



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO ESTÁGIO
SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

DIEGO LIMA RAMOS

ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS E IDENTIFICAÇÃO DE
TREMATÓDEOS SPIRORCHIIDAE (DIGENEA:
SCHISTOSOMATOIDEA) EM TARTARUGAS-OLIVA (*Lepidochelys*
***olivacea*) DO LITORAL DO ESTADO DE SERGIPE - ESTUDO**
RETROSPECTIVO

SÃO CRISTÓVÃO

2025

Diego Lima Ramos

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO
OBRIGATÓRIO NA ÁREA DE CLÍNICA MÉDICA E CONSERVAÇÃO DE
ANIMAIS SILVESTRES

**ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS E IDENTIFICAÇÃO DE
TREMATÓDEOS SPIRORCHIIDAE (DIGENEA:
SCHISTOSOMATOIDEA) EM TARTARUGAS-OLIVA (*Lepidochelys
olivacea*) DO LITORAL DO ESTADO DE SERGIPE - ESTUDO
RETROSPECTIVO**

Trabalho apresentado à Coordenação do
curso de Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Sergipe como
requisito parcial para obtenção do título
de Médico Veterinário.

Orientador Pedagógico: Prof. Dr. Victor
Fernando Santana Lima

SÃO CRISTÓVÃO

2025

DIEGO LIMA RAMOS

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO
OBRIGATÓRIO NA ÁREA DE CLÍNICA MÉDICA E CONSERVAÇÃO DE
ANIMAIS SILVESTRES**

NOTA:

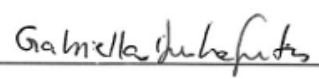
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Victor Fernando Santana Lima (Orientador)



Prof. Dra. Patricia Oliveira Meira Santos
Departamento de Medicina Veterinária
- UFS São Cristóvão



M.V. Gabriella Dutra Santos
Fundação Centro Brasileiro de Pesquisa e Proteção das
Tartarugas Marinhas - Projeto TAMAR

São Cristóvão - SE

2025.1

IDENTIFICAÇÃO

DISCENTE: Diego Lima Ramos

MATRÍCULA Nº: 201900044665

ANO/SEMESTRE: 2025.1

ORIENTADOR: Prof. Dr. Victor Fernando Santana Lima

LOCAL DE ESTÁGIO:

1. Fundação Centro Brasileiro de Pesquisa e Proteção das Tartarugas
Marinhas - Projeto TAMAR - Endereço: Avenida Santos Dumont, 1010,
Atalaia, Aracaju/SE Telefone: (79) 3242-3214
Supervisora: M.V. Gabriella Dutra Santos
Carga horária: 464 Horas

PÁGINA DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família, especialmente aos meus pais, que me apoiaram em toda minha trajetória e fizeram o possível e o impossível para que o sonho de um garoto se tornasse a realidade de um homem.

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à toda minha família, em especial a minha mãe Nadilma, meu pai Edilmo e a minha irmã Fernanda, na qual sempre me apoiaram em todas as vitórias e derrotas durante toda minha caminhada de vida e fizeram de tudo para conseguir me dar uma educação de qualidade da qual os mesmos não tiveram a oportunidade. Amo muito todos vocês.

Aos meus avós maternos, Seu Geldo e Dona Nadir (*in memoriam*), que foram ótimas influências desde criança e pela sabedoria passada nesta caminhada. Irei levá-los para sempre comigo durante minha trajetória.

A minha avó paterna, Dona Tereza, mulher guerreira, resiliente e magnífica que desde cedo me ensinou lições de vida e me acompanhou durante todo meu trajeto e que, mesmo inconscientemente, ao me dar meu primeiro pet aos dez anos de idade, fez com que eu me apaixonasse pela Medicina Veterinária e suas raízes.

A minha preciosa sobrinha Maya Lima, que mesmo com apenas seus dois anos de idade me motiva a cada dia a buscar conhecimento e ser um homem inspirador para ela e as pessoas ao meu redor.

A Edilma e Jôseilde, exemplos de mulheres fortes e resilientes, que me acompanham desde criança e puderam compartilhar comigo momentos de vida incríveis e inesquecíveis, conselhos, e me acolheram desde os meus primórdios.

A minha calopsita Nino, o qual foi o ponto de ignição em 2010 para minha paixão pela medicina veterinária e medicina de aves, meu velhinho fujão que já fez o “Diego mais novo” chorar e hoje, com seus 16 anos, continua me inspirando e brilhando ao meu lado. Todos esses anos foram mais leves contigo ao meu lado.

Ao meu melhor amigo, Chico, que acompanha minha trajetória há mais de uma década e que dividiu comigo altos e baixos desde o ensino fundamental no Tobias Barreto. Você é como um irmão para mim. Obrigado por todos os conselhos,

estudos e noites em claro jogando. Te amo e tamo junto.

As minhas melhores amigas, Iris Rocha e Camilla Anequini, mulheres incríveis que sempre me ajudaram e que irei levar eternamente no meu coração. Obrigado por tudo, amo vocês.

A professora Dra. Lorena Gabriela Rocha Ribeiro, obrigado por ter sido minha orientadora durante as monitorias de Patologia Geral e Especial, foi uma honra ter sido orientado e ter acompanhado a Sra. na didática dessas matérias. Obrigado por todos os conselhos, dicas, materiais de estudo e todos os ensinamentos passados na monitoria e em outros momentos da graduação.

A professora Dra. Patrícia Oliveira Meira Santos, obrigado por ter me acompanhado, ensinado e aconselhado durante vários momentos da minha graduação. Nunca esquecerei dos momentos de laboratório, análise de lâminas, parasitos, disponibilização de materiais para meu estudo pessoal, entre outros. Obrigado por todos os ensinamentos.

Ao meu orientador Dr. Victor Fernando Santana Lima, agradeço por aceitar o meu convite de orientação, e por suas sugestões, paciência, contatos para estágio, disponibilidade constante para dúvidas, e por todo o conhecimento compartilhado durante esse período. Muito obrigado por todo o apoio e flexibilidade para ajudar a superar os desafios e todas as dúvidas que brotaram durante a escrita desta monografia.

Por fim, agradeço a todos os meus colegas de turma que participaram da minha graduação e que de alguma forma acrescentaram e me ajudaram durante esse período. Especialmente aos amigos que fiz no caminho, Guilherme Soares, Izabelly Lima, Léo Lobão, Isabelle Nunes, Juliana Dias, Milena Bezerra, Gabriella do Carmo, Lorena Matos e Augusto Santiago. Obrigado pelas conversas, estudos, conselhos e todos conhecimentos compartilhados. Que todos vocês tenham uma carreira excepcional e próspera dentro ou fora da veterinária.

*“Se eu vi mais longe, foi por estar
sobre ombros de gigantes”*

Isaac Newton

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO	17
2.1 FUNDAÇÃO CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISA E PROTEÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS - PROJETO TAMAR	17
2.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	18
2.1.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O PERÍODO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO	23
3. CASUÍSTICA ACOMPANHADA.....	23
3.1 MEDICINA DA CONSERVAÇÃO DOS ANIMAIS DO PLANTEL	23
3.2 REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS NO CRD-TAMAR.....	25
3.3 OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	28
4. CONSIDERAÇÕES	30
5. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS E IDENTIFICAÇÃO DE TREMATÓDEOS SPIRORCHIIDAE (DIGENEA: SCHISTOSOMATOIDEA) EM TARTARUGAS-OLIVA (<i>Lepidochelys olivacea</i>) DO LITORAL DO ESTADO DE SERGIPE - ESTUDO RETROSPECTIVO.....	31
5.1 INTRODUÇÃO	31
5.2 <i>Lepidochelys olivacea</i>	33
5.2.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA ESPÉCIE	33
5.2.2 HÁBITOS ALIMENTARES E GEOGRÁFICOS	33
5.3 SPIRORCHIIDAE (DIGENEA: SCHISTOSOMATOIDEA)	35
5.3.1 CICLO DE VIDA DOS ESPIRORQUÍDEOS	36
5.4 PATOLOGIA E IMPACTOS	38
5.4.1 SINAIS CLÍNICOS DA ESPIRORQUIDÍASE	38
5.4.2 PATOLOGIA	39
5.4.3 MORTALIDADE	41
6. DIAGNÓSTICO DE ESPIRORQUIDÍASE.....	42
6.1 DIAGNÓSTICO <i>POST-MORTEM</i>	42
6.2 DIAGNÓSTICO <i>ANTE-MORTEM</i>	43
6.2.1 COPROMICROSCOPIA	43
6.2.2 DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO	44

6.2.3 DIAGNÓSTICO MOLECULAR	44
7. TRATAMENTO.....	45
8. METODOLOGIA	46
8.1 PROCESSAMENTO E ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA DAS AMOSTRAS DE TECIDOS E ÓRGÃOS	48
8.2 RESULTADOS	49
8.2.1 ACHADOS HISTOPATOLÓGICOS	53
9. DISCUSSÃO	55
10. CONCLUSÃO	57
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fachada da Fundação Projeto Tamar. Aracaju, 2025.	20
Figura 2 - Instalações da área externa do Projeto Tamar Aracaju: (2A) Museu de apresentação; (2B) Piscina das tartarugas-verdes juvenis; (2C) Piscina das fêmeas adultas; (2D) Piscina dos filhotes recém-nascidos de tartarugas marinhas; (2E) Piscina dos tubarões-lixia; (2F) Área de lazer; (2G) Piscina com um indivíduo de <i>L.olivacea</i> ; (2H) Tanque barco; (2I) Anfiteatro; (2J) Tanque oceânico; (2K) Aquários de água salgada mar aberto; (2L) Aquários de água salgada ambiente costeiro; (2M) Aquários de água doce; (2N) Tanque de toque.	22
Figura 3 - Planta baixa das instalações do CRD-TAMAR, Aracaju, 2025.....	24
Figura 4 - Fêmea adulta reabilitada e reintroduzida de <i>L. olivacea</i>	29
Figura 5 - Fêmea adulta reabilitada e reintroduzida de <i>C. caretta</i>	30
Figura 6 - Identificação de desovas e marcação de ninhos na praia de Aracaju	31
Figura 7 - Transferência de ninho para cercado de incubação na praia de Ponta dos Mangues	31
Figura 8 - Caminhada ao mar de filhotes de tartarugas-oliva na praia de Aracaju	32
Figura 9 - Status de Conservação das cinco espécies com ocorrência no Brasil	34
Figura 10 - Exemplar de tartaruga-oliva	35
Figura 11 - Distribuição geográfica global de tartarugas-oliva	36
Figura 12 - Ciclo de vida dos espirorquídeos em tartarugas de água-doce	39
Figura 13 - Localização geográfica da área de amostragem do estudo	48
Figura 14 - Fêmea atacada por cães em temporada reprodutiva na praia da Barra dos Coqueiros	50
Figura 15 - Fêmea com trauma crânio-encefálico classificada como forte grau de interação com a pesca na praia de Ponta dos Mangues	50
Figura 16 - Tartarugas presas em redes de emalhe, indivíduo encontrado em uma rede com mais outras duas tartarugas. De baixo para cima: um indivíduo juvenil de <i>E.imbricata</i> , um indivíduo juvenil de <i>L. olivacea</i> e uma fêmea adulta de <i>L. olivacea</i> na praia de Sítio do Conde/BA	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização do plantel de tartarugas-marinhas do Projeto Tamar Aracaju	24
Tabela 2 - Caracterização do plantel de tubarões-lixia do Projeto Tamar Aracaju	24
Tabela 3 - Atendimentos realizados no período de estágio	25
Tabela 4 - Distribuição de <i>causa mortis</i> de <i>L. olivacea</i> encalhadas da amostra	51
Tabela 5 - Achados histopatológicos de lesões causadas pelos espiroquídeos	54

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Trechos de encalhe das tartarugas-marinhas atendidas na reabilitação **26**
- Gráfico 2** - Distribuição de acordo com o sexo e a faixa etária de tartarugas-oliva encalhadas no litoral do estado de Sergipe no período de 16 de Abril de 2024 a 11 de Abril de 2025..... **49**
- Gráfico 3** - Distribuição por trecho de encalhe das tartarugas-oliva encalhadas no litoral do estado de Sergipe no período de 16 de Abril de 2024 a 11 de Abril de 2025 **50**

LISTA DE ABREVIATURAS

C. caretta - *Caretta caretta*

C. hawaiiensis - *Carettacola hawaiiensis*

C. mydas - *Chelonia mydas*

CD4 T Helper - Células T Auxiliares

CRD-TAMAR - Centro de Reabilitação e Despetrolização - Projeto Tamar

DNA - Ácido Desoxirribonucleico

ELISA - Ensaio de imunoabsorção enzimática

E. imbricata - *Eretmochelys imbricata*

ESO - Estágio Supervisionado Obrigatório

H. pambanensis - *Haplotrema pambanensis*

Kg - Quilograma

L. learedi - *Learedius learedi*

L. olivacea - *Lepidochelys olivacea*

Mg - Miligrama

PCR - Reação em cadeia da polimerase

PMP/SEAL - Projeto de Monitoramento de Praias/ Bacias de Sergipe-Alagoas

RM - Ressonância magnética

SE - Sergipe

SNC - Sistema Nervoso Central

TC - Tomografia computadorizada

TID - Três vezes ao dia

VO - Via Oral

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é a última etapa do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Sergipe, Campus São Cristóvão. Possui carga horária mínima de 450 horas para a conclusão do mesmo. Nessa etapa final da grade curricular o discente tem a oportunidade de colocar em prática as atividades teóricas e práticas vistas durante o curso de graduação a fim de aprimorar seus conhecimentos sobre a área selecionada para realizar o ESO.

Durante esse período é de suma importância para o discente evoluir como futuro profissional da área escolhida, fortalecer laços profissionais com os médicos veterinários que já exercem plenamente a profissão, absorver e buscar ainda mais conhecimento com os profissionais e entender da casuística naquela área de escolha direcionada para seu ESO.

Considerando todos os pontos citados, este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo apresentar o local de realização do estágio em questão, todas as atividades realizadas durante o período, as casuísticas clínicas e de reabilitação acompanhadas pelo estagiário, assim como fazer um estudo retrospectivo na área de Medicina de Animais Selvagens como requisito parcial para obtenção do título de Médico Veterinário na Universidade Federal de Sergipe.

2. RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

2.1 FUNDAÇÃO CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISA E PROTEÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS - PROJETO TAMAR

O ESO foi realizado na Fundação Centro Brasileiro de Pesquisa e Proteção das Tartarugas Marinhas - Projeto Tamar Base Aracaju, situado no Bairro Atalaia, Avenida Santos Dumont, 1010, CEP: 49037-475. O estágio foi realizado no período de 12 de Maio de 2025 a 31 de Julho de 2025, nos turnos da manhã e da tarde, totalizando uma carga horária de 464

horas, sob supervisão local da Médica Veterinária Gabriella Dutra Santos.

Durante o período, foram acompanhados diversos casos de rotina dentro da área de medicina e reabilitação de animais marinhos, entre eles: clínica médica, patologia, patologia clínica, ultrassonografia e radiografia de animais marinhos, intensivismo, entre outros. O local foi escolhido por possuir uma grande estrutura, reconhecimento mundial acerca da conservação de tartarugas-marinhas e uma excelente equipe formada por multiprofissionais que puderam contribuir para a formação e desenvolvimento profissional durante o período de finalização do curso de graduação de medicina veterinária.

2.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O Projeto Tamar Aracaju fica localizado na Avenida Santos Dumont, 1010, bairro Atalaia, CEP: 49037-475.



Figura 1 - Fachada do Projeto Tamar, Aracaju, 2025.

Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Sobre as instalações do Projeto Tamar, o mesmo é dividido em um centro de visitantes e uma área reservada de quarentena e reabilitação de animais marinhos. A área externa é

composta por um museu de apresentação dos cascos e crânios das cinco espécies de tartarugas marinhas de ocorrência no Brasil (Figura 2A); uma piscina com cinco indivíduos da espécie Tartaruga-Verde (*Chelonia mydas*) juvenis microchipados (Figura 2B); uma piscina com duas fêmeas adultas sendo uma Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*) e uma Tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) (Figura 2C); uma piscina ilustrativa demonstrando o ciclo de vida das tartarugas marinhas desde o seu nascimento até a sua chegada ao mar, com filhotes recém-nascidos (Figura 2D); uma piscina com sete indivíduos de tubarão-lixo (*Ginglymostoma cirratum*) sendo eles, duas fêmeas adultas, um macho juvenil e quatro filhotes menores (Figura 2E); área de lazer com palco para shows beneficentes, consumo de visitantes e parquinho para crianças (Figura 2F); uma piscina com um indivíduo pré-adulto anilhado da espécie tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) (Figura 2G); tanque barco contendo dois indivíduos juvenis da espécie tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), local representativo para uma das maiores ameaças para as tartarugas marinhas - a interação negativa com redes de pesca (Figura 2H); anfiteatro com um indivíduo juvenil de *Caretta caretta* com leucismo ao meio (Figura 2I); tanque oceânico com duzentos mil litros de água salgada, comportando várias espécies de peixes, entre eles: *Epinephelus itajara*, *Gymnothorax funebris*, *Dasyatis geijskesi*, *Caranx hippos*, *Calanx latus*, *Centropomus undecimalis*. (Figura 2J); aquários de água salgada 1-5 ilustrando espécies de peixes de mar aberto (Figura 2K); aquários de água salgada 6-10 ilustrando espécies de peixes de ambiente costeiro (Figura 2L); aquários de água doce 11-16 ilustrando espécies de peixes encontradas em rios e águas salobras no Brasil (Figura 2M); Tanque de toque contendo espécies de gastrópodes, peixes, entre outros (Figura 2N).



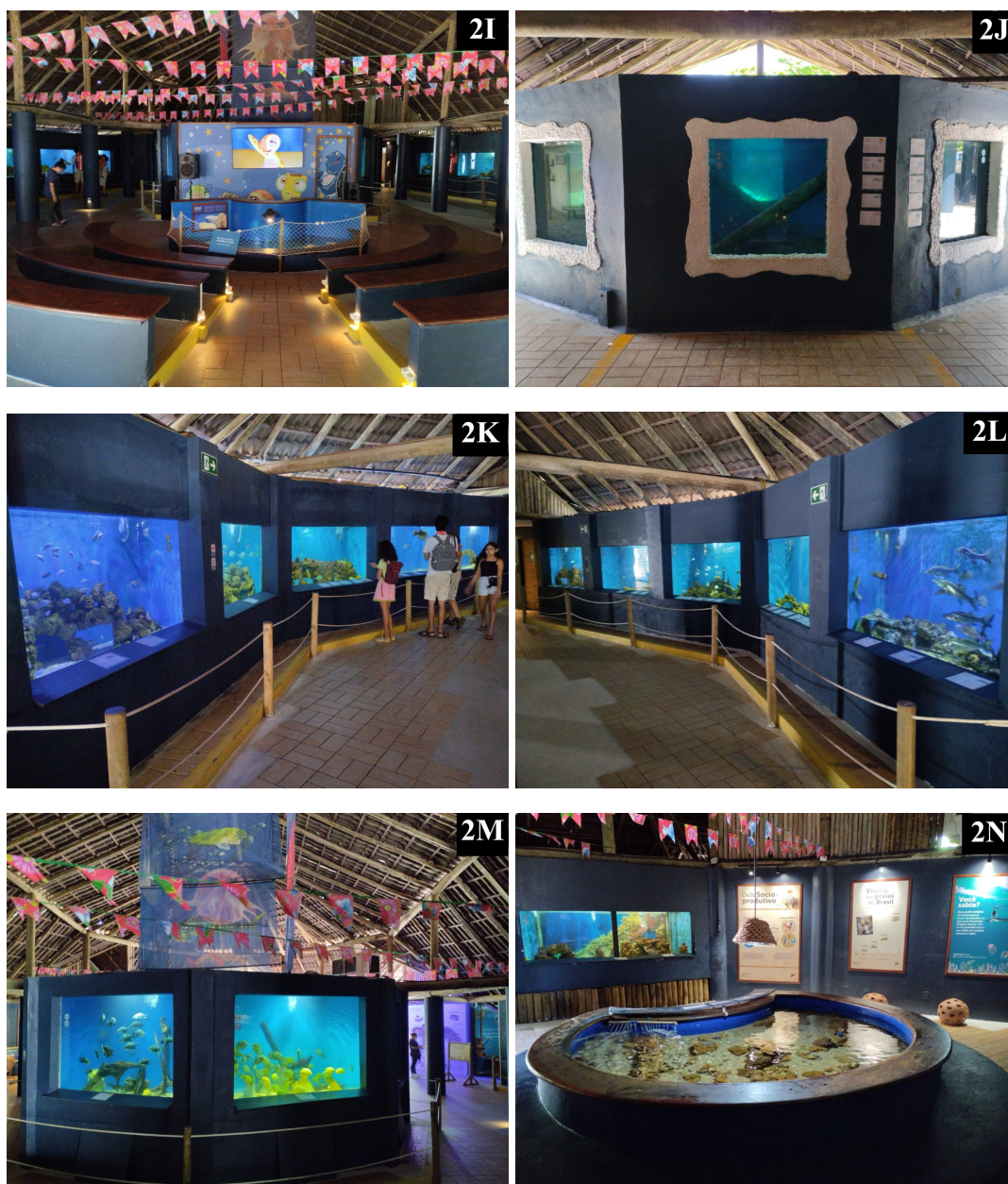


Figura 2 - Instalações do centro de visitantes do Projeto Tamar Aracaju: (2A) Museu de apresentação; (2B) Piscina com indivíduos juvenis da espécie *Chelonia mydas*; (2C) Piscina com duas fêmeas adultas (01) *Lepidochelys olivacea* e (01) *Carreta caretta*; (2D) Piscina dos filhotes de tartarugas marinhas; (2E) Piscina com os indivíduos de *Ginglymostoma cirratum*; (2F) Área de lazer; (2G) Piscina de um indivíduo de *Lepidochelys olivacea*; (2H) Tanque barco; (2I) Anfiteatro; (2J) Tanque oceânico; (2K) Aquários 1-5; (2L) Aquários de 6-10; (2M) Aquários 11-16. (2N) Tanque de Toque. Aracaju, 2025. Fonte: Arquivo pessoal (2025)

No que tange a área de quarentena e reabilitação, o setor é composto por vários ambientes, entre eles: piscinas e caixas grandes para tartarugas em reabilitação, ambulatório para procedimentos veterinários, laboratório, cozinha para preparação da alimentação dos animais tanto do centro de visitantes como dos animais em reabilitação, setor de despetrolização de animais marinhos, setor para tartarugas com fibropapiloma, sala de necropsia. Além de possuir, sala dos veterinários, copa, dois banheiros com vestiários próprios, reservatórios de água salgada e entrada de serviço para os acionamentos deixarem os animais em seus respectivos setores na sua entrada.

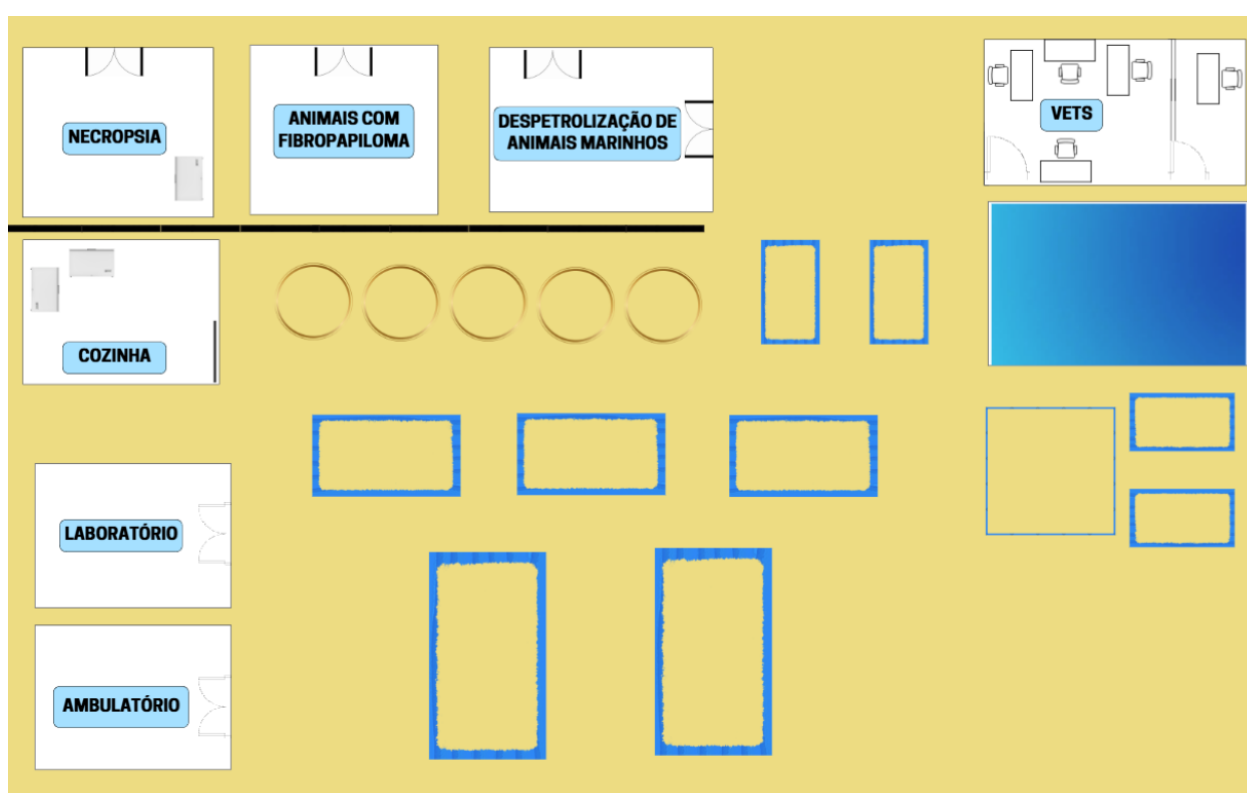


Figura 3 - Planta baixa das instalações do Centro de Reabilitação e Despetrolização (CRD-TAMAR), AJU. Piscinas para reabilitação; Ambulatório veterinário; Laboratório; Cozinha; Setor de despetrolização de tartarugas marinhas; Setor destinado a tartarugas com fibropapiloma; Sala de necropsia. Fonte: Arquivo pessoal (2025).

2.1.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE O PERÍODO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

No decorrer do estágio no Projeto Tamar Aracaju, o acadêmico pôde acompanhar e participar das atividades realizadas no setor de manejo e reabilitação. Por meio de uma escala, era determinada a participação em outros setores, como por exemplo: uma vez na semana o mesmo realizava atividades de educação ambiental no centro de visitantes e na semana seguinte, o mesmo acompanhava as atividades de monitoramento de praia.

No setor de manejo e reabilitação, foi possível acompanhar a entrada dos animais no setor, anamnese, todo o histórico de resgate, monitoramento das fichas com as respectivas identificações individuais dos animais e todo o histórico clínico e terapêutico do mesmo, discussão sobre os procedimentos futuros dos indivíduos, acompanhamento e realização de necropsias tanto em campo, quanto no próprio setor correspondente. Além disso, durante todo o período, foram disponibilizados materiais para estudo na área e retirada e discussão de dúvidas e casos específicos de interesse do estagiário.

3 . CASUÍSTICA ACOMPANHADA

Durante o período do ESO no Projeto Tamar Aracaju, foi possível acompanhar vários casos, variando em várias áreas, sendo elas: Clínica médica e cirúrgica, reabilitação de animais marinhos, medicina da conservação dos animais do plantel, patologia de animais marinhos, nutrição de testudines marinhos e peixes ósseos e cartilagosos, educação ambiental ao público visitante do Projeto Tamar e monitoramento de praia.

3.1 MEDICINA DA CONSERVAÇÃO DOS ANIMAIS DO PLANTEL

No decorrer do estágio ocorreu o acompanhamento de rotinas clínicas em diversos animais do plantel do Projeto Tamar Aracaju, dentre as tartarugas, *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea*, *Chelonia mydas* foram as mais numerosas (Tabela 1), *Eretmochelys imbricata*. Dentre os peixes cartilagosos, a instituição possui sete exemplares de tubarões-lixia (*Ginglymostoma cirratum*), sendo cinco indivíduos juvenis frutos de reprodução *ex-situ* e duas

fêmeas adultas (Tabela 2), sendo uma delas fruto de resgate por interação negativa em rede de pesca.

Tabela 1 - Espécies e caracterização do plantel de tartarugas-marinhas do Projeto Tamar Aracaju, no período de 12 de maio a 31 de julho de 2025.

ESPÉCIE	ACERVO	SEXO	FAIXA ETÁRIA
<i>C. caretta</i>	3	Indefinido	Juvenil
<i>C. caretta</i>	2	Fêmea	Adulta
<i>L. olivacea</i>	2	Fêmea	Adulta
<i>C. mydas</i>	6	Indefinido	Juvenil
<i>E. imbricata</i>	2	Indefinido	Juvenil

Tabela 2 - Espécies e caracterização do plantel de tubarões-lixo do Projeto Tamar Aracaju, no período de 12 de maio a 31 de julho de 2025.

ESPÉCIE	ACERVO	SEXO	FAIXA ETÁRIA
<i>G. cirratum</i>	4	Fêmea	Juvenil
<i>G. cirratum</i>	2	Fêmea	Adulto
<i>G. cirratum</i>	1	Macho	Juvenil

Nas tartarugas-marinhas do plantel, o check-up era realizado de seis em seis meses ou quando se julgava necessário, seguindo os seguintes protocolos: pesagem dos animais, avaliação clínica, vermifugação com antiparasitário de escolha médico-veterinária (levamisol era o mais comum), seguimento do protocolo terapêutico individual e coleta de amostras para exames de hemograma, bioquímico completo ou exames de imagens dos indivíduos (ultrassonografia e radiografias).

Acerca do acompanhamento clínico dos tubarões, foi possível acompanhar os procedimentos médicos-veterinários nas duas fêmeas adultas, sendo eles: ultrassonografia para possível diagnóstico de gestação, acompanhamento de gestação e contagem das cápsulas, e

coleta de amostras biológicas para exames de hemograma e bioquímico completo.

3.2 REABILITAÇÃO DE ANIMAIS MARINHOS NO CRD-TAMAR

Acerca da reabilitação de tartarugas-marinhas no CRD-TAMAR/AJU, os atendimentos eram realizados por uma equipe de médicos-veterinários que ocorriam de segunda a domingo em regime de escala no período matutino, vespertino e podendo se estender até o período noturno em alguns casos; esses animais eram oriundos de monitoramentos de rotina pela equipe do Projeto de Monitoramento de Praias - Bacias Sergipe/Alagoas (PMP-SEAL) ou por meio de acionamentos.

No período de estágio, foram totalizados 25 atendimentos na reabilitação de tartarugas-marinhas, dentre elas, destacando maior percentual de *Chelonia mydas* juvenis (Tabela 3). Bem como maior percentual da praia de Pirambu como trecho de encalhe das tartarugas marinhas durante o período (Gráfico 1).

Tabela 3 - Atendimentos realizados no período de estágio de 12/05/2025 a 31/07/2025

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	QUANTIDADE	FAIXA ETÁRIA
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	Tartaruga-verde	15	Juvenil
Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tartaruga-oliva	4	Adulta
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	Tartaruga-cabeçuda	4	Adulta
Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tartaruga-de-pente	2	Juvenil

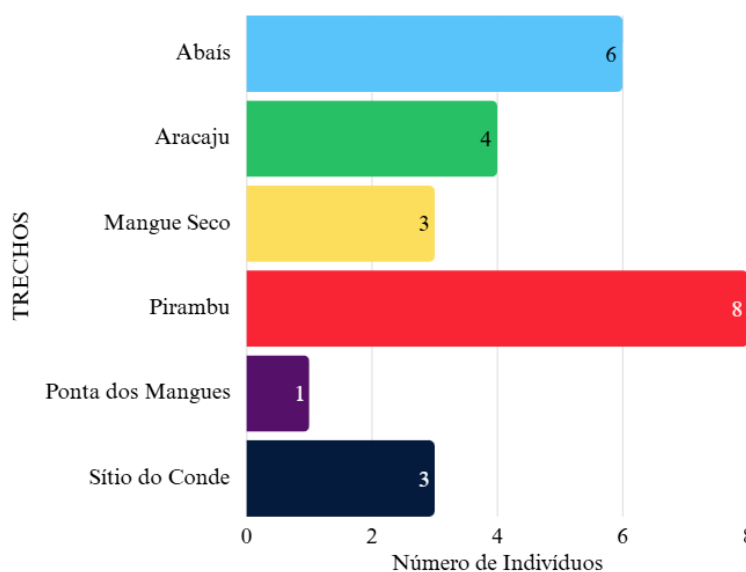


Gráfico 1 - Trechos de encalhe das tartarugas atendidas na reabilitação no período de 12/05/2025 à 31/07/2025

Após a chegada, os animais eram encaminhados para o setor do ambulatório, onde no mesmo a equipe veterinária realizava a anamnese, pesagem do animal, exame físico completo e escolha do protocolo terapêutico. Todos os animais recebiam uma ficha clínica, contendo nela o histórico do animal, praia de encalhe, data de encalhe, identificação individual, espécie, sexo, faixa etária, peso, estado geral do animal, exames solicitados na admissão, presença de epibiontes, marcas naturais ou antrópicas, protocolo terapêutico, bem como o diagnóstico presuntivo.

Quando se julgava necessário, exames complementares eram solicitados a fim de contribuir para a avaliação dos parâmetros fisiológicos e avaliação completa para, junto às informações da admissão clínica se fechar um diagnóstico definitivo. A equipe de veterinários discutiam junto ao estagiário os casos clínicos a fim de esclarecer as dúvidas do mesmo e, moldar o raciocínio clínico, manejo e protocolo farmacológico desses animais.

Ainda na reabilitação de tartarugas marinhas, foi possível acompanhar o retorno ao mar de dois indivíduos, sendo um deles uma fêmea sub-adulta de *Lepidochelys olivacea* (Figura 4) e uma fêmea sub-adulta de *Caretta caretta* (Figura 5), que passaram pelo processo de reabilitação no CRD-TAMAR-AJU. Após a admissão desses animais na reabilitação, os mesmos passam pelos protocolos de admissão já citados e, nos dias de segunda-feira todos os animais da

reabilitação eram pesados para atualização sobre seu peso nas suas respectivas fichas clínicas, com registro fotográfico. Assim como durante todo o processo de reabilitação, os mesmos seguiram protocolos individuais que eram atualizados de acordo com a evolução do quadro clínico, exames complementares ou ajuste pelos médicos-veterinários que acompanhavam aquele animal.

Após um longo processo de reabilitação com tratamento clínico intensivo além de reabilitação física, fisiológica e comportamental, assim que os animais estavam aptos a retornar ao seu habitat natural, recebiam uma anilha de metal com uma numeração individual entre o primeiro e segundo espaço de cada uma das nadadeiras anteriores. Esse retorno ao mar é divulgado para a população por meio de redes sociais ou outros meios de comunicação digital, integrando assim as atividades de sensibilização e educação ambiental realizada nesses momentos para a conscientização e conservação acerca da fauna marinha.



Figura 4 - Fêmea sub-adulta de *L. olivacea* reabilitada e reintroduzida no dia 04/07/2025 na Praia de Atalaia - Aracaju/SE. Fonte: Projeto TAMAR.



Figura 5 - Fêmea sub-adulta de *C. caretta* reabilitada e sendo reintroduzida no dia 22/07/2025 na Praia de Atalaia - Aracaju/SE. Fonte: Orlando Landi.

3.3 OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Ainda no setor de reabilitação de tartarugas marinhas, foram desenvolvidas outras atividades, entre elas o monitoramento de praias. Nesta atividade, o estagiário conseguiu acompanhar os monitoramentos na praia de Aracaju (Figura 6), Barra dos Coqueiros, Pirambu e Ponta dos Mangues (Figura 7). Nessa atividade, o estagiário acompanhava um monitor de praia e, essa atividade era realizada por meio da utilização de um quadriciclo.

Durante o monitoramento foi possível conhecer a extensão das desovas no litoral de Sergipe, identificar os rastros das fêmeas em período reprodutivo, identificar e marcar os ninhos, realizar a abertura de ninhos, transferência de ovos para outros locais na própria praia (por conta de algum processo que poderia vir a interferir negativamente na eclosão dos filhotes tais como: poluição luminosa, ninhos em barrancos, local com muita ocorrência de predação por cães domésticos ou raposas, entre outros) ou para cercados de incubação e, durante essa transferência, era também realizada a contagem dos ovos.

Além disso, também foi possível acompanhar inúmeras caminhadas ao mar (Figura 8) e,

no decorrer dessas atividades, realizar educação e sensibilização ambiental com os moradores e/ou turistas que estavam transitando e demonstraram interesse acerca da fauna marinha e conservação de espécies.

O monitoramento na praia de Aracaju e Ponta dos Mangues foi realizado durante o período matutino (6:00 - 12:00) e nas praias de Barra dos Coqueiros e Pirambu, além do diurno também foi possível realizar o monitoramento noturno, esse tendo início às 21:00 ou 23:00, no qual se almejava como atividade principal a identificação, proteção e marcação de fêmeas em temporada reprodutiva e de seus ninhos.



Figura 6 - Identificação de desovas e marcação de ninhos na praia de Aracaju - Sergipe no dia 10/07/2025. Fonte: Projeto TAMAR.



Figura 7 - Transferência de ninho para cercado de incubação na praia de Ponta dos Mangues - Sergipe no dia 25/07/2025. Fonte: Projeto TAMAR.



Figura 8 - Caminhada ao mar de filhotes de tartarugas-oliva na praia de Aracaju - Sergipe, 2025. Fonte: Arquivo Pessoal.

4. CONSIDERAÇÕES

O período de estágio na Fundação Projeto Tamar, demonstrou-se uma experiência altamente profícua, marcada por diversas práticas dentro das áreas vivenciadas. O local se destaca pela estrutura física, qualidade e uma equipe de profissionais qualificados da área que estiveram a disposição para exercer sua função, comunicação clara, raciocínio clínico rápido, assim como auxiliar o estagiário em todas as atividades desenvolvidas.

Em resumo, o período de estágio na Fundação Projeto Tamar, forneceu uma oportunidade extremamente enriquecedora na área de clínica e reabilitação de animais marinhos, permitindo não apenas colocar os conhecimentos teóricos em prática mas também, aprimorar as habilidades, conhecimentos e tomadas de decisões em situações delicadas.

5. ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS E IDENTIFICAÇÃO DE TREMATÓDEOS SPIRORCHIIDAE (DIGENEA: SCHISTOSOMATOIDEA) EM TARTARUGAS-OLIVA (*Lepidochelys olivacea*) DO LITORAL DO ESTADO DE SERGIPE - ESTUDO RETROSPECTIVO

5.1. INTRODUÇÃO

No mundo, ocorrem sete espécies de tartarugas-marinhas, das quais cinco delas podem ser encontradas em todo o litoral Brasileiro. As tartarugas-marinhas são usualmente vistas como animais carismáticos e, por sua vez, utilizadas como símbolo e espécie bandeira para a conservação da biodiversidade ecológica dos ecossistemas marinhos.

As cinco espécies de tartarugas-marinhas encontradas no Brasil pertencem a duas famílias. A família Cheloniidae, possui quatro espécies: Tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*) e por fim, a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*); a família Dermochelyidae, por sua vez representada unicamente pela tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) (CUBAS, 2014).

Pelas tartarugas-marinhas apresentarem maturidade sexual tardia e hábitos cosmopolitas durante todo seu ciclo de vida, existem incontáveis ameaças em todas as fases da sua vida, muitas causadas pelo homem: interação com pesca, predação de ninhos e de fêmeas por animais domésticos, perda e alteração de habitat, poluição oceânica, mudanças climáticas, desenvolvimento costeiro ou atividades ilegais, entre outros. Dentro das cinco espécies que ocorrem no Brasil, todas elas são classificadas em estados de conservação de vulnerável à criticamente ameaçada pela IUCN (Figura 9); (IUCN 2023).

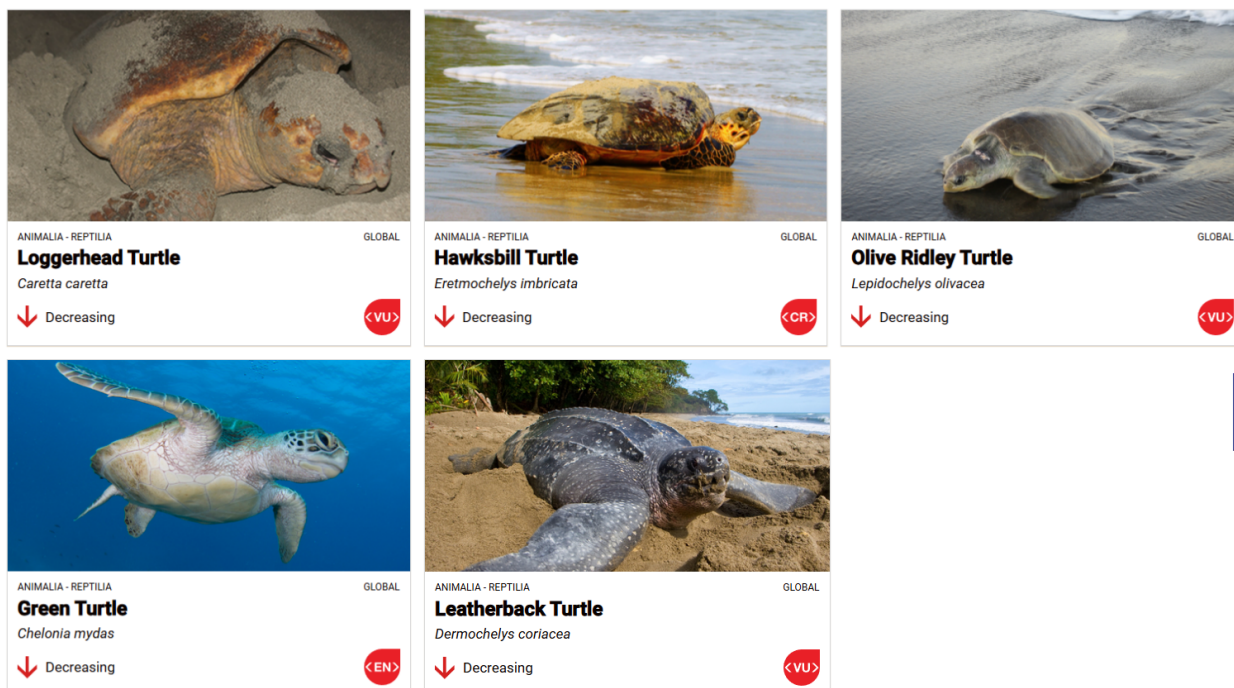


Figura 9 - Status de conservação das cinco espécies com ocorrência no Brasil. Da esquerda para direita, de cima para baixo: tartaruga-cabeçuda; tartaruga-de-pente; tartaruga-oliva; tartaruga-verde e tartaruga-de-couro. Fonte: IUCN (2023).

Porém, as ações e interferências antrópicas não são as únicas a causarem patologias às tartarugas-marinhas, existindo muitas vezes uma causa multifatorial de óbito relacionada a infecções por bactérias, vírus ou parasitos (GREINER, 2013). Dentro das parasitoses, vale destacar algumas espécies de trematódeos e nematódeos, identificadas com maior frequência neste grupo de animais (WERNECK; GREINER, 2018).

A espiroquidíase é uma patologia causada por parasitos trematódeos da família Spirorchiidae, que parasitam primariamente o sistema circulatório de tartarugas marinhas e de água doce (WERNECK, 2015). É uma doença com sinais clínicos inespecíficos que incluem: emagrecimento progressivo, caquexia, retração do globo ocular, letargia e afundamento dos ossos do plastrão (GLAZEBROOK *et al.*, 1981, 1989, FLINT *et al.*, 2010, STACY *et al.*, 2010, WORK *et al.*, 2015).

Infecções por espiroquídeos têm sido publicadas em todas as espécies de tartarugas-marinhas, com exceção da tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*) e a tartaruga-australiana (*Natator depressus*), (CHAPMAN, 2019). Quando se trata da

tartaruga-oliva, os relatos são restritos à observação de ovos nos seus tecidos (Santoro, Morales 2007, Jerdy *et al.*, 2016, Catarina, 2024.).

5.2 *Lepidochelys olivacea*

5.2.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA ESPÉCIE

A tartaruga-oliva é considerada a segunda menor espécie de tartaruga-marinha do mundo (IUCN, 2023) e apresenta dois pares de escamas pré-frontais (Santos, 2021), seis ou mais pares de placas laterais de queratina justapostas na sua carapaça e quatro pares de escudos inframarginais com poros no seu plastrão (TAMAR, 2025). A coloração do casco apresenta uma característica acinzentada em indivíduos juvenis e verde-acinzentada-escura em adultos (TAMAR, 2025). Ainda segundo o Projeto Tamar, essa espécie pode chegar a 72 cm de comprimento curvilíneo de carapaça e pesar até 50 quilos quando adultos. E suas nadadeiras dianteiras, apresentam duas unhas visíveis.



Figura 10 - Tartaruga-oliva, *Lepidochelys olivacea* (Projeto TAMAR, 2025)

5.2.2 HÁBITOS ALIMENTARES E GEOGRÁFICOS

A *L. olivacea* apresenta distribuição nos Oceanos Atlântico sul e norte, Oceano Pacífico e Índico (Figura 11); (IUCN, 2023). No Oceano Atlântico, ocorrem principalmente na América do Sul, América Central e na costa oeste da África (TAMAR, 2025). Suas áreas de nidificação estão majoritariamente no Suriname, Guiana Francesa e Nordeste do Brasil. No Brasil, a principal área de reprodução é na costa nordeste do Estado de Sergipe, sendo

considerado que 85% dos ninhos acontecem neste Estado (Silva *et al.*, 2007).

A *L. olivacea* apresenta hábitos alimentares onívoros de características oportunistas, podendo se alimentar de salpas, peixes, moluscos, crustáceos, águas-vivas e eventualmente de algas (TAMAR, 2025). Por serem animais com hábitos migratórios, apresentam grande variedade de habitats para forrageamento, incluindo zonas bentônicas e pelágicas (Silva *et al.*, 2007). Osteíctes e crustáceos foram os principais grupos de animais encontrados no estômago de tartarugas-olivas analisadas nas águas do Estado de Sergipe, seguidos de fragmentos de camarão, moluscos, sedimento, matéria orgânica digerida e bicos de cefalópodes (COLMAN, *et al.*, 2014).

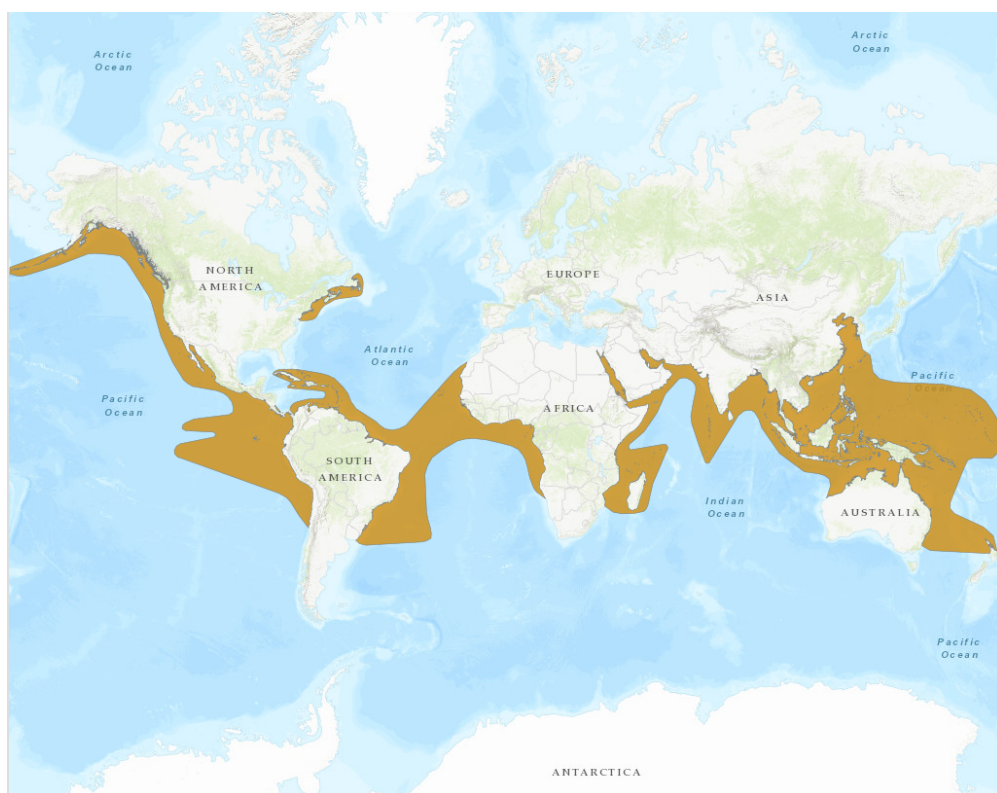


Figura 11 - Distribuição geográfica global de *L. olivacea*. Fonte: IUCN Red List Criteria (2023).

5.3 SPIRORCHIIDAE (DIGENEA: SCHISTOSOMATOIDEA)

A Família Spirorchiidae parasita tartarugas de água doce, marinhas e algumas espécies de crocodilianos (Loker, Brant 2006). A família, que parte da superfamília Schistosomatoidea abrange pelo menos 10 diferentes gêneros de espiroquídeos em tartarugas-marinhas, sendo considerado um dos parasitas mais comuns do sistema cardiovascular de quelônios no mundo, contribuindo para mortalidade e debilitação dos animais que podem posteriormente vir a encalhar (Olson *et al.*, 2003; Flint *et al.*, 2009; Stacy *et al.*, 2010). Os sinais clínicos da espiroquidíase são inespecíficos e incluem anorexia, letargia e emagrecimento progressivo (Glazebrook *et al.*, 1981, Flint *et al.*, 2010, Stacy *et al.*, 2010, Work *et al.*, 2015).

As infecções por espiroquídeos se manifestam em diferentes níveis e em uma ampla gama de órgãos e tecidos dos animais afetados, sendo suas lesões histopatológicas semelhantes nas espécies em que o parasito foi identificado (Chapman *et al.*, 2019). Os trematódeos adultos são tipicamente encontrados nas câmaras cardíacas e no lúmen de grandes vasos como a aorta e, nesses sítios de infecção, são regularmente associados com quadros de endocardite, arterite, trombose e inflamação granulomatosa (Stacy *et al.*, 2010; Werneck *et al.*, 2015; Chapman *et al.*, 2017).

Os ovos dos espiroquídeos podem ser depositados dentro do lúmen vascular, parede dos vasos, ou por meio da circulação, alcançar sítios de infecções periféricos, onde são comumente associados a vários graus de inflamação granulomatosa. A deposição de ovos perivasculares no baço é muito comum, e geralmente é acompanhada de hipertrofia da túnica média arterial e arteriolar (Flint *et al.*, 2009; Stacy *et al.*, 2010). Fígado, pulmões, trato gastrointestinal e tireoide são outros órgãos com frequente encontro de ovos parasitários embolizados (Stacy *et al.*, 2017; Chapman *et al.*, 2019). Em necropsias realizadas em cinco tartarugas-olivas, foram revelados e classificados histopatologicamente ovos de espiroquídeos em cérebro, tireoide, coração, pulmões, baço, fígado e intestinos (Jerdy *et al.*, 2016).

Assim como outros parasitos digenéticos, os espiroquídeos apresentam um ciclo de vida complexo e altamente variável, envolvendo mais de dois hospedeiros alternando entre reprodução sexuada no hospedeiro definitivo e reprodução assexuada no seu hospedeiro invertebrado (Isabel, 2022). Ademais, a ampla biodiversidade de hospedeiros marinhos intermediários, torna ainda mais difícil o total conhecimento do ciclo de vida desses trematódeos dentro do ambiente marinho.

5.3.1 CICLO DE VIDA DOS ESPIRORQUÍDEOS

Trematódeos digenéticos apresentam um ciclo de vida complexo, podendo envolver dois ou mais hospedeiros, sendo os hospedeiros intermediários tipicamente moluscos gastrópodes, os quais são altamente abundantes no ecossistema marinho. Esporocistos e cercárias já foram encontrados em uma espécie de caramujo marinho, *Thylaeodus* cf. *rugulosus*, em um aquário onde tartarugas-cabeçudas juvenis e de cativeiro foram infectadas por espiroquídeos do gênero *Amphiorchis* sp. identificados por análises morfológicas e genéticas (Cribb *et al.* 2017).

Embora nas tartarugas marinhas o ciclo não seja completamente compreendido, o ciclo dos espiroquídeos já foi descrito em alguns hospedeiros de tartarugas de água doce (HOLLIMAN, *et al.*, 1971). Nesses animais, as formas adultas dos parasitos se desenvolvem em grandes vasos e depositam seus ovos nas paredes do estômago e do intestino, havendo migração para o lúmen posteriormente e, eventualmente, alguns desses ovos são eliminados no ambiente pelas fezes. Ao serem eliminados, os miracídeos se tornam ativos no ambiente aquático e buscam os hospedeiros invertebrados intermediários, penetrando em espécies de caracóis e evoluindo para esporocistos e, posteriormente, acontece o desenvolvimento das cercárias. Quando as cercárias estão completamente maduras, deixam o hospedeiro intermediário no ambiente aquático. As cercárias penetram nos hospedeiros vertebrados principalmente pela pele e mucosas, majoritariamente a anal, oral e ocular. Ao penetrar nesses hospedeiros os parasitos seguem para a corrente sanguínea, sendo levados primariamente para coração, pulmões e toda circulação sistêmica. Ao atingirem a maturidade sexual, seus ovos são depositados nas arteríolas do estômago e do intestino, reiniciando o ciclo desses parasitos (OLSEN, 1974). (Figura 12).

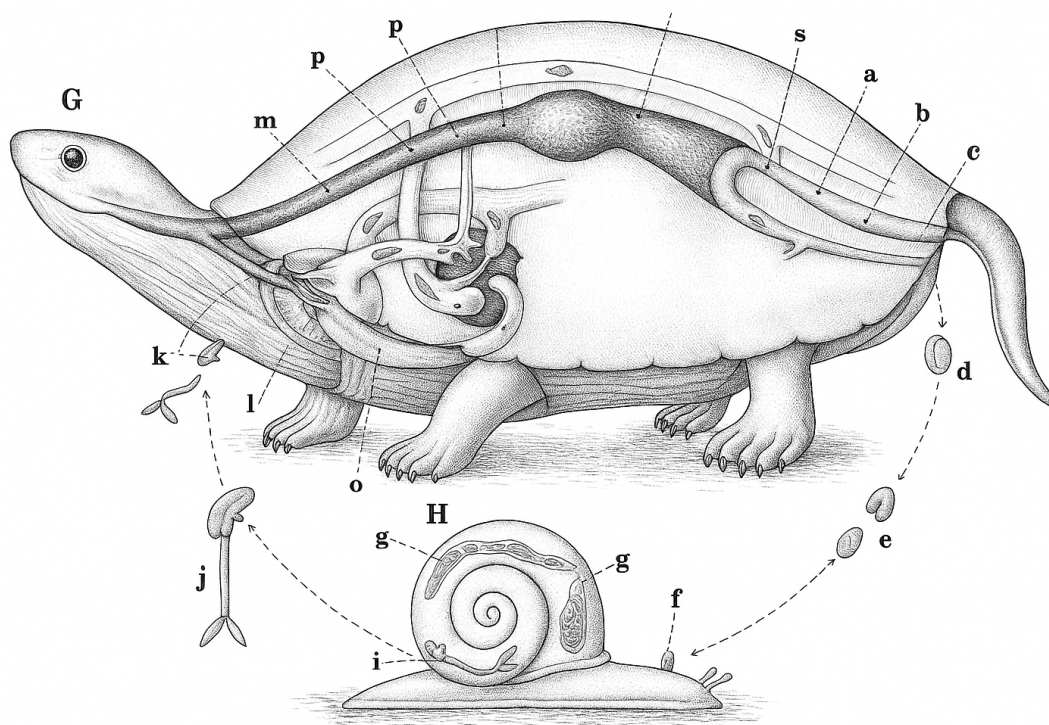


Figura 12 - Ciclo de vida dos espiroquídeos em tartarugas de água doce (OLSEN, 1974). (A,B,C) Eliminação dos ovos depositados na parede intestinal pelas fezes; (D,E) Miracídeos se tornando ativos no ambiente aquático; (F) Penetração dos miracídeos na pele dos hospedeiros intermediários; (g) Desenvolvimento dos esporocistos com os esporozoítos no interior; (H) Hospedeiro intermediário; (i) Cercárias em desenvolvimento; (J) Cercária madura eliminada no ambiente aquático; (K) Penetração das cercárias maduras na pele dos hospedeiros definitivos; (L) Migração das cercárias para coração, pulmões e distribuição via circulação sistêmica; (m,p,s) Deposição dos ovos pelos espiroquídeos na parede do estômago e do intestino respectivamente.

A delimitação do ciclo de vida de parasitos no geral é importante para entender a epidemiologia da doença e assim, desenvolver métodos efetivos de controle para a mesma. Esse é o caso das tartarugas marinhas mantidas em cativeiro sob cuidados humanos, onde a capacidade de identificar a presença de hospedeiros intermediários facilita na erradicação dos mesmos e pode auxiliar no diagnóstico da espiroquidíase. Dentro do ambiente selvagem, a erradicação dos hospedeiros intermediários é improvável e indesejável, visto sua ampla distribuição e papel no ecossistema como um todo.

Porém, conhecer esse ciclo e sua ecologia facilita o entendimento onde a infecção é mais comum de acontecer e todos os processos subsequentes que podem vir a levar a um aumento ou diminuição na prevalência da transmissão. Habitats ocupados por espécies de lapas, vermetídeos e poliquetas podem ser considerados pontos de acesso para transmissão e

infecção por espiroquídeos. Para as tartarugas marinhas, é mais comum encontrá-las com essas parasitoses quando as mesmas retornam a ambientes neríticos após sua fase pelágica na faixa etária juvenil (CHAPMAN, *et al.*, 2019).

5.4 PATOLOGIA E IMPACTOS

5.4.1. SINAIS CLÍNICOS DA ESPIRORQUIDÍASE

Os sinais clínicos da espiroquidíase são não-específicos e podem incluir anorexia, letargia, formação de concavidade no plastrão, desgaste muscular e caquexia (Glazebrook; Campbell 1990a, Flint *et al.*, 2010b, Stacy *et al.*, 2010a, Work *et al.*, 2015). Altos graus de parasitismo em partes do sistema nervoso como cérebro, medula espinhal e sistema nervoso periférico podem causar distúrbios neurológicos nos animais afetados pelo parasita (Jacobson *et al.*, 2006, Flint *et al.*, 2010b). Em tartarugas de água doce, os sinais clínicos de neuroespiroquidíase incluem plegia, perda de reflexos e comportamento de círculos (Holliman *et al.*, 1971). Em tartarugas-cabeçudas, os sinais clínicos observados em animais com neuroespiroquidíase foram diminuição dos reflexos dos membros, redução do tônus mandibular e do tônus muscular, perda da capacidade de mastigação e deglutição (Jacobson *et al.*, 2006). Posteriormente, foi relatado um caso de neuroespiroquidíase severa em uma tartaruga-cabeçuda que aparentava estar saudável e morreu de causas desconhecidas (Stacy *et al.*, 2010a). Sendo assim, o significado clínico da neuroespiroquidíase em tartarugas marinhas ainda se mantém desconhecida.

Alguns estudos com espiroquídeos (Jacobson *et al.*, 2006; Santoro *et al.*, 2017) combinaram avaliações clínicas com uma profunda avaliação post-mortem, visto que as observações de sinais clínicos são limitadas a observações muito gerais, sem investigações neurológicas e hematológicas concomitantes. São necessários estudos de larga escala que se incorporem a essas variáveis e tartarugas marinhas de diferentes espécies e regiões, assim como a possibilidade da exploração de potenciais técnicas de exames de imagens auxiliares no diagnóstico de espiroquidíase em animais vivos.

Os métodos de diagnósticos auxiliares fornecem valiosas informações no tamanho e na distribuição de carga parasitária, e seu uso seria um considerável avanço tanto para reabilitação

quanto para estudos de pesquisa em tartarugas marinhas. O uso de técnicas de diagnósticos auxiliares para fornecer diagnósticos mais definitivos e melhores oportunidades de fazer a conexão com os sinais clínicos com os tipos de infecção e sua intensidade, podem ser úteis no diagnóstico mais preciso e tratamento da doença. Enquanto técnicas como tomografia computadorizada e ressonância magnética são úteis na avaliação de patologias associadas. Porém, o custo e o difícil acesso aos equipamentos em alguns locais do mundo, restringem o uso dessa técnica na medicina veterinária. No entanto, essas técnicas podem oferecer um caminho próspero para exploração em tartarugas marinhas, particularmente para fins de pesquisa (Chapman *et al.*, 2019).

5.4.2. PATOLOGIA

A patologia associada com infecção por parasitas espiroquídeos são variáveis e se manifestam em uma ampla gama de tecidos e órgãos no organismo das tartarugas marinhas. As lesões reportadas nas diferentes espécies (*C. mydas*, *C. caretta*, *E. imbricata* e *L. olivacea*) são similares em sua patologia e distribuição nos diferentes tecidos e órgãos.

Dentre os órgãos afetados pelos parasitas, a aorta e as câmaras do coração são os principais sítios de infecção, sendo estes os mais comumente relatados para os parasitos adultos (Gordon *et al.*, 1998, Work; Balazs 2002, Santoro *et al.*, 2007, Stacy *et al.*, 2010a, Chen *et al.*, 2012, Werneck *et al.*, 2015d, Chapman *et al.*, 2017). As maiores espécies de parasitos adultos (*Haploetrema* e *Learedius*) assim como a menor *Neospiroorchis* spp. são regularmente reportadas nesses sítios de infecção, sendo associadas a quadros de endocardite, arterite, trombose e inflamação granulomatosa (Glazebrook *et al.*, 1989, Gordon *et al.*, 1998, Santoro *et al.*, 2007, Flint *et al.*, 2010b, Stacy *et al.*, 2010a, Werneck *et al.*, 2015d, Chapman *et al.*, 2017).

O sistema nervoso central (SNC) é um local de grande interesse na patologia associada a infecção por espiroquídeos. Infecções por *Neospiroorchis* spp. no SNC foram associadas com um episódio de mortalidade em massa na Flórida (Jacobson *et al.*, 2006). Os parasitos adultos e seus ovos estavam presentes e foram associados a resposta inflamatória, porém o seu grau de participação permanece hermética, especialmente porque uma exposição a uma toxina foi suspeitada no relato em questão. Ao contrário de parasitos adultos de espiroquídeos encontrados no coração e grandes vasos, *Neospiroorchis* spp. observados no cérebro e medula espinhal não estão associados a quadros significativos de inflamação nesses locais (Gordon *et*

al., 1998, Stacy *et al.*, 2010a).

Em comparação, os ovos de espiroquídeos (mais comumente os do gênero *Neospirochis* spp.) são associados a vários graus de inflamação granulomatosa nas meninges e em outras áreas do SNC (Stacy *et al.*, 2010, Chapman *et al.*, 2017). Ovos são comumente encontrados associados com quadros de resposta a inflamação granulomatosa em vários órgãos além do SNC (Santoro *et al.*, 2007, Flint *et al.*, 2010b, Stacy *et al.*, 2010a, Werneck *et al.*, 2015d, Chapman *et al.*, 2017).

O grau da patologia é geralmente proporcional ao número de ovos presente nos órgãos e tecidos onde ocorre seu acúmulo (Stacy *et al.*, 2010a). Os sítios de infecção mais comumente encontrados com ovos são os pulmões, baço, trato gastrointestinal e tireoide, com variados graus de lesões sido reportadas nesses locais (Stacy *et al.*, 2010a, Chapman *et al.*, 2017, Santoro *et al.*, 2017). Entretanto, quase todos os sistemas podem ser afetados por esses parasitos, incluindo os órgãos reprodutivos (Stacy *et al.*, 2010a, 2017a, Chapman *et al.*, 2017). A vesícula urinária aparenta ser menos sujeita a embolização de ovos que os outros órgãos (Stacy *et al.*, 2010a, Chapman *et al.*, 2017, Marchiori *et al.*, 2017).

Os ovos de espiroquídeos, ao contrário dos parasitos adultos, parecem ser os responsáveis por gerar a resposta imunológica consistente com esquistossomose em humanos (Gryseels *et al.*, 2006, Colley *et al.*, 2014). Para sair do corpo e garantir transmissão do parasita, o ovo do esquistossomo deve penetrar o endotélio para alcançar o lúmen do trato gastrointestinal (*Schistosoma mansoni*, *S. saponicum*) ou vesícula urinária (*S. haematobium*) (Pearce, 2005). Para isso, se faz necessário conseguir uma forte resposta imunológica; os antígenos dos ovos induzem essa resposta no CD4 T helper do hospedeiro (Doenhoff *et al.*, 1978, Vella; Pearce 1992, Pearce 2005, deWallick *et al.*, 2012) sendo as cascas dos ovos de esquistossomos também fortes ativadores plaquetários (Ngaiza., Doenhoff 1990; Wu *et al.*, 2007; deWallick *et al.*, 2012). Esses mecanismos levam à inflamação tecidual e potencialmente a adesão ao endotélio, entretanto o mecanismo exato no qual o extravasamento ocorre ainda não foi esclarecido. Assim, ovos de esquistossomos podem ter sido selecionados por conta da sua vantagem de alta imunogenicidade, na qual facilita a eliminação e dispersão dos ovos. Embora pesquisas direcionadas ainda não foram desenvolvidas para investigação dos mecanismos imunológicos específicos de ovos de espiroquídeos, essa teoria pode ser aplicada a eles (Chapman *et al.*, 2019), por conta do fato da parede do trato gastrointestinal das tartarugas ser um local bem documentado de acúmulo dos ovos dos espiroquídeos (Gordon *et*

al., 1998, Santoro *et al.*, 2007, Flint *et al.*, 2010b, Stacy *et al.*, 2010a, Ribeiro *et al.*, 2017, Chapman *et al.*, 2017).

5.4.3. MORTALIDADE

Embora Work *et al.*, (2015) tenha observado ovos de espiroquídeos em quase todas as ilhas havaianas em tartarugas verdes nas suas necropsias, os parasitos foram raramente a causa primária de mortalidade desses animais nessa região. Em contraposição, infecções fatais foram reportadas na Flórida (Jacobson *et al.*, 2006, Stacy *et al.*, 2010a), no mediterrâneo (Santoro *et al.*, 2017) e Austrália (Gordon *et al.*, 1998, Flint *et al.*, 2010b). Enquanto os espiroquídeos possam ter altos graus de efeitos na saúde dos animais nessas regiões, na comparação das taxas de mortalidade entre os estudos é difícil pelas diferentes circunstâncias e tipos de amostragem.

Por exemplo, enquanto Santoro *et al.*, (2007) constatou 100% de prevalência de espiroquídeos entre as fêmeas de tartarugas verdes em temporada de nidificação na Costa Rica, as circunstâncias nas quais as amostras foram coletadas (fêmeas nidificantes mortas por ataques de onça-pintada) exclui espiroquidíase como a causa primária de morte nesses animais. Animais severamente afetados também podem ter menores taxas de participação nas temporadas de reprodução e nidificação, e o método de amostragem exclui tartarugas imaturas sexualmente, que podem vir a ser mais suscetíveis a infecções intensas.

Todavia, Stacy *et al.*, (2010a) incluiu em suas pesquisas tartarugas “saudáveis” com o propósito de avaliar a proporção de tartarugas que evitaram os efeitos severos das infecções por espiroquídeos. Outra questão é a interpretação dos casos - cada estudo pode ter métodos de coleta diferentes para cada pesquisador, diferentes critérios na determinação da *causa mortis*, no qual inevitavelmente afetará o número de mortalidades que os mesmos atribuem a espiroquidíase.

Ademais, as diferenças dos graus de espiroquidíase podem ser atribuídas as diferentes situações já discutidas anteriormente, variações nos métodos das amostras ou flutuações naturais devem ser interpretadas de forma conservadora, e aumenta a possibilidade que os efeitos patogênicos de infecção por espiroquídeos estão se tornando mais severas em regiões localizadas, como na região sudeste da Austrália. Para confirmar as tendências dessa patologia e investigar os fatores que influenciam a sua patogenicidade, o desenvolvimento de estudos consistentes e a vigilância dessas alterações se fazem necessários em comparação a estudos

curtos. Essas ações devem seguir métodos de coleta e examinação *post-mortem* padronizados a fim de se minimizar as variações nos estudos, incorporar amostragem de habitat para se investigar a conexão entre o ambiente físico do indivíduo, o ecossistema e a doença (Chapman *et al.*, 2019).

6. DIAGNÓSTICO DE ESPIRORQUIDÍASE

6.1 DIAGNÓSTICO *POST-MORTEM*

Tipicamente, o método padrão para diagnóstico de espiroquidíase é baseado nas alterações vistas na necropsia macroscópica. Esse método ainda se mantém crucial para a formação da base dos estudos dessa doença. Entretanto, o uso de exames complementares permite uma visão mais abrangente e antecipada da patologia (Chapman *et al.*, 2019). O exame histopatológico dos tecidos dos órgãos *post-mortem* permite uma avaliação a nível celular para ponderações e é de grande utilidade para casos envolvendo parasitas microscópicos (*Neospirochis spp.*) e quando pequenos granulomas parasitários não são visualizados na necropsia macroscópica (Gordon *et al.*, 1998, Stacy *et al.*, 2010a).

Portanto, a histologia é uma ferramenta importante na investigação de infecções parasitárias na doença, sem a qual alguns processos e organismos causadores podem não ser identificados. No entanto, a mesma apresenta uma aplicação limitada na avaliação em tartarugas vivas e se restringe em termos de especificidade devido à incapacidade de identificar espécies de parasitas ou dos seus ovos (Chapman *et al.*, 2019).

Nos tecidos, os ovos podem ser vistos como ovos individuais difusamente embolizados, o que frequentemente requer alguma ampliação microscópica para sua visualização, a menos que sejam numerosos ou agregados em êmbolos macroscópicos maiores. Estes últimos podem aparecer como manchas escuras na serosa do trato gastrointestinal, êmbolos pretos distendendo os vasos sanguíneos das meninges, glândula tireoide, timo ou outros órgãos; ou massas de ovos serpiginosas pretas dentro da submucosa do intestino ou do cólon. Os ovos de espiroquídeos podem ser distinguidos de pigmento raspando as áreas suspeitas com uma lâmina, o que dispersará os ovos, enquanto os melanócitos permanecem integrados ao tecido. Amostras a

fresco de tecidos ou lesões por microscopia são um meio rápido de confirmação (Manire *et al.*, 2017).

Os danos aos hospedeiros podem ser causados tanto pelos parasitos adultos quanto pelos ovos embolizados, embora a patologia do hospedeiro não tenha sido completamente caracterizada para todos os espiroquídeos. Espécies dos gêneros *Learedius* e *Hapalotrema* se fixam nas superfícies endoteliais do coração e de artérias maiores, causando áreas de endocardite e endarterite. Lesões crônicas severas de endarterite com espessamento generalizado das paredes dos vasos, formação de aneurisma, e trombose aórtica ocorre em algumas tartarugas (Gordon *et al.*, 1998, Stacy *et al.*, 2010a). Ovos embolizados resultam em inflamação granulomatosa e podem interromper a perfusão tecidual quando presente em grandes quantidades, levando a trombose dos tecidos afetados, ou causando ulceração na medida em que os mesmos migram para as mucosas. Infecção bacteriana associada a espiroquidíase severa também já foi reportada (Raidal *et al.*, 1998).

6.2 DIAGNÓSTICO ANTE-MORTEM

6.2.1 COPROMICROSCOPIA

A copromicroscopia para avaliação da presença de ovos é o método tradicional de diagnóstico para infecções por helmintos em tartarugas marinhas mantidas sob cuidados humanos. Entretanto, assim como os outros métodos de diagnóstico, esse também tem suas limitações. A coleta de fezes em animais de vida livre é difícil, e a avaliação microscópica da morfologia dos ovos não é capaz de fornecer uma identificação ao nível da espécie desses parasitos (Woke *et al.*, 1982, Stacy *et al.*, 2010a).

Mesmo que a eliminação nas fezes ocorra, essa pode não representar a principal via de eliminação, ou pelo menos não para todas as espécies. O grau de eliminação dos ovos sofrem alterações significativas entre os dias (Engels *et al.*, 1996, Yu *et al.*, 1998). O tempo desde a infecção (Bushara *et al.*, 1980, De Bont *et al.*, 1995, 2002), ingestão de alimentos e produção de fezes pelo hospedeiro (De Bont *et al.*, 2002), e, particularmente para hospedeiros ectotérmicos, as mudanças sazonais e a temperatura do mar (Löhms., Björklund 2015, Barber *et al.*, 2016) podem influenciar na produção dos ovos.

Essas limitações foram demonstradas por Marchiori *et al.*, (2018), que encontrou baixa

correlação entre a contagem de ovos de espiroquídeos fecais e esplênicos em tartarugas cabeçudas, sugerindo que a copromicroscopia é um método de diagnóstico ruim para quantificar a carga parasitária. Entretanto, eles encontraram uma forte correlação entre a copromicroscopia qualitativa das fezes e do baço, indicando que a avaliação fecal pode ser adequada como um diagnóstico básico para a infecção. A copromicroscopia continua sendo o método diagnóstico mais simples e barato de se obter um diagnóstico de triagem em indivíduos vivos e, nesse momento, é o método *ante-mortem* padrão para espiroquidíase (Chapman *et al.*, 2019).

6.2.2 DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO

Testes baseados em sorologia têm sido explorados como uma ferramenta de pesquisa para o uso em estudos sobre espiroquidíase (Graczyk *et al.*, 1995, Herbst *et al.*, 1998, Work *et al.*, 2005). Os testes de ELISA detectam anticorpos produzidos pelo hospedeiro em resposta à exposição a vários patógenos-alvo. O diagnóstico sorológico apresenta algumas vantagens em relação à copromicroscopia, pois não são afetados por variações de curto prazo nas taxas de eliminação dos ovos e podem detectar infecções latentes ou de baixo nível (Doenhoff *et al.*, 2004, Zhu 2005, Cavalcanti *et al.*, 2013).

Graczyk *et al.*, (1995), Herbst *et al.*, (1998) e Work *et al.*, (2005) usaram ELISA indireto, baseado em antígenos de superfície do glicocálice em adultos de *L. learedi*, *H. pambanensis* e *C. hawaiiensis*, para detectar anticorpos de espiroquídeos em tartarugas-verdes. Em cada caso, foi possível identificar com sucesso tartarugas infectadas (ou previamente infectadas). Enquanto esses testes podem ser úteis para determinar se uma tartaruga produziu anticorpos para espiroquídeos, ele não consegue determinar se os anticorpos são relacionados a uma infecção passada ou atual, identificar a espécie exata, identificar uma infecção mista, ou quantificar a intensidade da infecção (Chapman *et al.*, 2019).

6.2.3 DIAGNÓSTICO MOLECULAR

Os métodos moleculares estão cada vez mais substituindo os sorológicos para o diagnóstico de patógenos mundo afora. Tecnologias como o PCR e seus derivados são um pilar da parasitologia moderna, oferecendo significativa sensibilidade e especificidade em comparação aos outros métodos (McManus., Bowles 1996, Pontes *et al.*, 2002, 2003, Oliveira

et al., 2010). Entretanto, assim como os outros métodos, o diagnóstico molecular também apresenta alguns contratempos: são mais caros que a copromicroscopia e diversas técnicas sorológicas devido principalmente a necessidade de reagentes e equipamentos especializados necessários para essas técnicas, sendo assim inviável em muitos locais do mundo (Pontes *et al.*, 2003, Lier *et al.*, 2006, Cavalcanti *et al.*, 2013).

A primeira tentativa de diagnóstico molecular para espiroquidíase usando PCR foi realizada por Stacy *et al.* (2010b). Na qual foi utilizado para se buscar DNA de uma cercária de *Haplotrema spp.* e *L. learedi* em um potencial hospedeiro intermediário molusco. Esse estudo demonstrou evidências comprobatórias para a confirmação da identidade do hospedeiro intermediário para *L. learedi*. Posteriormente, os métodos moleculares utilizando PCR também se mostraram eficientes na elucidação do ciclo de vida de *Amphiorchis sp.* (Cribb *et al.*, 2017) e dois genótipos de *Neospiorchis* (de Buron *et al.*, 2018), e se mantém como uma função primordial na exploração da diversidade genética desses parasitos.

A ausência de métodos de diagnóstico *antemortem* precisos e específicos apresentam dificuldade na elucidação das relações entre sinais clínicos, lesões causadas, identificação das espécies dos parasitos e sua carga parasitária (Stacy *et al.*, 2010a), e na avaliação da terapia anti-helmíntica nesses animais. O diagnóstico molecular baseado no PCR oferece um caminho promissor na capacidade de diagnóstico dessa patologia futuramente. A oportunidade de desenvolver testes moleculares específicos está aumentando à medida que cada vez mais dados de estudos se tornam disponíveis em bancos de dados públicos (Chapman *et al.*, 2019).

7. TRATAMENTO

O tratamento da infecção por espiroquídeos usualmente envolve o uso de praziquantel (Adnyana *et al.*, 1997b, Innis *et al.*, 2017, Stacy *et al.*, 2017b), um anti-helmíntico utilizado no tratamento de esquistossomose e de outras infecções por parasitos e por tênias em humanos e outros animais (Coles 2006). Atualmente, a investigação da eficácia do tratamento para a espiroquidíase é baseada no abate da tartaruga para a procura de trematódeos *post mortem*. Por conta disso, apenas um estudo abordou especificamente o assunto em questão. Adnyana *et al.*, (1997b) demonstrou que o praziquantel é eficaz no controle de vermes adultos, no entanto, é improvável que seja imediatamente eficaz nos tecidos e órgãos onde existam extensas embolizações de ovos (Innis *et al.*, 2017). Até então, não foram relatadas complicações como

liberação de antígenos ou trombose após a morte em massa dos parasitos adultos posteriormente ao tratamento; no entanto, o uso de anti-inflamatórios na mitigação dessas potenciais ocorrências deve ser explorada e conhecida (Stacy *et al.*, 2017b).

No estudo feito por Adnyana *et al.* (1997b), foi utilizado a dose de 50mg/kg VO TID; sendo que foi sugerido posteriormente que essa dosagem pode ser muito alta (Schröder 1998). Um estudo farmacocinético conduzido por Jacobson *et al.* (2003) indicou que a dose de 25mg/kg administrada por VO três vezes em intervalos de 3 horas é provavelmente mais apropriada. Enquanto formas injetáveis de praziquantel estejam disponíveis, sua baixa concentração pode significar a necessidade de altos volumes serem necessários para o tratamento de tartarugas maiores, e não há dados da eficácia ou segurança para tartarugas disponíveis (Innis *et al.*, 2017).

8. METODOLOGIA

Neste trabalho, foi realizado um estudo retrospectivo das fichas de necropsias e exames histopatológicos de carcaças de tartarugas-olivas frescas ou em estágio moderado de decomposição atendidos pela equipe médico-veterinária do CRD-TAMAR/AJU. Os animais foram resgatados por meio do Programa de Monitoramento de Praia da Bacia de Sergipe-Alagoas (PMP-SEAL), que é uma exigência do licenciamento ambiental federal, conduzido pelo Ibama para as atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural PMP-SEAL, de 16 de abril de 2024 a 11 de Abril de 2025. A coleta de dados foi realizada no Sistema de Informação de Monitoramento da Biota Aquática (SIMBA), por meio do acesso ao perfil público do sistema (<http://simba.petrobras.com.br>), onde os dados, após validados, ficam disponíveis para consulta. Foram obtidas, analisadas e agrupadas informações referentes a dados gerais, histórico do animal, sinais clínicos, alterações anatomopatológicos e achados histopatológicos dos órgãos e tecidos solicitados. Os tecidos coletados eram enviados para o Laboratório Animal Pat Lab, sendo sua sede situada na Av. Desembargador Maynard 1126 Cirurgia, Aracaju/SE.

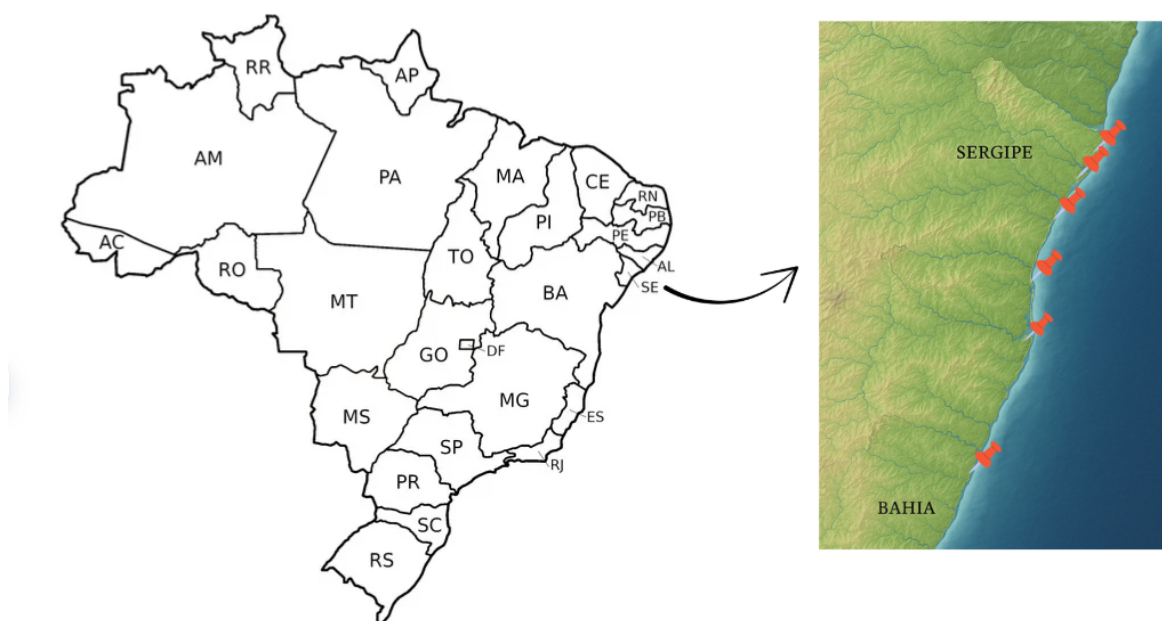


Figura 13 - Localização geográfica da área de amostragem do estudo, Fonte: Arquivo Pessoal, 2025. De cima para baixo no recorte da direita: Ponta dos Mangues, Barra dos Coqueiros, Aracaju, Abaís, Mangue Seco e Sítio do Conde.

Todos os animais da amostragem foram encontrados durante monitoramentos de rotina ou acionamentos realizados pelo PMP-SEAL e encaminhados mortos ou evoluíram a óbito durante o tratamento na base CRD-TAMAR/AJU.

As necropsias realizadas pelo PMP-SEAL seguem um protocolo pré-determinado pela instituição. A necropsia era constituída de algumas fases, sendo elas:

1. Avaliação externa para presença de epibiontes, lesões externas e marcas naturais ou antrópicas, condição corporal (CC), podendo ser caracterizado como caquético, magro, normal, boa e muito boa. Biometria do animal com a medição de parâmetros como peso, em quilogramas (Kg), comprimento curvilíneo da carapaça (CCC) e a largura curvilínea da carapaça (LCC). Todos esses dados eram preenchidos em uma ficha necroscópica individual com todo o histórico do indivíduo, sendo o sexo confirmado pela identificação das gônadas masculinas ou femininas durante a necropsia;
2. Registro fotográfico com uma placa de identificação do indivíduo constando data, praia, identificação individual (II) e espécie, constando lesões externas e do indivíduo como um todo;

3. Abertura e remoção do plastrão;
4. Visualização dos órgãos *in situ* e avaliação da musculatura peitoral e pélvica, com registro fotográfico;
5. Remoção das nadadeiras anteriores e, após serem retiradas, registros fotográficos dos órgãos *in situ*, dessa vez sem as nadadeiras e musculatura peitoral;
6. Remoção dos órgãos internos na seguinte ordem: tireoide, timo, coração, trato gastrointestinal junto ao fígado e pâncreas, baço, rins e adrenais, traqueia e pulmões, bexiga, órgãos reprodutores e por fim, o cérebro. Quando necessário, antes da retirada dos órgãos, eram feitos registros fotográficos de alterações encontradas *in situ*;
7. Registro fotográfico de cada órgão individualmente com ou sem alterações, sendo este posicionado sobre uma tábua de medidas para melhor visualização das dimensões do mesmo. As fotografias eram retiradas pré e pós abertura dos órgãos;
8. Avaliação visual dos órgãos e colheita de parasitos (quando presentes) e de amostras para exame microbiológico e histopatológico. Estas amostras eram enviadas para o laboratório Animal Pat Lab, onde eram preparadas e analisadas, e o laboratório enviava o relatório completo dos achados para a instituição;
9. Retirada dos úmeros para envio para Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) para descoberta da idade dos indivíduos.

8.1 PROCESSAMENTO E ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA DAS AMOSTRAS DE TECIDOS E ÓRGÃOS

Todas as etapas para a confecção dos blocos parafinados de todas as amostras de órgãos e tecidos foram executadas no Laboratório Animal Pat Lab/Aracaju. Após a clivagem das estruturas, os fragmentos separados foram agrupados e colocados em cassetes histológicos, todos devidamente identificados com número de registro gerado no momento de entrada das amostras no laboratório, e acondicionadas em um novo recipiente com solução formol tamponado 10% por um período não superior a 24 horas. Os tecidos, após a adequada fixação, foram processados pela técnica rotineira de inclusão em parafina (Prophet *et al.*, 1992).

Em seguida, as etapas de microtomia e coloração foram realizadas também no mesmo laboratório. Secções histológicas de aproximadamente 4µm foram coradas pela técnica de Hematoxilina-Eosina (HE).

8.2 RESULTADOS

Durante o período do estudo retrospectivo, foram registrados 801 ocorrências de fauna alvo individual com condição final “morto” pela Fundação Projeto Tamar, sendo que dentre esses, 627 (78,28%) ocorrências eram da espécie *L. olivacea*. Ademais, vale ressaltar-se que grande parte das *causa mortis* dos mesmos são atribuídas a captura incidental pela pesca de arrasto de camarão.

Entre os registros de ocorrência, 59 animais se apresentaram em estágios frescos ou moderado e foram selecionados para o presente estudo, sendo possível a coleta para material histopatológico (cinquenta e seis animais adultos e três juvenis) da espécie *L. olivacea*. Desses indivíduos, 89,83% (53/59) eram fêmeas, incluindo os três animais juvenis, e 10,17% (6/59) machos (Gráfico 2).

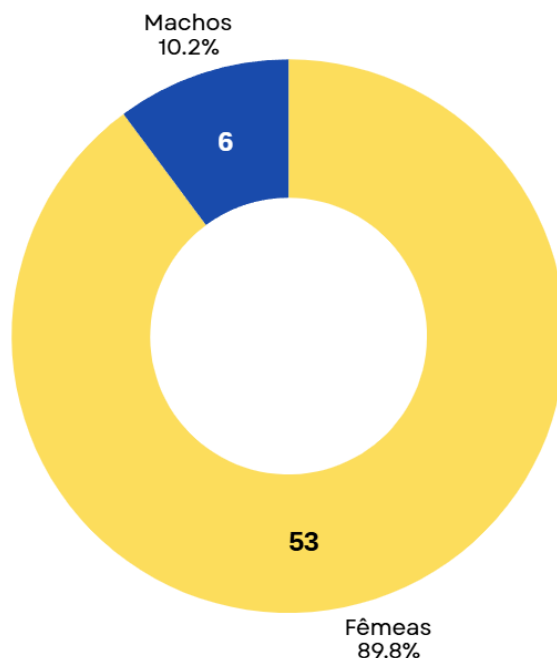


Gráfico 2 - Distribuição de acordo com o sexo e a faixa etária das *L. olivacea* encalhadas e necropsiadas no período de 16 de abril de 2024 a 11 de abril de 2025. N. 59.

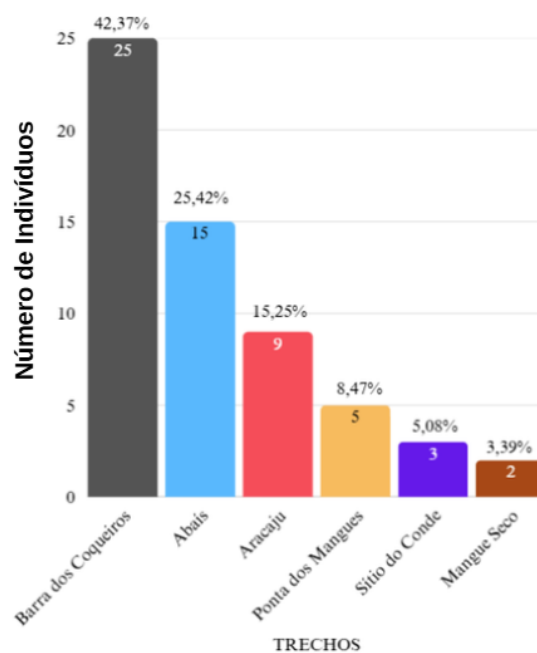


Gráfico 3 - Distribuição por trecho de encalhe das *L. olivacea* encalhadas e analisadas no período de 16 de abril de 2024 a 11 de abril de 2025. N. 59.

Em relação a *causa mortis* das tartarugas, a mais frequente foi o choque hipovolêmico hemorrágico por trauma perfuro-contuso (ataque de cão) - 40 (67,80%) (Tabela 4) sendo todos animais enquadrados nessa categoria como fêmeas adultas em período reprodutivo (Figura 14). O animal com trauma crânio-encefálico foi classificado como forte grau de interação com pesca (Figura 15), o animal foi resgatado vivo porém veio a óbito durante o tratamento no CRD-TAMAR.

Tabela 4 - Distribuição de *causa mortis* de *L. olivacea* encalhadas da amostra.

<i>Causa mortis</i>	Animais afetados	Total de animais	(%)
Choque hipovolêmico (ataque de cão)	40	59	67,80
Insuficiência respiratória aguda (afogamento)	18	59	30,51
Trauma crânio-encefálico	1	59	1,69

A *causa mortis* mais frequente em fêmeas foi o ataque por cães, com 40 casos (75,47%). Em machos, foi o afogamento, com 6 casos (100,00%) sendo que a insuficiência respiratória aguda é geralmente associada a lesões e achados sugestivos de interação com a pesca (Figura 16).



Figura 14 - Fêmea atacada por cães em temporada reprodutiva na praia da Barra dos Coqueiros. Fonte: SIMBA.



Figura 15 - Fêmea com trauma crânio-encefálico classificada como forte grau de interação com a pesca na praia de Ponta dos Mangues. Fonte: SIMBA.



Figura 16 - Tartarugas presas em redes de emalhe. De baixo para cima: um indivíduo juvenil de *E.imbricata*, um indivíduo juvenil de *L. olivacea* e uma fêmea sub-adulta de *L. olivacea* na praia de Sítio do Conde. Fonte: SIMBA.

8.2.1 ACHADOS HISTOPATOLÓGICOS

Das 59 tartarugas analisadas foram coletadas amostras para análise histopatológica de todos os indivíduos. Os achados microscópicos revelaram lesões associadas e a presença de ovos dos espiroquídeos em 23 *L. olivacea* (38,98%).

Em uma tartaruga foram encontrados parasitos adultos com morfologia compatível com os da família Spirorchiidae em amostras de baço e pulmões, porém não foi possível chegar a definição de gênero nem espécie parasitária. Nessa mesma tartaruga, os achados histopatológicos constavam: esplenite associada a vasculite parasitária, enterite granulomatosa associada a vasculite parasitária e pneumonia associada a vasculite granulomatosa parasitária com presença de quantidade moderada de células gigantes multinucleadas.

A tabela 5 mostra os achados histopatológicos observados nos órgãos dos 23 animais positivos para espiroquidíase nos exames histopatológicos. Ademais, foram observados distúrbios hemodinâmicos como congestão, edema, hemossiderose e hemorragia; além de reação inflamatória caracterizada por linfócitos e melanomacrófagos, foi possível identificar um caso de fibroblastos reativos em serosa de intestino delgado.

Tabela 5 - Achados histopatológicos de lesões causadas pelos espiroquídeos em *L. olivacea*.

ÓRGÃO	LESÃO	N (59)	%	ÓRGÃO	LESÃO	N (59)	%
BAÇO	Esplenite e vasculite parasitária	16	27,12 %	PÂNCREAS	Pancreatite associada a vasculite parasitária	5	8,47 %
	Esplenite e vasculite granulomatosa parasitária	2	3,39 %				
PULMÕES	Pneumonia associada a vasculite granulomatosa parasitária	5	8,47 %	FÍGADO	Hepatite associada a vasculite granulomatosa parasitária	5	8,47 %
	Pneumonia associada a vasculite parasitária	5	8,47 %				
	Bronquite associada a vasculite parasitária	1	1,69 %	TIREÓIDES E PARATIREÓIDES	Tireoidite parasitária	3	5,08 %
	Edema Pulmonar	1	1,69 %		Tireoidite associada a vasculite granulomatosa parasitária	1	1,69 %
SNC	Meningite associada a vasculite parasitária	6	10,17 %	ESTÔMAGO	Gastrite com vasculite granulomatosa parasitária	2	3,39 %
	Meningoencefalite associada a vasculite parasitária	2	3,39 %				
	Meningoencefalite associada a vasculite granulomatosa parasitária	1	1,69 %	RINS	Nefrite e vasculite granulomatosa parasitária	2	3,39 %
	Encefalite associada a vasculite parasitária	1	1,69 %				
ADRENAIS	Adrenalite associada a vasculite granulomatosa parasitária	6	10,17 %	INTESTINO DELGADO	Enterite granulomatosa com vasculite parasitária	1	1,69 %
				INTESTINO GROSSO	Enterite granulomatosa com vasculite parasitária	1	1,69 %
				GÔNADAS	Vasculite parasitária	1	1,69 %

9. DISCUSSÃO

Estudos prévios demonstraram que espiroquídeos já foram relatados em *L. olivacea* no Brasil (Jerdy *et al.*, 2016; Catarina, 2024). O presente estudo é o primeiro a encontrar esses parasitos adultos nos exames histopatológicos nessa espécie marinha, mesmo sem a consagração de um gênero ou espécie correspondente.

As lesões causadas pelos trematódeos da família Spirorchiidae foram observadas em uma grande variedade dos órgãos avaliados. Muitos animais apresentaram lesões histopatológicas significativas, especialmente no sistema hematopoiético, respiratório e sistema nervoso central, sendo observados parasitos adultos no interior dos vasos sanguíneos em baço e pulmões.

Os achados histopatológicos revelaram ovos dos parasitos em sistema nervoso central, tireoide, pulmões, baço, fígado, intestino, adrenais, pâncreas, estômago, rins, intestino delgado e grosso, bem como nas gônadas de uma fêmea adulta. Alguns desses órgãos já foram descritos como sítios de localização de espiroquídeos em *L. olivacea* por Jerdy *et al.*, (2016).

No presente estudo, a presença de infiltrados inflamatórios granulomatosos com células gigantes multinucleadas foram encontradas em diversos órgãos como: adrenais, baço, estômago, fígado, pulmões e rins. Tanto os parasitos adultos quanto os ovos encontrados estavam associados a resposta inflamatória, com ou sem formação de granulomas parasitários.

Além do presente estudo ser o primeiro a relatar a presença dos parasitos adultos em *L. olivacea* nos exames histopatológicos, este também constitui o primeiro registro mundial de lesões associadas a ovos parasitários em órgãos como as adrenais, pâncreas, estômago, rins e gônadas nesta espécie.

Alguns autores relatam a presença desses parasitos em grande parte dos animais necropsiados e atribuem a frequência dos mesmos como infecção acidental relacionada a causa de mortalidade das tartarugas marinhas (Gordon *et al.*, 1998, Flint *et al.*, 2010b).

No presente estudo, o exame histopatológico realizado revelou que 23 indivíduos de *L. olivacea* apresentaram lesões associadas à presença dos ovos parasitários nos diversos órgãos avaliados. Apesar da identificação dos parasitos, a *causa mortis* dos mesmos tenham ocorrido de forma aguda, sendo atribuída a: choque hipovolêmico hemorrágico por ataque de cão

doméstico, insuficiência respiratória aguda (afogamento) por interação com redes de pesca e um caso de trauma crânio-encefálico por interação com atividades pesqueiras.

As doenças hematopoiéticas e respiratórias foram as que apresentaram maior frequência, sendo que todas as alterações vistas nos exames histopatológicos dos animais positivos estavam associadas à infecção parasitária. Vale ressaltar que a infecção por esses parasitos pode favorecer o desenvolvimento de doenças bacterianas secundárias (Wolke *et al.*, 1982; Gordon *et al.*, 1998; Raidal *et al.*, 1998). No presente estudo, reforça esse ponto, visto que no mesmo foi possível a detecção de miríades bacterianas em dois dos indivíduos positivos, com sítio de localização em pulmões.

Embora alguns animais estivessem com uma alta carga parasitária, não apresentaram comprometimento de suas atividades reprodutivas e do seu ciclo biológico, visto que as principais causas de morte desses animais foram predominantemente ataque de cães - 40/59 (67,80%), seguida do afogamento 18/59 (30,51%), mostrando assim como visto por Catarina (2024) o impacto das atividades antrópicas na vida de *L. olivacea* no estado de Sergipe.

Ademais, uma alta taxa da prevalência de lesões associadas a espiroquidíase em *L. olivacea* foram vistas no presente estudo, sendo esse achado um avanço e um indicador importante para o monitoramento sanitário das tartarugas-olivas no Brasil e em Sergipe. O Estado de Sergipe concentra o segundo maior número de ninhos no Atlântico-Sul e o maior no Brasil, reforçando que essas altas taxas de prevalência podem, a médio e longo prazo, comprometer os ciclos biológicos naturais dos indivíduos juvenis e adultos, com potenciais efeitos diretos na manutenção e conservação da população.

Pelas tartarugas-marinhas apresentarem um longo ciclo de vida, as mesmas acumulam impactos oceânicos e ambientais, como poluição, mudanças climáticas e interação com pesca. Logo, as mesmas são consideradas bioindicadores da saúde marinha. A alta taxa de prevalência e intensidade das lesões neste estudo pode indicar alterações ecológicas dos hospedeiros intermediários marinhos, ou até mesmo queda imunológica ligada a esses impactos ambientais costeiros durante o ciclo de vida desses indivíduos.

Embora a alta taxa de prevalência de espiroquidíase seja evidenciada no estudo, as causas de mortalidade primária das tartarugas-marinhas são, sobretudo, causadas pela interação negativa com as redes de pesca. Logo, assim como visto em estudos anteriores, a doença é um agravante silencioso de desgaste populacional desses indivíduos, sendo a pesca a causa antrópica majoritária do encalhe e óbito desses animais.

10. CONCLUSÃO

A partir dos resultados do presente estudo, comprova-se que as tartarugas-olivas apresentaram uma elevada prevalência de infecção por helmintos da família Spirorchiidae, com lesões associadas distribuídas em uma diversos órgãos das *L. olivacea* no litoral do estado de Sergipe.

A identificação de parasitoses em tartarugas marinhas é de grande importância, por ser um fator que pode contribuir para o encalhe e, em alguns casos, para o óbito desses animais. A presença de lesões histopatológicas de caráter inflamatório em diversos órgãos de tartarugas-olivas reforçam o potencial patogênico dos espirorquídeos e evidenciam a necessidade de estudos adicionais, voltados à elucidação do ciclo biológico desses parasitos e os diversos hospedeiros envolvidos.

Ademais, se faz a necessidade de estudos geográficos e de larga escala seguindo uma padronização dos métodos de coleta e diagnóstico, para reduzir as variáveis dos estudos futuros. Compreender o ciclo de vida desses helmintos no ambiente marinho, investigar detalhadamente a interação dos hospedeiros intermediários com os fatores antrópicos e avaliar como esses elementos influenciam os padrões e intensidades de infecções nas diferentes áreas do ambiente costeiro são fundamentais. Além disso, é importante avaliar os impactos populacionais em *L. olivacea* no Brasil e no mundo, considerando que, embora a patologia raramente seja a causa primária de mortalidade, ela pode comprometer a sobrevivência dos indivíduos a longo prazo.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADNYANA, W.; LADDS, P. W.; BLAIR, D. Efficacy of praziquantel in the treatment of green sea turtles with spontaneous infection of cardiovascular flukes. **Aust Vet J**, v. 75, p. 405–407, 1997b.

BAPTISTOTTE, C. Testudines Marinhos (Tartarugas marinhas). CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de Animais Selvagens Medicina Veterinária**. 2ed. São Paulo, Roca, 2014.

Barber I, Berkhout BW, Ismail Z (2016) Thermal change and the dynamics of multi-host parasite life cycles in aquatic ecosystems. **Integr Comp Biol** 56: 561–572.

CATARINA, J.C.F. **UNIVERSIDADE DE LISBOA FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA** *Lepidochelys olivacea* (ESCHSCHOLTZ, 1829): IDENTIFICAÇÃO E PREVALÊNCIA DA HELMINTOFAUNA DE TARTARUGAS-OLIVA ENCONTRADAS NO ESTADO DE SERGIPE, BRASIL 2024Disponível em: <https://repositorio.ulisboa.pt/bitstream/10400.5/30866/1/Lepidochelys%20olivacea%20%28Eschscholtz%2C%201829%29_identifica%C3%A7%C3%A3o%20e%20preval%C3%Aancia%20da%20helmintofauna%20de%20tartarugas-oliva%20encontradas%20no%20estado%20de%20Sergipe%2C%20Brasil.pdf>.

Bushara HO, Majid AA, Saad AM, Hussein MF and others (1980) Observations on cattle schistosomiasis in the Sudan, a study in comparative medicine II. Experimental demonstration of naturally acquired resistance to *Schistosoma bovis*. **Am J Trop Med Hyg** 29: 442–451.

CAVALCANTI, M. G. et al. Schistosomiasis in areas of low endemicity: a new era in diagnosis. **Trends Parasitol**, v. 29, p. 75–82, 2013.

CHAPMAN, P. A.; OWEN, H.; FLINT, M.; SOARES MAGALHÃES, R. J.; TRAUB, R. J.; CRIBB, T. H.; KYAW-TANNER, M. T.; MILLS, P. C. Molecular epidemiology and pathology of spirorchiid infection in green sea turtles (*Chelonia mydas*). **International Journal Parasitology Parasites Wildlife**, v.6, p.39–47, 2017.

CHAPMAN, P. A. et al. Espirorquidíase em tartarugas marinhas: o estado atual do

conhecimento **Des. Água. Org**, n.133, p.217 – 245, 2019.

CHEN, H.; KUO, R. J.; CHANG, T. C.; HUS, C. K.; BRAY, R. A.; CHENG, I. J. Fluke (Spirorchiidae) infections in sea turtles stranded on Taiwan: prevalence and pathology. **The Journal of Parasitology**, v. 98, p.437–439, 2012.

Coles GC (2006) Developments in the chemotherapy of parasitic flatworms. In: Maule AG, Marks NJ (eds) *Parasitic flatworms: molecular biology, biochemistry, immunology and physiology*. **CABI Publishing, Cambridge, MA**, p 243–255.

COLES G. C. Developments in the chemotherapy of parasitic flatworms. In: Maule, A. G.; Marks, COLLEY, D. G. et al. Human schistosomiasis. **Lancet**, v. 383, p. 2253–2264, 2014.

COLMAN, L. P. et al. Diet of Olive Ridley Sea Turtles, *Lepidochelys olivacea*, in the Waters of Sergipe, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, v. 13, n. 2, p. 266–271, dez. 2014.

CRIBB, T. H. et al. Elucidation of the first definitively identified life cycle for a marine turtle blood fluke (Trematoda: Spirorchiidae) enables informed control. **Int J Parasitol**, v. 47, p. 61–67, 2017.

DA SILVA, A.C.C.D., J.C. DE CASTILHOS, G.G. LOPEZ, AND P.C.R. BARATA. 2007. Nesting biology and conservation of the olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) in Brazil, 1991/1992 to 2002/2003. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 87: 1047–1056.

De Bont J, Vercruysse J, Sabbe F, Southgate VR, Rollinson D (1995) *Schistosoma mattheei* infections in cattle: changes associated with season and age. **Vet Parasitol** 57:299-307
hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata* (Testudines: Cheloniidae) from Puerto Rico. **J. Helminthol Soc Wash** 62:13-17.

De Bont J, Shaw DJ, Vercruysse J (2002) The relationship between faecal egg counts, worm burden and tissue egg counts in early *Schistosoma mattheei* infections in cattle. **Acta Trop** 81: 63–76.

de Buron I, Colon BL, Siegel SV, Oberstaller J, Rivero A, Kyle DE(2018) First evidence of polychaete intermediate hosts for *Neospirochis* spp. marine turtle blood flukes (Trematoda: Spirorchiidae). **Int J Parasitol** 48: 1097–1106.

Doenhoff M, Musallam R, Bain J, McGregor A (1978) Studies on the host-parasite relationship in *Schistosoma man soni*-infected mice: the immunological dependence of parasite egg

excretion. **Immunology** 35: 771–778

Doenhoff MJ, Chiodini PL, Hamilton JV (2004) Specific and sensitive diagnosis of schistosome infection: can it be done with antibodies? **Trends Parasitol** 20: 35–39.

Engels D, Sinzinkayo E, Gryseels B (1996) Day-to-day egg count fluctuation in *Schistosoma mansoni* infection and its operational implications. **Am J Trop Med Hyg** 54: 319.

FLINT, M.; PATTERSON-KANE, J. C.; LIMPUS, C. J.; WORK, T. M.; BLAIR, D.; MILLS, P. C. Post mortem diagnostic investigation of disease in free-ranging marine turtle populations: a review of common pathologic findings and protocols. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Georgia, v.21, n.6, p.733-759, 2009.

FLINT, M.; PATTERSON-KANE, J. C.; LIMPUS, C. J.; MILLS, P. C. Health Surveillance of Stranded Green Turtles in Southern Queensland, Australia (2006–2009): An Epidemiological Analysis of Causes of Disease and Mortality. **Eco Health** 7, 135–145, 2010b. DOI: 10.1007/s10393-010-0300-7.

GLAZEBROOK, J. S.; CAMPBELL, R. S. F.; BLAIR, D. Pathological changes associated with cardiovascular trematodes (Digenea: Spirorchidae) in a green sea turtle *Chelonia mydas* (L.). **J Comp Pathol**, v. 91, p. 361–368, 1981.

GLAZEBROOK, J. S.; CAMPBELL, R. S. F.; BLAIR, D. Studies on cardiovascular fluke (Digenea: Spirorchidae) infections in sea turtles from the Great Barrier Reef, Queensland, Australia. **J Comp Pathol**, v. 101, p. 231–250, 1989.

GLAZEBROOK, J.S.; CAMPBELL, R.S.F. A survey of the diseases of marine turtles in northern Australia I. Farmed turtles. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.9, p.83–95, 1990a.

GORDON, A.N.; KELLY, W.R.; CRIBB, T.H. Lesions caused by cardiovascular flukes (Digenea: Spirorchidae) in stranded green turtles (*Chelonia mydas*). **Veterinary Pathology**, v.35, p.21–30, 1998.

GREINER, E. C. Parasites of marine turtle. In: WYNEKEN, J.; LOHMANN, K. J.; MUSICK, J. A. **The Biology of Sea Turtles**. Flórida: CRC Press, v. 3, p.425-444. 2013.

Graczyk TK, Aguirre AA, Balazs GH (1995) Detection by ELISA of circulating anti-blood fluke (*Caretta*, *Haplotrema*, and *Learedius*) immunoglobulins in Hawaiian green turtles (*Chelonia mydas*). **J Parasitol** 81: 416–421.

Gryseels B, Polman K, Clerinx J, Kestens L (2006) Human schistosomiasis. **Lancet** 368: 1106–1118

HERBST, L. H. et al. Serological association between spirorchidiasis, herpesvirus infection, and fibropapillomatosis in green turtles from Florida. **J Wildl Dis**, v. 34, p. 496–507, 1998.

Holliman RB, Fisher JE, Parker JC (1971) Studies on *Spirorchis parvus* (Stunkard, 1923) and its pathological effects on *Chrysemys picta picta*. **J Parasitol** 57: 71–77.

Innis CJ, Harms CA, Manire C (2017) Therapeutics. In: Manire CA, Norton TM, Stacy BA, Harms CA, Innis CJ (eds) **Sea turtle health and rehabilitation**. J Ross Publishing, Plantation, FL, p 514–515.

ISABEL, R.; CARTAGENA, A. **UFRRJ INSTITUTO DE VETERINÁRIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA - PATOLOGIA E CIÊNCIAS CLÍNICAS DISSERTAÇÃO PATOLOGIA DA INFEÇÃO POR TREMATÓDEOS SPIRORCHIIDAE (DIGenea: SCHISTOSOMATOIDEA) EM TARTARUGAS VERDES (*Chelonia mydas*) NA BACIA DE CAMPOS, RIO DE JANEIRO**. [s.l: s.n.].

Disponível em:
<<https://rima.ufrj.br/jspui/bitstream/20.500.14407/21670/1/2022%20-%20Reina%20Isabel%200Argueta%20Cartagena.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

IUCN. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2025. Version 2025.1. Disponível em:<[IUCN Red List of Threatened Species](#)> . Acesso em 05 Ago 2025.

Jacobson ER, Harman GR, Maxwell LK, Laille EJ (2003) Plasma concentrations of praziquantel after oral administration of single and multiple doses in loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*). **Am J Vet Res** 3: 304–309.

JACOBSON, *et al.* Neurological disease in wild loggerhead sea turtles *Caretta caretta*. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.70, p. 139–154, 2006.

JERDY, H. et al. Spirorchiid infection in the olive ridley turtle, *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) (Testudines:Cheloniidae) from Brazil. **J Parasitol**, p.102- 290, 2016.

Lier T, Simonsen T, Haaheim T, Hjelmevoll T, Vennervald T, Johansen T (2006) Novel real-time PCR for detection of *Schistosoma japonicum* in stool. **Southeast Asian J Trop Med Public Health** 37: 257–264.

Löhmus M, Björklund M (2015) Climate change: what will it do to fish–parasite interactions?

Biol J Linn Soc 116: 397–411.

Loker ES, Brant SV (2006) Diversification, dioecy and dimorphism in schistosomes. **Trends Parasitol** 22: 521–528.

Marchiori E, Negrisolo E, Cassini R, Garofalo L, Poppi L, Tessarin C, Marcer F (2017) Cardiovascular flukes (Trematoda: Spirorchiidae) in *Caretta caretta* Linnaeus, 1758 from the Mediterranean Sea. **Parasit Vectors** 10: 467

Marchiori E, Cassini R, Ricci I, Marcer F (2018) Qualitative and quantitative methods for estimating spirorchiidiasis burden in sea turtles. **Int J Parasitol Parasites Wildlife** 7: 409–414.

McMANUS, D. P.; BOWLES, J. Molecular genetic approaches to parasite identification: their value in diagnostic parasitology and systematics. **Int J Parasitol**, v. 26, p. 687–704, 1996.

Ngaiza JR, Doenhoff MJ (1990) Blood platelets and schistosome egg excretion. **Proc Soc Exp Biol Med** 193: 73–79.

OLIVEIRA, L. M. A. et al. Evaluation of polymerase chain reaction as an additional tool for the diagnosis of low-intensity *Schistosoma mansoni* infection. **Diagn Microbiol Infect Dis**, v. 68, p. 416–421, 2010.

OLSEN, O. W. **Animal parasites: their life cycles and ecology**. 3. ed. Baltimore: University Park Press, 1974.562p.

Olson PD, Cribb TH, Tkach VV, Bray RA, Littlewood DTJ (2003) Phylogeny and classification of the Digenea (Platyhelminthes: Trematoda). **Int J Parasitol** 33: 733–755.

PEARCE, E. J. Priming of the immune response by schistosome eggs. **Parasite Immunology**, v. 27, n. 7-8, p. 265–270, Jul. 2005.

PONTES, L. A.; DIAS-NETO, E.; RABELLO, A. Detection by polymerase chain reaction of *Schistosoma mansoni* DNA in human serum and feces. **Am J Trop Med Hyg**, v. 66, p. 157–162, 2002.

PONTES, L. A. et al. Comparison of a polymerase chain reaction and the Kato-Katz technique for diagnosing infection with *Schistosoma mansoni*. **Am J Trop Med Hyg**, v. 68, 652–656, 2003.

RAIDAL, S.R.; OHARA, M.; HOBBS, R.P.; PRINCE, R. Gram-negative bacterial infections and cardiovascular parasitism in green sea turtles (*Chelonia mydas*) **Australian Veterinary**

Journal, v.76, p.415-417, 1998.

RIBEIRO, R.B.; JERDY, H.; MEDINA, R.M.; BIANCHI, M.; WERNECK, M.R.; CARVALHO, E.C.Q. Tissue lesions due to spirorchiid eggs in a loggerhead turtle (*Caretta caretta* Linnaeus 1758) from Brazil: first report outside of the United States. **Journal of Parasitology**, v.103, n.6. p.801-803, 2017.

SANTORO, M.; MORALES, J. A.; RODRIGUEZ-ORTIZ, B. Spirorchiidiosis (Digenea:Spirorchiidae) and lesions associated with parasites in Caribbean green turtles (*Chelonia mydas*). **Veterinary Record**, v. 161, p.482–486, 2007.

SANTORO, M.; DI NOCERA F.; IACCARINO, D.; LAWTON, S.P. CERRONE, A.; DEGLI UBERTI, B.; D'AMORE, M.; AFFUSO, A.; HOCHSCHEID, S.; MAFFUCCI, F.; GALIERO, G. Pathology and molecular analysis of *Haplotrema mistroides* (Digenea:Spirorchiidae) infecting a Mediterranean loggerhead turtle *Caretta caretta*. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.124, p.101–108, 2017.

Santos MCO. 2021. Tartarugas Marinhas. In: Noções de Oceanografia. São Paulo: Instituto Oceanográfico. p. 573–597.

SILVA, D. N. Determinação da causa de morte e principais achados patológicos em tartarugas-verdes, *Chelonia mydas* no litoral norte da Bahia. **Ufba.br**, 2020.

Smith JW (1997b) The blood flukes (Digenea: Sanguinicolidae and Spirorchiidae) of cold-blooded vertebrates: Part 2. Appendix I: comprehensive parasite-host list; Appendix II: comprehensive host-parasite list. **Helminthol Abstr** 66: 329–344.

STACY B.A., FOLEY A.M., GREINER E., HERBST L.H., BOLTEN A., KLEIN P., MANIRE C.A., JACOBSON E.R. 2010. Spirorchiidiasis in stranded loggerhead *Caretta caretta* and green turtles *Chelonia mydas* in Florida (USA): host pathology and significance. **Dis. Aquat. Org.** 89(3):237-259.

STACY, B. A. et al. Detection of spirorchiid trematodes in gastropod tissues by polymerase chain reaction: preliminary identification of an intermediate host of *Learedius learedi*. **J Parasitol**, v. 96, p. 752–757, 2010b.

STACY, B.A.; CHAPMAN, P.A.; FOLEY, A.M.; GREINER, E.C. HERBST, L. H.; BOLTEN, A. B.; KLEIN, P.A.; MANIRE, C. A.; JACOBSON, E. R. Evidence of diversity, site and host specificity of sea turtle blood flukes (Digenea:Schistosomatoidea: ‘Spirorchiidae’): a molecular prospecting study. **Journal of Parasitology**. v.103, p.756–767, 2017.

Vella AT, Pearce EJ (1992) CD4⁺ Th2 response induced by *Schistosoma mansoni* eggs develops rapidly, through an early, transient, Th0-like stage. **J Immunol** 148: 2283.

WERNECK, M.R.; DA SILVA, R.J. Checklist of sea turtles endohelminth in Neotropical region. **Helminthologia**, v.53, p.211–223, 2015a.

WERNECK MR, SOUZA, G. B.; BERGER, B. C.; TRAZZI, A.; RIBEIRO, R. B.; SILVA, M. A.; LEANDRO, H. J.; CARVALHO, E. C. Q. Pathological changes by *Haplotrema postorchis* Rao 1976 (Digenea:Spirorchiidae) in a green turtle *Chelonia mydas* Linnaeus 1758 (Testudines, Cheloniidae) from Brazil. **Helminthologia**, v. 52, p.148–154, 2015d.

WERNECK, M.R.; MEDEIROS, L.S. Report of the fourth specimen of *Amphiorchis solus* (Simha & Chattopadhyaya, 1970) Platt, 2002 46 years after the original description. **Helminthologia**, v.53, n.391, 2016.

WERNECK, M. R.; GREINER, E. C. *Amphiorchis stacyi* n. sp. (Digenea: Spirorchiidae) in the heart of a green turtle from Florida, USA and the literature review of *Amphiorchis* (Price, 1934). **Parasitology Research**(2018) v. 117, p. 1709–1716, 2018. <https://doi.org/10.1007/s00436-018-5846-2>.

WOLKE, R. E.; BROOKS, D. R.; GEORGE, A. Spirorchidiasis in loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*): pathology. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 18, n. 2, p. 175–185, 1982.

WORK, T. M.; BALAZS, G. H. Necropsy findings in sea turtles taken as bycatch in the North Pacific longline fishery. **Fishery Bulletin**. v.100, p.876–880, 2002.

WORK, T. M. et al. Epizootiology of spirorchiid infection in green turtles (*Chelonia mydas*) in Hawaii. **J Parasitol**, v. 91: p. 871–876, 2005.

WORK, T.M.; BALAZS, G.H.; SUMMERS, T.M.; HAPDEI, J.R.; TAGARINO, A.P. Causes of mortality in green turtles from Hawaii and the insular Pacific exclusive of fibropapillomatosis. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.115, p.103–10, 2015.

WuYP, Lenting PJ, Tielens AGM, De Groot PG, Hellemond JJV (2007) Differential platelet adhesion to distinct life cycle stages of the parasitic helminth *Schistosoma mansoni*. **J Thromb Haemost** 5: 2146–2148.

Yu JM, de Vlas SJ, Yuan HC, Gryseels B (1998) Variations in fecal *Schistosoma japonicum* egg counts. **Am J Trop Med Hyg** 59: 370–375.

ZHU, Y. Immunodiagnosis and its role in schistosomiasis control in China: a review. **Acta Trop**, v. 96, n. 245, p. 130–136 245, 2005.

