de garantir a sanidade do alimento fornecido aos filhotes em reabilitação. A entrada na sala é restrita ao manipulador e fornecedor do alimento, ambos com uso de EPI.

c) Ambulatório

A base do PCCB-UERN possui dois ambulatórios, um para recepção e estabilização de aves, situada no setor das aves e outro destinado a procedimentos mais complexos, onde há mesa cirúrgica, armários com estoques de medicamentos e kits de emergência para atender as diferentes espécies recebidas.

d) Almoxarifado/Farmácia

Os insumos utilizados na rotina do centro de reabilitação tais como fármacos, luvas, seringas e outros materiais de uso hospitalar são estocados de forma sistemática para facilitar o uso por todos os veterinários que precisarem de algo do estoque. Também há kits de resgates para diferentes espécies que venham a encalhar e necessitar do atendimento de resgate.

1.1.2. Setor de Monitoramento

O setor de monitoramento possui todo o aparato necessário para que os biólogos e monitores desempenhem sua atividade. É composto por uma área coberta, com armários e freezers para que possam armazenar as amostras coletadas a campo e para que guardem

seus pertences utilizados na rotina do trabalho. O setor conta com dois quadricíclos utilizados para monitorar as praias do RN e CE.

1.1.3. Setor Administrativo

No escritório administrativo são realizadas as atividades relacionadas à parte burocrática do PCCB-UERN, bem como a organização de dados e contato com parceiros do projeto.

1.1.4. Sistema de suporte à vida

Composta por reservatórios de água que são abastecidos diariamente com a água salgada é uma rede de distribuição de água para manutenção de todos os recintos dos animais aquáticos. A água é coletada pela equipe com o uso de bombas que captam a água e a direcionam para um reservatório com capacidade de 90 mil litros, há ainda outros menores que portam a água recebida para reservar e utilizar quando necessário.

1.2. Animais

Os animais que estão na instituição são os que estão em processo de reabilitação e os animais em manutenção, que passam por todo o processo de exames clínicos e físicos pelos médicos veterinários. Estes permanecem no centro até que recebam o parecer técnico que está apto para voltar ao ambiente natural.

1.2.1. Animais em Reabilitação

Estes são os animais que estão em processos para que sejam reintroduzidos a natureza após o processo de reabilitação, de acordo com a evolução clínica. Dentre os animais que já estavam no centro e os que passaram pelo mesmo no período de realização do estágio estão a tartaruga cabeçuda (*Caretta caretta*), duas tartarugas verde (*Chelonia mydas*), albatroz (*Thalassarche melanophris*), socó (*Nyctanassa violacea*), trinta-réis (*Sterna* sp.), marreca toicinho (*Anas bahamensis*) e peixe boi (*Trichechus manatus*). Todos

os animais recebem suporte veterinário diário desde a alimentação baseada em sua alimentação natural a procedimentos terapêuticos.

1.2.2. Animais em Manutenção

Estes animais são aqueles que após a avaliação dos médicos veterinários estão inaptos para voltar à vida natural, pois possuem alterações clínicas que impedem que o mesmo desenvolva seu comportamento natural, podendo não se readaptar ao seu habitat. Os animais presentes no centro são aves marinhas, sendo uma fragata (*Fregata magnificens*) e treze trinta-réis (*Sterna* sp.).

1.2.3. Manejo

O manejo de todos os animais ocorre diariamente, é feita a troca de água salgada, oferta de alimentos e abordagem terapêutica a depender da necessidade dos animais.

a) Aves

O manejo das aves inicia às 07h00min da manhã com a alimentação e troca de água dos recintos e se prolonga até as 17h00min horas. Diariamente são ofertadas cinco refeições, sendo três durante o turno da manhã e duas no turno da tarde. São ofertados alimentos que fazem parte da dieta natural destes animais, no caso, peixes, que são preparados diariamente com os cortes e quantidades controladas. Semanalmente é feita a troca de areia dos recintos para manter a sanidade dos mesmos e evitar complicações aos animais.

b) Peixes Boi

O manejo desses animais inicia às 06h30min da manhã com a confecção das mamadeiras e se estende até às 17h30min. São ofertadas três mamadeiras no turno da manhã e três no turno vespertino, sendo que a quantidade recebida por cada animal varia de acordo com as necessidades nutricionais. A alimentação é ofertada com uma mamadeira subaquática para diminuir o contato humano-animal e diminuir a chance de *imprinting*,

consequentemente aumentando a taxa de sucesso na reabilitação em cativeiro. O leite ofertado é composto por ingredientes para suprir as necessidades nutricionais destes animais, sendo o mesmo feito com leite de soja, mel e própolis para ajudar no sistema imunológico e glicemia, suplementos vitamínicos, mineral e proteico, aveia e ainda, alguns animais recebem o leite com a adição do capim agulha que é adicionado durante o processo de confecção como opção de fonte de fibra, além de fazer parte da alimentação natural destes animais. Além do leite, diariamente é ofertado o capim agulha nos recintos dos animais para que possam forragear durante decorrer do dia. Os peixes boi passam por um longo processo de reabilitação, que dura de dois a três anos, equivalente ao tempo que esse animal estaria em fase de amamentação na vida natural. Após este período o animal é encaminhado à fase de semicativeiro onde terá menos contato humano e terá mais proximidade com seu ambiente natural antes da soltura. Além da alimentação, diariamente é feita a troca de água e limpeza de todos os recintos para manter a sanidade dos mesmos e garantir a higidez dos animais.

c) Tartarugas

As tartarugas do setor I e II recebem alimentação diária que é ofertada após a troca de água e limpeza dos recintos que ocorre também diariamente. Para a tartaruga cabeçuda são ofertados peixes e siris, já para a tartaruga verde são ofertadas algas, alimentos presentes na dieta natural destes animais. Após realizar o manejo das tartarugas do setor II, onde estão presentes os animais com doenças infectocontagiosas o tratador, veterinário ou estagiário deve tomar banho e trocar o fardamento para evitar a contaminação dos animais não infectados.

2. Atividades desenvolvidas

O PCCB-UERN permite aos estagiários desenvolver atividades junto aos veterinários, biólogos e tratadores. Oferecendo a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos aos procedimentos da rotina do Centro de Reabilitação.

- Treinamento, identificação e soltura de animais: o estagiário tem a oportunidade de acompanhar o treinamento de animais em ambiente natural e observar se há evolução

no quadro clínico. Também é possível acompanhar a soltura de animais que passaram pelo processo de reabilitação.

- Análise de qualidade de água: o estagiário também pode acompanhar e realizar a análise de qualidade de água que é feita diariamente na base em todos os recintos, reservatórios e da água coletada da praia.
- Manejo dos animais:
 - ✓ Alimentação: diariamente confeccionar e ofertar a alimentação dos animais (Figura 5 fornecimento de alimento do peixe boi).



Figura 5: Fornecimento de leite ao peixe boi com mamadeira subaquática. Fonte: Arquivo pessoal.

- ✓ Procedimentos clínicos (Figura 6).



Figura 6: Coleta de sangue em peixe boi marinho. Fonte: Arquivo pessoal.

- ✓ Procedimento cirúrgico: também há a oportunidade de acompanhar e auxiliar durante procedimentos cirúrgicos (Figura 7).



Figura 7: Procedimento cirúrgico em tartaruga verde. Fonte: Arquivo pessoal.

- Auxílio em necropsias: é possível acompanhar procedimentos de necropsia, utilizando todo equipamento de biossegurança, e auxiliar na determinação da causa morte (Figura 8).



Figura 8: Procedimento de necropsia em animal resgatado na bacia potiguar. Fonte: Arquivo pessoal.

CAPITULO 2 - PESQUISA CIENTÍFICA: AVALIAÇÃO CLÍNICA DE TARTARUGAS MARINHAS UTILIZANDO O EXAME RADIOGRÁFICO COMO FERRAMENTA DE ESTUDO.

1. Introdução

As tartarugas marinhas são pertencentes a Ordem Testudines e estão agrupadas nas famílias Dermochelyidae (*Dermochelys coriacea*) e Cheloniidae (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Lepidochelys kempii* e *Natator depressus*) constituindo ao todo seis gêneros e sete espécies. Cinco destas espécies estão presentes no Brasil: tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), tartaruga-oliva (*Lepdochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (MARCOVALDI, 2011).

O status de conservação desses animais deve-se ao fato da frequente pressão antropogênica em escala global que influencia direta e indiretamente a saúde das espécies (DEEM, et al., 2001). Segundo o ICMBio, 2018 as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem em águas brasileiras estão sob risco de extinção. As ações antrópicas que ameaçam estes animais são a captura acidental em redes de pesca, poluição, desenvolvimento da população da costa, enfermidades que venham a acometê-los, caça, e ainda fatores climáticos, que podem contribuir com o insucesso reprodutivo (NASSAR, 2015).

Diante do quadro de ameaça das espécies surge a necessidade de investigar a saúde animal considerando os efeitos nos ecossistemas, analisando as múltiplas interações existentes entre agentes etiológicos, hospedeiros e o ambiente. A medicina da conservação contextualiza a importância do médico veterinário neste cenário (SILVEIRA, et al., 2014). A má nutrição, alterações congênitas, agentes infecciosos, agentes tóxicos, modificações climáticas ou ainda a combinação destes fatores podem afetar o estado de saúde dos animais impedindo que realizem seu papel ecológico dentro de um ecossistema (DEEM et al., 2001). O médico veterinário tem contribuído nas medidas de conservação, já que pode oferecer serviços clínicos, de nutrição, genéticos, epidemiológicos (KARESH et al., 1995). Além disso, como parte do seu trabalho está à realização de exames complementares, o exame radiográfico, ultrassonografia, tomografia computadorizada e recentemente com o advento da ressonância magnética, permitem chegar a um diagnóstico mais eficiente (FELICIANO, 2015; WYNEKEN & MADER et al., 2006). Considerando o baixo custo e

a praticidade da técnica utilizada, o exame radiográfico é uma boa opção no auxílio destes diagnósticos em centros especializados de reabilitação de animais marinhos (VALENTE et al., 2007).

Técnicas de análise por imagem são importantes na avaliação da saúde de quelônios, aplicada para exames do sistema esquelético, gastrointestinal, respiratório e em casos de retenção de ovos e/ou urólitos (MCARTHUR, 2004). Com as técnicas de radiografia podemos avaliar o sistema respiratório, que podem demonstrar-se com diferentes níveis de radiopacidade, a depender do estado de saúde do animal, sendo o aspecto radioluscente o normal para a área pulmonar e um aumento da radiopacidade geralmente é indicativo de pneumonia (ORIGGI, 2000). Obstrução intestinal por corpos radioluscentes é comum em tartarugas marinhas, e devido à ausência de sinais clínicos, o exame radiográfico é empregado para auxiliar o médico veterinário a chegar a um diagnóstico conclusivo e assim instituir a terapia mais adequada (DI BELLO, 2006). Com as imagens radiográficas também é possível uma ampla visão do sistema esquelético, e em tartarugas marinhas é um método não invasivo para detecção de ingestão de resíduos sólidos e artefatos atrelados a pesca, além da detecção de alterações ósseas (VALENTE et al., 2006).

Este estudo teve o objetivo de descrever o perfil das tartarugas marinhas resgatadas nos estados do Rio Grande do Norte e Ceará, através do exame radiográfico a fim de subsidiar as tomadas de decisão para os demais casos em atendimento. Este foi o primeiro trabalho com essa abordagem aplicado a tartarugas marinhas do Rio Grande do Norte.

2. Revisão Bibliográfica

a) Tartarugas Marinhas

A classe dos répteis é representada por quatro ordens: Crocodilia, Rhynchocephalia, Squamata e Testudines. Esses animais são caracterizados por possuírem escamas ou placas córneas pelo corpo (COELHO, 2009). A ordem *Testudines* ou *Chelonia* é constituída por animais que possuem o corpo coberto dorsalmente por ossos modificados que formam uma placa óssea de formato convexo e arredondado denominado carapaça e ventralmente por outra placa óssea, mas de formato plano, denominado plastrão (TEIXEIRA, 2009).

A ordem *Chelonia* é representada pelas tartarugas marinhas, cágados de água doce e jabutis, que são adaptados à vida terrestre. As tartarugas marinhas são os animais que migraram para o mar e sofreram alterações evolutivas que lhes permitiu a adaptação na vida marinha, como o casco mais achatado, dorso-ventralmente, tornando-o mais leve e hidrodinâmico e a transformação dos membros para nadadeiras que permite movimentos mais eficientes em baixo d'água (MARCOVALDI, 2011).

Estes animais pulmonados tem capacidade de permanecer submersos por horas, seja em repouso ou na busca por alimentos. Além disso, possuem áreas com alta vascularização na cloaca e faringe, o que permite realizar trocas gasosas, contribuindo na sua submersão (SANTOS, 2012). Sua audição, olfato e visão são bem desenvolvidas o que permite a migração entre as áreas de alimentação e desova (MARCOVALDI, 2011). Outra importante evolução destes animais foi o aparecimento de glândulas de sal que permitem filtrar o excesso de sódio do organismo (MARCOVALDI, 2011)

Sete espécies de tartarugas marinhas estão distribuídas em todo o mundo, sendo elas *Caretta caretta*, *Dermochelis coriacea*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Natador depressus* e *Lepidochelys kemp*i, destas apenas as duas últimas não fazem parte da biodiversidade brasileira. A maioria se distribui por todos os oceanos, mantendo-se em regiões tropicais e subtropicais (GOMES, et al., 2006). Estes animais realizam migrações transoceânicas, tem um ciclo de vida longo e maturidade sexual tardia (REIS & GOLDBERG, 2017).

A espécie *Lepidochelys olivacea* é conhecida popularmente como tartaruga-oliva ou tartaruga pequena, é uma das menores tartarugas marinhas com peso médio de 35 kg, podendo chegar aos 45 kg. O gênero possui um número variado de escudos laterais na carapaça, variando de 6 a 10 pares (MARCOVALDI, 2001). A coloração dorsal é verde oliva e o ventre amarelo claro. A espécie se distribui amplamente nas zonas oceânicas tropicais e é provavelmente a mais abundante das espécies de tartarugas marinhas. Tem como principal área de desova o litoral sul do estado de Alagoas e norte da Bahia, sendo Sergipe o local de maior número de registros de desova (MARCOVALDI, 2011). O hábito alimentar é carnívoro durante todo o ciclo de vida (ICMBio, 2018).

A espécie *Chelonia mydas* conhecida popularmente como tartaruga verde possui quatro pares de escudos laterais na carapaça e quatro pares inframarginais no plastrão. A coloração da carapaça varia entre verde-acinzentado e marrom-amarelado na fase adulta, ainda há estrias radiais em cada placa e plastrão tem coloração branco-amarelada (REIS &

GOLDBERG, 2017). Tem distribuição cosmopolita, e possui hábito mais costeiro que as demais espécies, suas áreas de desova no Brasil são na Ilha de Trindade e no arquipélago de Fernando de Noronha. A dieta desta espécie é predominantemente herbívora em sua fase adulta, já os filhotes eventualmente se alimentam de animais, geralmente invertebrados aderidos a algas e grama marinha. A maturidade sexual da espécie é tardia, entre 25 e 50 anos, o que compromete a reposição populacional. (MARCOVALDI, 2011; ROMANINI, 2014; MORAIS 2018).

A espécie *Caretta caretta*, conhecida popularmente como tartaruga cabeçuda, tartaruga amarela ou tartaruga avó-de-aruanã, tem a cabeça grande e relativamente desproporcional ao corpo, a carapaça possui cinco pares de placas laterais, justapostas, com coloração marrom amarelada. O plastrão é amarelo claro com três pares de placas inframarginais. Tem distribuição circunglobal, incidindo em mares tropicais, subtropicais e temperados dos oceanos atlântico, índico e pacífico. Estados do litoral nordeste e sudeste são os principais pontos de desova no país (REIS & GOLDBERG, 2017; MARCOVALDI, 2011). A espécie é carnívora durante todo o ciclo de vida (CARVALHO, 2014), embora possam se alimentar de algas do gênero *Sargassum* nos primeiros anos de vida, já nas fases juvenil e adulta, tem a dieta composta por crustáceos (siris, camarões, caranguejos) e moluscos, sendo bastante oportunista durante as migrações (SANTOS, 2012).

A espécie *Eretmochelys imbricata* conhecida como tartaruga de pente, tartaruga verdadeira ou tartaruga legítima. Em sua fase de vida inicial até cerca de 20 cm de comprimento de carapaça tem alimentação predominantemente pelágica e após isso migra para regiões costeiras, onde se refugiam até a maturidade sexual e se alimentam predominantemente de esponjas. Estes animais apresentam quatro pares de placas laterais e escudos imbricados de coloração marrom, já o plastrão tem coloração amarelada. Distribui-se circunglobalmente e é considerada a mais tropical de todas as espécies. Suas principais áreas de desova no Brasil estão localizadas no litoral nordeste, no norte da Bahia, Sergipe e ainda, no litoral sul do Rio Grande do Norte (SANTOS, 2008; MARCOVALDI, et al., 2011).

A espécie *Dermochelys coriacea* é conhecida popularmente como tartaruga de couro, tartaruga gigante ou tartaruga preta. Tem coloração negra com manchas brancas, azuladas ou rosadas. É o único espécime representante da família *Dermochelyidae* e é o maior dos quelônios, podendo atingir até 2 metros de comprimento de carapaça. Possui características que a difere das demais espécies, como a ausência da carapaça óssea.

Diferente das demais espécies os ossos do casco são reduzidos e formam pequenas peças osteodérmicas sustentadas por tecido cartilaginoso. Há sete quilhas longitudinais no dorso, que se convergem em uma base caudal, e cinco ventrais. Possui a distribuição mais ampla das espécies, habitando águas tropicais, temperadas e frias em todo o planeta e passam a maior parte da vida em zonas pelágicas. No Brasil, a área de desova mais frequente conhecida é no norte do Espírito Santo, porém há registros de desova em praias do Rio Grande do Norte, Piauí, Bahia, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A movimentação desses animais é classificada como horizontal ou vertical. A movimentação horizontal se dá pelo deslocamento migratório para áreas de reprodução, desova ou alimentação. A vertical está relacionada ao mergulho, que pode ser em águas subsuperficiais entre 2 e 3 metros de profundidade, geralmente utilizada para deslocamentos longos de forma mais eficiente já que eliminam a turbulência durante o nado e ainda é superficial o bastante para rápida respiração quando necessário e o mergulho profundo, onde diminuem sua atividade no fundo do oceano. Sua alimentação é à base de cnidários e ctenofóros (MARCOVALDI, 2011; MENDILAHARSU & ROCHA, 2009).

Todas as espécies de tartarugas marinhas no mundo estão em risco de extinção. A *C. mydas* é considerada vulnerável no Brasil e em perigo no mundo; *C. caretta* está em perigo no Brasil e vulnerável no mundo; *E. imbricata*, criticamente em perigo no mundo; *L. olivacea* em perigo no Brasil e vulnerável no mundo; *D. coriacea* criticamente em perigo no Brasil e vulnerável no mundo; *L. kemp*i está criticamente em perigo; e a espécie *N. depressus* não possui dados (ICMBio, 2018; IUCN, 2019). Isso se dá em grande parte ao impacto causado pela ação antrópica à megafauna marinha que inclui tartarugas e outras espécies de animais (MARCOVALDI, 2007). As principais ameaças a estes animais são a captura incidental pela pesca, consumo da carne, poluição, patógenos (MARCOVALDI, 2011) e o desenvolvimento costeiro que provocam alterações extensas no litoral. Diante disso há uma necessidade de vigilância e conscientização para enfrentar os efeitos deletérios resultantes das ações antrópicas (OKEMWA, 2002).

Outras ações que podem trazer resultados positivos para o aumento das populações destes animais são o resgate e reabilitação da fauna, para que o animal seja preparado para a vida livre novamente. Para a reabilitação dos animais são realizados exames físicos durante todo o processo em cativeiro, além de exames laboratoriais e radiografias que

permitem avaliar o a evolução do animal clinicamente e tratar com antecedência as alterações encontradas (BAPTISTOTTE, 2014).

b) Ameaças às tartarugas marinhas

A ação antrópica tem provocado diversos efeitos negativos aos ecossistemas marinhos, ameaçando a fauna presente neste ambiente. Tais efeitos são decorrentes do desenvolvimento e poluição provocada pelo homem, como os detritos sólidos direcionados ao mar, a pesca incidental e o desenvolvimento da costa que afeta as áreas de desova destas espécies. Ainda, há microorganismos que habitam os oceanos e podem causar doenças às tartarugas, como a fibropapilomatose (REIS et al., 2010; MARCOVALDI et al., 2011).

I. Desenvolvimento costeiro

O desenvolvimento da costa se expandiu com a introdução de meios de transporte motorizado e vias de acesso, construções de resorts que atraem o turismo pela oferta de vista panorâmica da praia, sol, vento e ainda alimentos provindos do mar. Além disso a fotopoluição como a iluminação noturna e faróis de carros também são um fator de risco a estes animais (DAVENPORT, 2006), uma vez que podem alterar os comportamentos noturnos destas espécies, principalmente na seleção dos pontos de desova, no retorno ao mar após a oviposição e no direcionamento dos filhotes recém eclodidos ao mar (MARCOVALDI, et al. 2011).

II. Enfermidades

Doenças infecciosas e não infecciosas fazem parte das causas de encalhes das tartarugas marinhas. A fibropapilomatose é uma doença que afeta muitos animais em uma área e ocorre mundialmente, possivelmente causada por um agente viral, é uma doença debilitante e pode ser fatal, apesar de seu curso benigno. Os tumores que se desenvolvem podem atrapalhar a locomoção destes animais, bem como a apreensão de alimentos e impedir a respiração. Doenças bacterianas são raras, ocorrendo na maioria das vezes secundária a traumas ou a imunossupressão decorrente de agentes poluentes ou que afetem a qualidade da água. Ectoparasitas também podem ocorrer em tartarugas marinhas, os

mais comuns são as cracas e sanguessugas, e ainda endoparasitas trematódeos e nematódeos (COELHO, 2009). Além destas, doenças não infecciosas como deficiência nutricional e mineral ocorrem geralmente em resposta a um fator primário que impede o animal de buscar alimento que acaba desencadeando as deficiências nutricionais (BAPTISTOTTE, 2014).

III. Poluição

A poluição costeira está aumentando na maior parte do mundo. Em geral, as diversas formas de poluição representam uma ameaça a habitats marinhos e terrestres, tais como o som, luz, temperatura, plástico e resíduos químicos. Tais fatores podem tornar uma área inabitável pelos animais devido a degradação decorrente dos poluentes, praias de nidificação também são afetadas e como consequência irá interferir na oviposição, desenvolvimento dos embriões e a sobrevivência dos filhotes. A poluição também pode estar associada a doenças, como a fibropapilomatose, supressão do sistema imune e ainda na reversão sexual de tartarugas marinhas (HAMANN, et al., 2010). Corpos estranhos também podem afetar estes animais, plásticos e outros materiais que são ingeridos por estes podem obstruir o trato gastrointestinal ou até mesmo provocar lesões internas. A ingestão de plástico pode influenciar no metabolismo destes animais e contribui na acumulação de gases intestinais provocando flutuação descontrolada (MARCOVALDI, 2011).

IV. Caça e predação dos ovos

A dependência de recursos aquáticos por parte da comunidade costeira tornaram as tartarugas marinhas parte da cultura de muitas comunidades da costa do país, compondo parte do seu sustento nutricional e econômico através do consumo de carne e ovos (BAHIA & BONDIOLI, 2010). Estes animais não apresentam cuidado parental, ao colocarem seus ovos nas praias de desova retornam ao mar abandonando o ninho sem nenhum tipo de cuidado, deixando-os sujeitos a intemperes ambientais e predadores naturais, como caranguejos e mamíferos de pequeno e médio porte e ainda, vulneráveis a ação antrópica. Os predadores de filhotes de tartarugas estão presentes tanto na vida terrestre como marinha, sendo os de vida terrestre caranguejos, aves e mamíferos, já no

habitat aquático os peixes são os principais predadores. Nas fases juvenis e adultas não há muitos predadores naturais, sendo os mais comuns o tubarão tigre e a orca no ambiente aquático e grandes felinos no ambiente terrestre (HACKRADT, 2005; MARCOVALDI, 2011).

V. Captura incidental

A pesca é regida por leis que atribuem o que pode ou não ser utilizado nessa atividade, bem como as áreas onde a atividade pode ser desenvolvida, devido o alto impacto biológico provocado por alguns tipos de artes de pesca, porém, mesmo com as leis sendo seguidas, alguns casos de captura acidental de espécies não alvo podem acontecer devido a baixa seletividade de alguns meios de captura (LOEBMANN & VIEIRA, 2006). Apesar de existir o consumo destes animais, a captura incidental ocorre devido à utilização de equipamentos de pesca em áreas em que estes animais se distribuem para forragear (BRITO et al., 2015), sendo esta uma das mais importantes causas de lesões e morte destes animais (PUPO, 2006; BAHIA & BONDIOLI, 2010; GAVILAN-LEANDRO et al., 2016). A captura ocorre durante a atividade pesqueira costeira ou oceânica (SALES, 2003), e é evidenciada por marcas, anzóis ou pedaços de redes nos animais encalhados devido à interação com a atividade pesqueira (SILVA, 2006).

c) Medicina da Conservação

A medicina da conservação pode ser definida como uma área interdisciplinar que alcança a saúde animal, ambiental e do homem e abrange as ciências veterinária, biológica e social (DIERAUF, 2001; AGUIRRE & GÓMEZ, 2009). A transdisciplinaridade envolve pesquisa, manejo e políticas públicas com ações voltadas a manutenção da saúde do ecossistema (LANGE, et al., 2013).

Diante do quadro de ameaça das espécies surge a necessidade de investigar a saúde animal considerando os efeitos nos ecossistemas, analisando as múltiplas interações existentes entre agentes etiológicos, hospedeiros e o ambiente, dando assim uma maior importância à medicina da conservação e ao papel do médico veterinário nesse contexto (SILVEIRA, et al., 2014). A má nutrição, deficiências congênitas, agentes infecciosos, toxinas, clima ou ainda a combinação destes fatores podem afetar a saúde dos animais

impedindo que realizem seu papel ecológico dentro de um ecossistema (DEEM et al., 2001).

O médico veterinário tem um papel importante nas medidas de conservação, já que pode ofertar serviços clínicos na reabilitação de animais, epidemiológicos e possui conhecimento em potenciais zoonoses (KARESH et al., 1995). Além disso, como parte do seu trabalho está à realização de exames diagnósticos de imagem, com o exame radiográfico, a ultrassonografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética (MADER, 2006), que permite a visualização de órgãos internos e tecido ósseo para avaliar o estado do animal, sendo o raio-x uma boa opção para avaliação da saúde dos animais devido o baixo custo e facilidade de realização do exame (FELICIANO, 2015), tornando-se uma alternativa viável aos centros de reabilitação de animais marinhos (VALENTE et al., 2007)

Devido o status de risco de extinção das espécies de tartarugas marinhas tem-se o objetivo de reabilitar e reintroduzir esses animais em seu habitat natural, para que possam desempenhar seu papel biológico, garantindo a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas (REIS & GOLDBERG, 2017).

d) Estudo radiográfico em tartarugas marinhas

Técnicas de diagnóstico por imagem são importantes na avaliação da saúde de quelônios (MCARTHUR, 2004), uma vez que tartarugas apresentam poucos sinais clínicos devido à presença da carapaça e plastrão assim necessitando de exames complementares para chegar a um diagnóstico clínico (MAJO et al., 2016). O mesmo autor afirma que a radiografia tem sido utilizada com o escopo de elucidar fenômenos fisiológicos e patológicos do trato gastrointestinal. É a melhor ferramenta para detecção de corpos estranhos, porém, a presença do casco e a baixa radiopacidade de alguns materiais ingeridos, como plásticos e náilon, apresentam-se como uma limitação ao exame, sendo necessário o uso de contrastes para mais precisão na presença e local de obstrução no diagnóstico (MAJO et al., 2016).

Os posicionamentos padrões para a avaliação radiográfica são o dorsoventral (DV), laterolateral (LL), e craniocaudal (CR-CA). O posicionamento manual não é indicado devido à dificuldade de ajustar a janela radiográfica à cavidade do corpo. Para os posicionamentos LL e CR-CA é indicado colocar o animal em cima de um bloco para que

os membros fiquem suspensos e possa permitir a avaliação de anormalidades que venham acometer essas regiões (PEES et al., 2011; JACKSON & FASAL, 1981).

McArthur (2004) cita a radiografia como uma ferramenta aplicada para exames do sistema esquelético, gastrointestinal, respiratório e em alguns casos o de retenção de ovos ou urólitos. Jackson & Fasal (1981) relatam que a radiografia é necessária para a avaliação de males como obstrução gastrointestinal, pneumonia, ruptura de vesícula urinária.

Com as técnicas de radiografia podemos avaliar os pulmões, que podem aparecer com diferentes níveis de radiopacidade, a depender do estado de saúde do animal, sendo o aspecto radioluscente o normal para a área pulmonar. Um aumento da radiopacidade geralmente é indicativo de pneumonia (ORIGGI, 2000). Com as imagens radiográficas também é possível uma boa visão do sistema esquelético, e em tartarugas marinhas é o método mais barato e não invasivo para detecção de anzóis ingeridos e fraturas (VALENTE et al., 2006). E ainda, é possível detectar a presença de ovos calcificados (VALENTE, 2007), tornando a radiografia uma ótima ferramenta auxiliar no diagnóstico reprodutivo de répteis (TEIXEIRA 2009).

Obstrução intestinal por corpos estranhos é comum em tartarugas marinhas e devido a ausência de sinais clínicos, o exame radiográfico pode ser empregado para auxiliar o médico veterinário a chegar a um diagnóstico e terapêutica adequada (DI BELLO, 2006). Uma vez que animais obstruídos respondem bem ao tratamento torna a radiografia contrastada imprescindível para o diagnóstico e escolha da terapêutica adequada (BRITO, 2007).

3. Material e Métodos

3.1. Área de estudo

A pesquisa foi realizada no Centro de Reabilitação de Fauna Marinha do Projeto Cetáceos da Costa Branca da Universidade do Rio Grande do Norte (PCCB-UERN), localizado na Rua Peixe Boi do município de Areia Branca – RN.

As amostras utilizadas foram provenientes de encalhes de animais entre os municípios Icapuí/CE (4°38'48.28"/ 37°32'52.08"O) e Caiçara do Norte/RN (5°4'1.15"S/36°4'36.41"O) através do projeto de monitoramento ambiental conduzido pela equipe técnica do PCCB-UERN.

3.2. Coleta de dados

Foram utilizados 22 exames radiográficos obtidos a partir do acervo do PCCB-UERN. Os exames foram oriundos de animais submetidos a exame complementar radiográfico com suspeitas de afecções clínicas no período de 2010 a 2017.

Os animais foram classificados em grupos por espécie (*C. mydas*, *E. imbricata* e *C. caretta*, não existindo amostras para as demais espécies), tamanho, comprimento curvilíneo do casco (CCC) - Grupo 1: 30cm a 50cm; Grupo 2: 51cm a 70cm; Grupo 3: 71cm a 90cm; e Grupo 4: 91cm a 110cm e quanto aos achados radiográficos por sistemas: gastrointestinal (presença de obstrução por corpos estranhos) Quadro 1; respiratório (aumento de radiopacidade em área pulmonar) Quadro 2; esquelético (presença ou ausência de lesões traumáticas, luxações ou alterações degenerativas) Quadro 3.

Quadro 1. Classificação das obstruções no trato gastrointestinal quanto ao ponto de obstrução.

Classificação das obstruções no trato gastrointestinal	
Classe A	Ausência de obstrução
Classe B	Obstrução esofágica
Classe C	Obstrução esofagogástrica
Classe D	Obstrução gástrica
Classe E	Obstrução gástrica e intestinal
Classe F	Obstrução em intestino delgado (ID)
Classe G	Obstrução em intestino grosso (IG)
Classe H	Obstrução intestinal (ID + IG)
Classe I	Obstrução na porção final do intestino
Classe J	Obstrução em todos os segmentos do trato gastrointestinal

ID: intestino delgado; IG: intestino grosso.

Quadro 2. Classificação de aumento de radiopacidade pulmonar.

Classificação da radiopacidade em área pulmonar	
Classe K	Ausência de alterações pulmonares
Classe L	Aumento de radiopacidade unilateral
Classe M	Aumento de radiopacidade bilateral

Quadro 3. Classificação das alterações ósseas

Classificação das alterações ósseas	
Classe N	Ausência de alterações esqueléticas
Classe O	Presença de fraturas
Classe P	Presença de degeneração óssea

3.3. Análise de dados

As amostras radiográficas foram digitalizadas, analisadas quanto a suspeita clínica e separadas em grupos de acordo com o sistema acometido em planilha para análise estatística.

4. Resultados

Durante o período de 2010 a 2017 foram obtidas imagens radiográficas de tartarugas marinhas resgatadas na bacia potiguar. Três das cinco espécies que ocorrem no Brasil foram submetidas ao exame radiográfico. Destas, foram 14 tartarugas verde (n=22; 63,6%), 6 tartarugas de pente (n=22; 27,3%) e 2 tartarugas cabeçudas (n=22; 9,1%), Tabela 1.

Tabela 1. Frequência de espécies submetidas ao exame radiográfico no período de 2010 a 2017.

Espécie	Encalhes por espécie (% , n=22)
<i>Caretta caretta</i>	9.1
<i>Chelonia mydas</i>	63.6
<i>Eretmochelys imbricata</i>	27.3

Em relação ao sexo dos animais, foram determinados os que vieram a óbito, os demais que foram reintroduzidos não tiveram o sexo definido. Os espécimes que não tiveram o sexo definido representam a maior porcentagem dentro do grupo amostral, equivalendo a 63,6%, o número de fêmeas foi maior que o número de machos, com 27,3% e 9,1%, respectivamente. *C. mydas* foi a espécie com mais animais fêmeas, com o total de 83.3%, seguido da *E. imbricata* com 16,7%. Dois espécimes dentro dos animais analisados foram determinados como macho durante a necropsia, sendo um da espécie *C. caretta* e um de *C. mydas* (Tabela 2).

Tabela 2. Percentual de animais submetidos ao exame radiográfico de acordo com o sexo.

Sexo	Percentual de animais de acordo com o sexo			
	N=22	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>E. imbricata</i>
Fêmeas	27.3	0	83.3	16.7
Machos	9.1	50	50	0
Indeterminados	63.6	7.1	57.1	37.5

Na distribuição espacial foi visto que no estado do Ceará ocorreu o maior número de animais resgatados, sendo 68,2% da amostra, destes, a tartaruga verde foi a com mais encalhes no estado, estando presente em cinco de seis municípios da área amostral (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição geográfica das espécies resgatadas.

Estado	Encalhes por Estado (%)	Município	Encalhes por município (%)			
			N=22	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>E. imbricata</i>
Ceará	68.2	Icapuí	18.2	0	50	50
		Aquiraz	18.2	0	75	25
		Aracati	13.6	0	100	0
		Beberibe	13.6	33	0	67
		Cascavél	4.5	0	100	0
Rio Grande do Norte	31.8	Areia Branca	4.5	0	100	0
		Galinhos	4.5	0	0	100
		Grossos	18.2	25	75	0
		Tibau	4.5	0	100	0

Dentre os grupos de tamanhos foi observado que o grupo 1 retém o maior número de exemplares, com tamanho médio de 30 a 50cm, equivalendo 90,9% do total de animais. A distribuição quanto ao tamanho pode ser vista na Tabela 4.

Tabela 4. Grupos de tamanhos de acordo com o Comprimento Curvilíneo da Carapaça.

Grupos de tamanhos	Tamanho médio dos animais (%)			
	N=22	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>E. imbricata</i>
Grupo 1 (30cm a 50cm)	90.9	0	70	30
Grupo 2 (51cm a 70cm)	0	0	0	0
Grupo 3 (71cm a 90cm)	4.55	100	0	0
Grupo 4 (91cm a 110cm)	4.55	100	0	0

Os animais resgatados foram avaliados clinicamente e de acordo com a sintomatologia encaminhados para realização de exame de raio-x. Na Tabela 5 observa-se o percentual de cada espécie para os sistemas orgânicos analisados. É possível observar

que a maior porcentagem é relativa a problemas gastrointestinais e/ou respiratórios (n=22; 86,36% para ambos os sistemas).

Tabela 5. Amostragem em percentual por suspeita clínica

Sistema orgânico	Suspeita clínica dos animais por espécie e sistema (%)			
	n=22 (%)	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>E. imbricata</i>
Gastrointestinal	86.36	0	73.68	26.32
Respiratório	86.36	5.26	68.42	26.32
Esquelético	22.73	20	40	40

A análise radiográfica revelou que a maior taxa de acometimentos no sistema gastrointestinal foi do aumento de radiopacidade em região de esôfago (31,82%;n=22) sendo todos os animais da espécie *C. mydas*, seguido pela ausência de obstrução no trato (27,27%; n=22), e obstrução intestinal (18,18%; n=22). O total de animais da Classe C, D e G soma 18,19% do total de amostras (n=22), sendo representada apenas por tartarugas verdes. Quanto às demais classes não houveram casos diagnosticados (Tabela 6).

Tabela 6. Percentual de casos em cada classe de obstrução gastrointestinal.

Grupos de diagnóstico	Espécies diagnosticadas com alterações por meio do exame radiográfico (n=22) (%)			
	N=22	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>E. imbricata</i>
Classe A	27.27	16.67	33.33	50
Classe B	31.82	0	100	0
Classe C	9.09	0	100	0
Classe D	4.55	0	100	0
Classe E	0	0	0	0
Classe F	0	0	0	0
Classe G	4.55	0	100	0
Classe H	18.18	0	50	50
Classe I	0	0	0	0
Classe J	0	0	0	0

Legenda: Classe A corresponde a ausência de obstrução, Classe B obstrução esofágica, Classe C obstrução esogagogástrica, Classe D obstrução gástrica, Classe E obstrução gástrica e intestinal, Classe F Obstrução de intestino delgado, Classe G obstrução do intestino grosso, Classe H obstrução de intestino delgado e grosso, Classe I obstrução em todos os segmentos do trato gastrointestinal.

Os casos de problemas respiratórios foram observados com maior frequência nas tartarugas verdes, representando a maior parte dos animais com aumento de radiopacidade em área pulmonar. As tartarugas de pente foram o maior percentual de animais sem alterações respiratórias com 55,56%. O maior número de diagnósticos em tartarugas cabeçudas foi o de ausência de alterações na radiopacidade (Tabela 7).

Tabela 7. Percentual de casos em cada classe para alterações na radiopacidade pulmonar.

Grupos de diagnóstico	Espécies diagnosticadas com alterações por meio do exame radiográfico (%)			
	n=22	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>E. imbricata</i>
Classe K	40.91	11.11	33.33	55.56
Classe L	4.55	0	100	0
Classe M	45.45	10	90	0

Legenda: Classe K corresponde a ausência de alterações pulmonares, Classe L ao aumento de radiopacidade unilateral e Classe M o aumento de radiopacidade bilateral.

Nenhum dos animais avaliados apresentou alterações ósseas ao exame radiográfico, apesar de 22,73% dos animais terem sido submetidos sob suspeita de problemas envolvendo o sistema esquelético (Tabela 8).

Tabela 8. Percentual de casos em cada classe para problemas esqueléticos.

Grupos de diagnóstico	Espécies diagnosticadas com alterações por meio do exame radiográfico (%)			
	N=22	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>E. imbricata</i>
Classe N	100.00	4.55	68.18	27.27
Classe O	0	0	0	0
Classe P	0	0	0	0

Legenda: Classe N corresponde a ausência de alterações esqueléticas, Classe O a presença de fraturas e Classe P presença de degeneração óssea.

O destino dos animais é mostrado na Tabela 9, nesta é possível observar que o maior percentual de animais foi reintroduzido ao ambiente natural da espécie (68%; n=22).

Tabela 9. Destino dos animais resgatados pela equipe técnica do PCCB-UERN.

Destino	Animais reintroduzidos ou que vieram a óbito (%)			
	N=22	<i>C. caretta</i>	<i>C. mydas</i>	<i>Er. imbricata</i>
Reintrodução ao ambiente natural	68	13.33	53.33	33.33
Óbito	32	0	86	14

5. Discussão

No presente estudo foi avaliado o perfil clínico de tartarugas marinhas encalhadas na Bacia Potiguar através do exame radiográfico. A área se estende do estado do Rio Grande do Norte ao Ceará, e as diferentes espécies de tartarugas marinhas presentes em águas brasileiras podem ser registrados através de encalhes de animais vivos ou mortos e durante a atividade reprodutiva (GAVILAN-LEANDRO et al., 2016).

No período de obtenção das imagens radiográficas (2010 a 2017) os animais encalhados em maior número foi de tartarugas verdes (14/22) seguida pelas tartarugas de pente (6/22), apesar de a espécie *Caretta caretta* estar presente na área apresentou um menor número de encalhes (2/22). Frequência semelhante à demonstrada por Galivan-Leandro e colaboradores (2016), que apresenta a espécie *C. mydas* como maior frequência seguida pela *E. imbricata* e *C. caretta*, no período de 2010 a 2013. Tal informação pode ser explicada por Marcovaldi e colaboradores (2011), que descreve as áreas litorâneas da bacia potiguar como área de alimentação de tartarugas verdes juvenis e também as cita como a espécie com maior número de encalhes no país, havendo registro em todos os estados litorâneos do Brasil.

O maior número de animais (20/22) possuía entre 30 e 50 cm de comprimento curvilíneo de carapaça. Marcovaldi (2011) e Farias (2015) relatam que indivíduos de *C. mydas* juvenis, representadas por esta faixa de tamanho, iniciam a sua vida costeira, área de grande importância utilizada para alimentação da espécie. Os espécimes encalhados com tamanho médio de 91 a 110 cm (2/22) são da espécie *C. caretta*, que encalharam decorrente a ação antrópica. Marcovaldi (2011) relatou a pressão antrópica como parte dos principais fatores de encalhes e óbito de tartarugas marinhas, e que geralmente animais desta espécie apresentam certo grau de comprometimento em membros, informação compatível com a sintomatologia com a qual muitos animais foram encontrados. Enquanto, os números de *E. imbricata* podem ser explicados por estarem em zonas possíveis de alimentação (MARCOVALDI, 2016).

Os animais resgatados apresentavam sintomatologia de desidratação, inclinação, dificuldade de submersão, prostração, melena, dispneia, ruídos a auscultação e marcas no casco e nadadeiras. Awadbi (2013) relata que problemas na fluatibilidade podem ser decorrentes do acúmulo de gases gerados a partir do acúmulo de resíduos sólidos e que este fator também contribui para a formação de fecalomas levando a desidratação. Pees et

al. (2011) descreve em seu capítulo que sinais respiratórios aparecem em pacientes crônicos, sendo a dispneia um sintoma indicativo de patologia severa.

O maior percentual de conteúdo radiopaco no esôfago que foi representado totalmente por tartarugas verdes pode estar relacionado ao hábito alimentar e a característica de reservatório presente nesta região que permite uma pré digestão dos alimentos ingeridos (ROMANINI, 2014). Thrall (2014) e Feliciano (2015) descrevem em suas obras que conteúdos radiopacos encontrados em trato gastrointestinal de animais podem ser materiais mineral ou metálico, sendo compatível com os achados de necropsia dos animais que vieram a óbito dentro do número amostral, onde todos os que foram submetidos ao exame necroscópico tinham cascalho em região de esôfago e outros segmentos do trato gastrointestinal.

Os animais que foram diagnosticados com ausência de obstrução intestinal podem ter tido uma análise errônea, pois, foi observado durante a necropsia dos animais que vieram a óbito a presença de materiais plásticos e linhas de pesca. Uma vez que as imagens avaliadas eram radiografias simples, onde materiais não minerais ou não metálicos são muito mais difíceis de diagnosticar devido à baixa radiopacidade (THRALL, 2014). O uso de contraste auxilia no diagnóstico de obstrução na presença de materiais radioluscentes, evitando maiores complicações aos animais como perfuração de alças pelos corpos estranhos ou ressecamento do material no final do trato digestivo (MCARTHUR, 2004; PEREIRA et al., 2014).

Braga (2012) relata que resíduos ingeridos podem levar o animal à morte, partes dos detritos ingeridos são expelidos, mas alguns fragmentos podem permanecer no trato digestório provocando danos nas paredes gástrica e intestinal que podem afetar a fisiologia dos animais, achado compatível com algumas das imagens analisadas no presente estudo onde foi observada a presença de diferentes pontos radiopacos nos segmentos intestinais, tornando o diagnóstico por meio da radiografia de corpos estranhos, geralmente resíduos sólidos em tartarugas marinhas, fundamental para o sucesso na reabilitação.

Achados clínicos de doença respiratória são descritos por Braga (2012), onde se mostram semelhantes a achados compatíveis com ingestão de resíduos sólidos, como a perda no controle da fluabilidade, anorexia, perda de peso e apatia. Os achados observados durante a análise radiográfica mostraram que quase metade dos animais com suspeita de doença respiratória estavam com a área pulmonar com radiopacidade indicativa

de pneumonia e/ou edema, achado compatível com os de Silveira (2014) que descreve os achados de pneumonia bacteriana em jabutis.

Embora não tenha havido o diagnóstico de fraturas, Orós e colaboradores (2005) relata a ferramenta radiográfica como ferramenta aplicada para o diagnóstico de fraturas em tartarugas marinhas.

Segundo a IUCN (2019), as espécies de tartarugas marinhas encontradas no Brasil estão ameaçadas de extinção. Filho e colaboradores (2018) relatam que as atividades antrópicas estão relacionadas à maior dificuldade nos tratamentos destes animais, bem como a causa do óbito, como foi observado em alguns espécimes deste estudo, se mostrando o maior desafio da reabilitação destas espécies. Diante o quadro em que estes animais se encontram atividades de conservação devem ser desenvolvidas junto à comunidade costeira já que estão ligadas diretamente ao ecossistema costeiro e possuem grande conhecimento empírico sobre o próprio, além de resgates, reabilitação e soltura dos animais (GALIVAN-LEANDRO et al., 2016).

6. Considerações Finais

No presente estudo foi observado que o maior número de encalhes e animais submetidos ao exame radiográfico foi da espécie *Chelonia mydas* juvenis, dado que pode ser explicado pelo hábito natural destes animais, que habitam áreas mais costeiras nessa fase da vida tornando-as mais sujeitas a ingestão de resíduos sólidos e a ação da pesca nas zonas neríticas. Com isso foi possível observar a presença de estruturas radiopacas em diferentes porções do trato gastrointestinal, além do aumento de radiopacidade em área pulmonar na maior parte dos espécimes avaliados.

O exame radiográfico foi o método escolhido para a investigação do quadro, pelo conhecimento da capacidade de identificar corpos estranhos radiopacos nas diferentes espécies de animais e por ser facilmente encontrada nos centros veterinários, além de ser uma técnica de baixo custo quando comparada a exames mais complexos como a tomografia computadorizada.

A ferramenta radiográfica mostrou-se útil na reabilitação dos animais resgatados, uma vez que pôde direcionar os médicos veterinários ao tratamento correto para a melhora clínica do paciente acometido por problemas decorrentes da ação antrópica. Portanto, conclui-se que o exame radiográfico é uma ferramenta imprescindível para auxiliar nas tomadas de decisão e sucesso na recuperação dos animais nos centros de reabilitação de fauna marinha, aumentando a taxa de sucesso na reintrodução ao ambiente natural destes espécimes.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, A. A.; GÓMEZ, A. Essential veterinary education in conservation medicine and ecosystem health: a global perspective. **Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.**, v. 28, 28 (2), p. 597-603 2009.
- AWABDI, D. R.; et al. Ingestão de resíduos sólidos por tartarugas-verdes juvenis, *Chelonia mydas* (L. 1758), na costa leste do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Biotemas**, Santa Catarina v. 26, n. 1, p. 197 – 200, mar. 2013.
- BAHIA, N. C. F.; BONDIOLI, A. C. V. Interação das tartarugas marinhas com a pesca artesanal de cerco-fixo em Cananéia, litoral sul de São Paulo. **Biotemas**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 203 – 213, set. 2010.
- BAPTISTOTTE, C. Testudines Marinhos (Tartarugas Marinhas). In: CUBAS, Z. S.; et al. **Tratado de Animais Selvagens Segunda edição, vol. 1 e 2**. São Paulo: ROCA, 2014.
- BRAGA, C. S. Principais achados em tartarugas-verde (*Chelonia mydas*) encalhadas no litoral do Rio Grande do Sul. 2011. 32 p. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- BRITO, F. M. M. Aspectos anátomo radiográficos e tempo de transito gastrointestinal em cágado de barbicha *Phrynops geoffroanus* Schweigger, 1812 (Testudines, Chelidae). 2007. 30 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária - UFU. Ubelandia – MG, 2007.
- BRITO, T. P.; et al. Conhecimento ecológico e captura incidental de tartarugas marinhas em São João de Pirabas, Pará, Brasil. **Biotemas**, Castanhal – PA, v. 28, n. 3, p. 159-175, set. 2015.
- CARVALHO, R. H. **Conhecimento local de pescadores em relação a conservação de tartarugas marinhas (reptilia: testudines) no sul do espírito santo, brasil**. 2014. 59 p. Dissertação (Mestrado em Comportamento e Biologia Animal) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2014.
- COELHO, A. L. S. **Análise dos encalhes de tartarugas-marinhas (Reptilia: Testudines), ocorridos no litoral sul da Bahia, Brasil**. 2009. 70 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilheus-BA, 2009.
- DAVENPORT, j.; DAVEPORT, J. L. The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review. **Science Direct**, Irlanda, v. 67, p. 282 – 292, 19 jan. 2006.
- DEEM, S. L.; et al. Putting Theory into Practice: Wildlife Health in Conservation. **Conservation Biology**, NY, v. 15, n. 5, p. 1224 – 1233, Out. 2014.
- DI BELLO, A.; et al. Contrast radiography of the gastrointestinal tract in sea turtles. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 47, n. 4, p. 351 – 354, 2006.
- DIERAUF, L. A.; et al. Conservation medicine: building bridges. **JAVMA**, v. 219, n. 5, 1 set. 2001. P. 596 – 597.

FARIAS, D. S. D. Padrões espaciais e temporais do encalhe de tartarugas marinhas no nordeste do Brasil: diagnóstico e ameaças. 2015. 20 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FELICIANO, M. A. R.; et al. **Diagnóstico por imagem em cães e gatos**. São Paulo, Medvet, 2015. 768 p.

FILHO, P. R. G.; et al. Reabilitação de tartarugas marinhas no cram-furg entre os anos de 2013 e 2017. In: 4º Congresso Latino-americano de Reabilitação de Fauna Marinha, 2018, Florianópolis. **Livro de Resumos**, 2018, Florianópolis.

GAVILAN-LEANDRO, S. A. da C.; et al. Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. In: CORREIA, J. M. S.; et al. (Org.). **Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas**. Recife – PE, 2016. p. 71 – 89.

GOMES, M. G. T.; et al. **Tartarugas marinhas de ocorrência no Brasil: hábitos e aspectos da biologia da reprodução**. Revista Brasileira Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.30, n.1/2, p.19-27, jan./jun. 2006. Disponível em: www.cbpa.org.br. Acesso em 16 jul. 2019.

HACKRADT, C. W. **Análise de um processo de predação de ninhos de tartarugas marinhas, com vistas a conservação**. 2005. 49 p. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

HAMANN, M. Global research priorities for sea turtles: informing management and conservation in the 21st century. **Endangered Species Res**, Austrália v. 11, p. 245 – 269, 26 mai. 2010.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2018. Livro Vermelho da Fauna 25 Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV - Répteis. In: Instituto Chico Mendes de 26 Conservação da Biodiversidade. (Org.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira 27 Ameaçada de Extinção. Brasília: ICMBio. 252p

IUCN 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/>> Acesso em: 16 jun 2019.

JACKSON, O. F.; FASAL M. D. Radiology in tortoises, terrapins and turtles as an aid to diagnosis. **J. small Anim. Pract**, Londres, v. 22, p. 705-716, 1981.

KARESH, W. B.; COOK, R. A. Applications of veterinary medicine to in situ conservation efforts. **Oryx**, Cambridge, v. 29, n. 4, out. 1995. Disponível em: <<https://doi.org/10.1017/S0030605300021232>>. Acesso em: 30 jun 2019.

LANGE, R. R. Das práticas em zoológico à especialização dos dias atuais. In: **Revista CFMV**, 2013. p. 13 – 15.

LOEBMANN, D.; VIEIRA, J. P. O impacto da pesca do camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Perez-Farfante) (Decapoda, Penaeidae) nas assembleias de peixes e siris do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 1016 – 1028, dez. 2006.

MAJO, M. de; et al. Clinical ultrasonography in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*): imaging of pathological features. **Veterinarni Medocona**, Itália, v. 61, n. 3, p. 155 – 161, 2016.

MARCOVALDI, M. A.; et al. Status and Distribution of the Olive Ridley Turtle, *Lepidochelys olivacea*, in the Western Atlantic Ocean. **IUCN**, Santo Domingo, 2001.

MARCOVALDI, M. A.; CHALOUPKA, M. Conservation status of the loggerhead sea turtle in Brazil: an encouraging outlook. **Endang Species Res**, Salvador – BA, v. 3, p. 133 – 143, 17 jun. 2007.

MARCOVALDI, M. A. A. G.; SANTOS, A. S.; SALES, G. **Plano de Ação Nacional para Conservação das Tartarugas Marinhas**. Séries Espécies Ameaçadas. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011. 122 p.

MARCOVALDI, M. A.; et al. A Conservação e Pesquisa das Tartarugas Marinhas no Nordeste Brasileiro pelo Projeto Tamar. In: CORREIA, J. M. S.; et al. (Org.). **Conservação de Tartarugas Marinhas no Nordeste do Brasil: Pesquisas, Desafios e Perspectivas**. Recife – PE, 2016. p. 15 – 50..

MCARTHUR, S.; et al. **Medicine and surgery of tortoises and turtles**. Oxford, Blackwell Publishing Ltd, 2004. 579 p.

MENDILAHARSU, M. L. Comportamento de movimentação horizontal e vertical da tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea*. **Oecologia Brasiliensis**, Maracanã – RJ, v. 13. n. 1, p. 99 – 114, 2009.

MORAIS, I. C. da C. **Fatores de óbito em tartarugas marinhas da bacia potiguar-rn/ce**. 2018. 61 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais).- Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2018.

NASSAR, P. R., **Projeções Para os Efeitos do Aumento do Nível do Mar no Sucesso Reprodutivo de Tartarugas Marinhas**. 2015, 103 p. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade Estadual de Santa Cruz, 2015.

OKEMWA, G. M.; et al. The Status and Conservation of Sea Turtles in Kenya. **Marine Turtle Newsletter** n. 105, 2004, 6 p.

ORÓS, J.; et al. Diseases and causes of mortality among sea turtles stranded in the Canary Islands, Spain (1998–2001). **Diseases oof Aquatic Organisms**, v. 63, p. 13 – 24, 25 jan. 2005.

ORIGGI, F. C.; et al. Diseases of the respiratory tract of chelonians. **Respiratory Medicine**, v. 3, n. 2, p. 537 - 549, mai. 2000.

PEES, M.; et al. **Diagnostic Imaging of Exotic Pets**. Alemanha: Schlütersche, 2011. 453 p.

PEREIRA, H. C.; et al. Aspectos anátomo-radiográficos e tempo gastrointestinal em jacaré tinga *Caiman crocodilus crocodilus* (Linnaeus, 1758) (Crocodylia, Alligatoridae). **Biotema**, Santa Catarina, v. 27, n. 3, p. 149 – 156, set. 2014.

PUPO, M. M.; et al. Captura incidental de tartarugas marinhas na pesca artesanal da Ilha de Santa Catarina, SC. **Biotemas**, v. 19, n. 4, p. 63 – 72, dez. 2006.

REIS, E. C. Condição de saúde das tartarugas marinhas do litoral centronorte do estado do rio de janeiro, brasil: avaliação sobre a presença de agentes bacterianos, fibropapilomatose e interação com resíduos antropogênicos. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 3, p. 756 – 765, set. 2010.

REIS, E.C., GOLDBERG, D.W.. Biologia, ecologia e conservação de tartarugas marinhas. In: Reis, E.C., Curbelo-Fernandez, M.P., editoras. Mamíferos, quelônios e aves: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats, 2017. v. 7. p. 63-89.

ROMANINI, E. **Ecologia alimentar de tartarugas-verdes, *Chelonia mydas* (Linnaeus 1758), em Ilhabela e Ubatuba – litoral norte de São Paulo, Brasil**. 2014. 57 p. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade de São Paulo, Rbeirão Preto-SP, 2014.

SALES, G.; et al. Captura incidental de tartarugas marinhas pela frota de rede de emalhe de deriva sediada em Ubatuba, São Paulo – Brasil. **Projeto Tamar-Ibama**, Salvador, 2003, 8 p.

SANTOS, A. J. B. Aspectos da biologia reprodutiva de *Eretmochelys imbricata* (Testudines, Cheloniidae) no litoral sul do Rio Grande do Norte, Brasil. 2008. 45 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

SANTOS, A. E. M. dos; **Educação ambiental para conservação de tartarugas marinhas**. 2012. 60 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Faculdade de Educação e Artes da Universidade do Vale do Paraíba, São Paulo, 2012.

SILVA, L. M. Captura incidental de tartarugas marinhas no estuário da lagoa dos patos e região costeira adjacente – RS – Brasil. Monografia (Curso de Ecologia) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, 2006.

SILVEIRA, J. A. G.; D'ELIA, M. L. Medicina da conservação: a ciência da saúde do ecossistema. In **Cadernos técnicos de Veterinária e Zootecnia**: Suplemento 1. Minas Gerais: CRMV-MG, 2014. p. 18 – 29.

SILVEIRA, M. S. Pneumonia bacteriana em jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*): aspectos clínicos, microbiológicos, radiológicos e terapêutica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Mato Grosso, v. 34, n. 9, p. 891 – 895, set. 2014.

TEIXEIRA, C. M. C. **Avaliação radiográfica, ultrassonográfica e endócrina do ciclo reprodutivo de jabutis-piranga (*Geochelone carbonaria*, SPIX, 1824) e jabutis-tinga (*Geochelone denticulata*, Lineu, 1766)**, 2009. 96 p. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) – Universidade de São Paulo, 2009.

THRALL, D. E. **Tratado de Radiologia Veterinária 6ed**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 848 p.

VALENTE, A. L.; CUENA, R.; et al. Cervical and coelomic radiologic features of the loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*. **The Canadian Journal of Veterinary Research = Revue canadienne de recherche vétérinaire**, v. 70, p. 285 – 290. 2006.

VALENTE, A. L.; ZAMORA, M. A. et al. Radiographic features of the limbs of juvenile and subadult loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). **The Canadian Journal of Veterinary Research = Revue canadienne de recherche vétérinaire**, v. 71, p. 305 – 313. 2007.

WYNEKEN, J.; MADER, D. R. et al. Medical care of seaturtles. In: **Reptile Medicine and Surgery, Edition: 2nd**. St. Louis, Missouri: Saunders Elsevier, 2006.