



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
REALIZADO NO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE (ICMBIO) DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE
NORONHA, DISTRITO ESTADUAL DE PERNAMBUCO, BRASIL**

RICHARD LÁZARO DE MOURA

RECIFE, 2025



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
REALIZADO NO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE (ICMBIO) DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE
NORONHA, DISTRITO ESTADUAL DE PERNAMBUCO, BRASIL**

Relatório de Estágio Supervisionado
Obrigatório realizado como exigência parcial
para a obtenção do grau de Bacharel em
Medicina Veterinária, sob Orientação da
Prof^a. Dr^a. Renata Pimentel Bandeira de Melo.

RICHARD LÁZARO DE MOURA

RECIFE, 2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

M929r Moura, Richard Lázaro de.
Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) realizado no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) do Arquipélago de Fernando de Noronha, Distrito Estadual de Pernambuco, Brasil / Richard Lázaro de Moura. - Recife, 2025.
46 f.; il.
Orientador(a): Renata Pimentel Bandeira de Melo.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Medicina Veterinária, Recife, BR-PE, 2025.
Inclui referências.

1. Biodiversidade - Conservação 2. Parasitos 3. RNA ribossômico
4. Programa de estágio I. Melo, Renata Pimentel Bandeira de, orient.
II. Título

CDD 636.089



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO (ESO)
REALIZADO NO INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE (ICMBIO) DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE
NORONHA, DISTRITO ESTADUAL DE PERNAMBUCO, BRASIL**

**Relatório elaborado por
RICHARD LÁZARO DE MOURA**

Aprovado em 06 de agosto de 2025

BANCA EXAMINADORA

**Prof^ª. Dr^ª. Renata Pimentel Bandeira de Melo
Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE**

**Prof. Dr. Filipe Sobral Fonsêca
Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE**

**Prof^ª. Dr^ª. Jaqueline Bianque de Oliveira
Departamento de Biologia - UFRPE**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à Portadora das Chaves, que abre caminhos onde os olhos ainda não alcançam; ao Tempo, mestre silencioso das metamorfoses; à minha família, raiz que sustenta; à minha mãe e ao meu pai, cujas presenças se confundem com a própria seiva da existência; e a todas as forças divinas que, mesmo sem que eu compreenda plenamente, influenciam meu caminho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Josineves e Edilson, que ao longo de toda a minha vida me deram amor, foram pacientes e estiveram ao meu lado em cada passo. Juntos, aprendemos e crescemos como pessoas, compartilhando lições que considero, por si só, divinas. Agradeço especialmente por seu amor e parceria constantes, que reconheço como a mais clara materialização do amor do céu para comigo e para com o mundo. Quando, ainda criança, quase perdi a vida em um acidente, sei que temeram pela minha ausência. Mas hoje compreendo que nada poderia ter interrompido minha missão de, um dia, poder retribuir tamanho amor e devoção, sentimentos pelos quais tenho vivido e sigo tentando ser digno.

Agradeço à minha irmã, Ruana, pela parceria e pelo carinho incondicional. Ainda que sejamos tão diferentes em muitos aspectos, sempre estivemos um pelo outro, irmãos de alma, companheiros de jornada, fortaleza recíproca. Em muitos momentos, foram suas palavras, seus conselhos e sua presença que me alcançaram e me deram forças para seguir nos estudos, manter o foco nas pesquisas e continuar caminhando com o desejo de me tornar um bom ser humano e, um dia, um bom professor. Quantas vezes choramos nos braços um do outro? Inúmeras. E seguimos assim: rindo da vida quando for possível e chorando juntos quando necessário. Mas, a cada novo dia, torço para que, se lágrimas vierem, que sejam de alegria.

Ao meu amor, Micael, por tantos anos de caminhada lado a lado, por tanto companheirismo, carinho e afeto, por tanta compreensão. A você, que é a alma mais gentil que já conheci nesta vida mundana, minha gratidão. Foram tantas trocas, tantas conversas e silêncios compartilhados, que me faltam formas de mensurar o quanto fui transformado pela sua presença. Seu amor me tornou um ser humano melhor, e sei que, quando estivermos velhos demais para carregar o mundo, carregaremos um ao outro, e, assim, também os nossos mundos. Porque para mim, tudo só fez sentido porque foi com você. Agradeço por ter me compreendido e aceitado com todas as minhas questões, nos momentos em que minha idade não me deu a maturidade que o seu amor, puro e simples, sempre ofereceu com naturalidade. Às vezes me percebo como um menino em seus braços, acolhido por um amor que sempre sonhei e que hoje agradeço por ter encontrado. Sem sua luz, meu caminho seria mais escuro. Te amo pra sempre. Viva!

À minha sobrinha, Pamella, agradeço pela admiração, pelo afeto, pelo carinho e, acima de tudo, pela simplicidade com que ama e compreende a mim. Lembro-me de quando você ainda era criança, e nosso avô disse que deveríamos ser como você: sorrir de “graça” para o mundo, sorrir apenas por ter acordado mais um dia, e deixar que isso bastasse. Levo comigo a

imagem do seu sorriso ao me ver, pois ele nunca mudou; você sempre me enxerga de verdade, desde o momento em que a segurei nos braços e compreendi que nossa família já não era mais composta por cinco pessoas, agora, havia uma nova história começando. Me reconheço em você, e sou profundamente grato por sua existência. Estarei sempre por perto, para apoiar e fortalecer seu caminho.

Agradeço às minhas tias, que auxiliaram minha mãe quando necessário para que ela pudesse me ajudar na conclusão do meu bacharelado. Sei que, sem esse apoio, o caminho teria sido ainda mais difícil. Estendo minha gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a minha jornada e caminharam comigo neste percurso, de Caruaru a Garanhuns, de Garanhuns a Maragogi, de Maragogi a Recife. Agradeço, com carinho especial, a Renata Campozana e à sua filha Carol, pelo acolhimento em sua casa, que foi decisivo para que eu pudesse estar hoje em Recife e, assim, realizar os sonhos que tenho conquistado. Sou profundamente grato por isso.

Agradeço à minha orientadora, professora Renata Pimentel Bandeira de Melo, uma das maiores educadoras que tive o privilégio de conhecer ao longo da minha formação. Sua excelência não reside apenas no intelecto aguçado e na dedicação incansável, mas também na humanidade com que enxerga seus alunos. Em um momento em que eu mesmo duvidava da minha capacidade de realizar qualquer coisa, ela me ofereceu a oportunidade de crescer e aprender ao seu lado, e nunca mediu esforços para me orientar com firmeza e generosidade pelos caminhos da pesquisa, da ética e da medicina veterinária. Agradeço ao professor Filipe, meu grande amigo, pela parceria, pelas pontes criadas, pelo apoio, companheirismo e dedicação. Sua presença foi fundamental em diversos momentos da minha trajetória. Sei que trilhará um caminho brilhante como parte do corpo docente da UFRPE, e fico feliz por ter compartilhado parte dessa jornada ao seu lado.

Agradeço ao professor Leucio e a toda a equipe do Laboratório de Doenças Parasitárias pelo apoio constante, pela estrutura disponibilizada, pelo incentivo acadêmico e, acima de tudo, pelo carinho com que tratam sua equipe. Esse ambiente acolhedor e colaborativo foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho e para minha formação. Estendo minha gratidão a todos os demais professores da instituição, que, em diferentes momentos, me ensinaram lições valiosas tanto para a profissão quanto para a vida.

Finalizo meus agradecimentos estendendo minha gratidão a toda a equipe do ICMBio Fernando de Noronha, com destaque especial à Taysa ou Tay dos bichos, minha amiga, chefe, colega, conselheira, professora (inclusive de surf) e tantas outras funções que ocupou com sabedoria durante minha estada na ilha. Agradeço pela paciência diante da minha

inexperiência, pela empatia constante e por todos os ensinamentos que levo comigo, e que jamais irei abandonar. Obrigado pelo apoio e pela torcida, sempre presentes. Agradeço a Jefferson e Simon, do Núcleo de Vigilância Animal, pela parceria e pelo auxílio nas coletas de sangue dos gatos, nas castrações e em tantas outras atividades em campo. Agradeço também pelas conversas que tornaram os dias mais fáceis e mais leves, trazendo descontração e acolhimento no meio da rotina intensa de trabalho. Levo comigo os ensinamentos e o companheirismo que partilhamos. Agradeço também à minha amiga Alice, pela parceria durante o voluntariado e pelo apoio às minhas pesquisas. Estendo essa gratidão a todos os que conheci ao longo do programa de voluntariado, e a cada pessoa que cruzou meu caminho: Laninha, seu João, Dadada, Mano, Lucas, Sabrina, Aline, Aninha, Cadin, Clara, Juliana, Isadora, Ísis, Julia, Melck, Marina, Bruce, Jaqueline e tantos outros nomes que me marcaram. A vocês, agradeço pela companhia e pelo afeto, e dedico, com o coração aberto, todas as fogueiras que ainda acenderei ao longo da vida.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Sala do setor de pesquisa do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil.	16
Figura 2	Laboratório da sede do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil.	17
Figura 3	Viaturas disponíveis para translocação durante as atividades de pesquisas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade na Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil.	17
Figura 4	Preparação de armadilha Tomahawk para a captura de gatos e tejus na Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil	19
Figura 5	Felino doméstico capturado para castração e soltura na Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil.	20
Figura 6	Atividades realizadas com os tejus (<i>Salvator merianae</i>) na Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco. (A) Início do processo de eutanásia. (B) Coleta de sangue pela veia coccígea. (C) Coleta de amostras de tecido durante necrópsia. (D) Coleta de fragmento de fígado do teju.	22
Figura 7	Soltura de rabo-de-junco-de-bico-amarelo (<i>Phaethon lepturus</i>) na Ponta das Caracas, Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil.	24
Figura 8	Coleta de sangue em arribaçã (<i>Zenaida auriculata</i>) para posterior análise laboratorial.	24
Figura 9	Monitoramento do mangue do Sueste, bioma único no globo, localizado no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil.	26

LISTA DE TABELA

Tabela 1	Relação do número de aves silvestres do Arquipélago de Fernando de Noronha que foram coletadas e analisadas, no período de agosto de 2023 a janeiro de 2025, segundo a ordem, família e a espécie	32
----------	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
CED	Captura, Esterilização e Devolução
CEMAVE	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres
ESO	Estágio Supervisionado Obrigatório
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
LDP	Laboratório de Doenças Parasitárias da UFRPE
NVA	Núcleo de Vigilância Animal
OrnitoLab	Laboratório Ecologia & Evolução de Aves da UFPE
PARNAMAR	Parque Nacional Marinho
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
rDNA	DNA ribossomal
<i>T. gondii</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco

RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) é um componente curricular do curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que compreende 420h de vivência prática em uma área de escolha do discente. O ESO foi realizado no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil, com o objetivo de aplicar os conhecimentos da Medicina Veterinária no contexto da conservação ambiental. As atividades desenvolvidas, descritas no capítulo 1, concentraram-se no manejo de fauna, especialmente no controle de espécies exóticas invasoras como o gato doméstico (*Felis catus*) e o teju (*Salvator merianae*), cujas populações representam riscos à biodiversidade local. Foram realizadas capturas, contenção e coleta de amostras biológicas, como sangue, tecido hepático e fezes dos tejus e sangue e soro dos gatos, para investigação laboratorial de agentes infecciosos e parasitários. O estágio também envolveu o resgate e atendimento clínico de aves silvestres em condições debilitantes, bem como a coleta de amostras ambientais para identificação de oocistos de *T. gondii*, evidenciando uma abordagem integrada entre saúde animal e ambiental. Adicionalmente, houve participação em resgates de animais domésticos, em atividades de controle de espécies vegetais invasoras e apoio ao ordenamento do uso público no Parque Nacional Marinho. Ao integrar diferentes frentes de trabalho, desde o manejo em campo ao diagnóstico laboratorial, o estágio reforçou a importância do olhar atento e multidisciplinar na preservação de ecossistemas insulares, contribuindo para o controle de zoonoses e o monitoramento ambiental. O capítulo 2, por sua vez, abordou a detecção molecular de microrganismos eucariotos do filo Apicomplexa em fragmentos de tecido cardíaco de aves silvestres que vieram a óbito no arquipélago. Microrganismos Apicomplexa são parasitos intracelulares com ampla distribuição e relevância veterinária, destacando-se para as aves os gêneros *Isospora*, *Eimeria*, *Sarcocystis* e *Toxoplasma*, além de hemoparasitos como *Plasmodium*, *Haemoproteus* e *Leucocytozoon*. Em Fernando de Noronha, sua ocorrência em aves silvestres ainda é pouco documentada. Este estudo investigou por PCR nested a presença do gene 18S rDNA de parasitos Apicomplexa em tecidos cardíacos de 32 aves, de oito espécies distintas, que vieram a óbito no arquipélago entre 2023 e 2025. A análise evidenciou seis amostras positivas (18,75%), pertencentes às espécies *Elaenia ridleyana* (n=3), *Sula sula* (n=1) e *Anous minutus* (n=2). Trata-se do primeiro registro molecular desses parasitos em aves da região, destacando a importância do monitoramento parasitológico para a conservação da fauna insular, especialmente de espécies endêmicas.

Palavras-chave: conservação; parasitos; 18S rDNA.

ABSTRACT

The Mandatory Supervised Internship (ESO) is a curricular component of the Veterinary Medicine course at the Universidade Federal Rural de Pernambuco, comprising 420 hours of practical experience in an area chosen by the student. The ESO was conducted at the Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), in the Fernando de Noronha archipelago, Pernambuco, Brazil, with the objective of applying Veterinary Medicine knowledge in the context of environmental conservation. The activities carried out, described in chapter 1, focused on wildlife management, especially on controlling invasive exotic species such as the domestic cat (*Felis catus*) and the tegu lizard (*Salvator merianae*), whose populations represent risks to local biodiversity. Captures, restraint, and collection of biological samples, such as blood, liver tissue, and feces from tegus, and blood and serum from cats, were performed for laboratory investigation of infectious and parasitic agents. The internship also involved the rescue and clinical care of wild birds in debilitated conditions, as well as the collection of environmental samples for identification of *T. gondii* oocysts, demonstrating an integrated approach between animal and environmental health. Additionally, there was participation in the rescue of domestic animals, activities to control invasive plant species, and support for public use regulation in the Parque Nacional Marinho. By integrating different work fronts, from field management to laboratory diagnosis, the internship reinforced the importance of attentive and multidisciplinary perspectives in preserving island ecosystems, contributing to zoonosis control and environmental monitoring. Chapter 2, in turn, addressed the molecular detection of eukaryotic microorganisms of the phylum Apicomplexa in cardiac tissue fragments of wild birds that died in the archipelago. Apicomplexan microorganisms are intracellular parasites with wide distribution and veterinary relevance, highlighting for birds the genera *Isospora*, *Eimeria*, *Sarcocystis*, and *Toxoplasma*, in addition to hemoparasites such as *Plasmodium* sp., *Haemoproteus* sp., and *Leucocytozoon* sp. In Fernando de Noronha, their occurrence in wild birds is still poorly documented. This study investigated by nested PCR the presence of the 18S rDNA gene of Apicomplexa parasites in cardiac tissues of 32 birds, from eight distinct species, that died in the archipelago between 2023 and 2025. The analysis showed six positive samples (18.75%), belonging to the species *Elaenia ridleyana* (n=3), *Sula sula* (n=1), and *Anous minutus* (n=2). This is the first molecular record of these parasites in birds from the region, highlighting the importance of parasitological monitoring for the conservation of island fauna, especially of endemic species.

Keywords: conservation; parasites; 18S rDNA.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I: RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO	13
1. INTRODUÇÃO	14
2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO	15
2.1 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	15
2.2 Núcleo de Vigilância Animal	18
3. DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS	18
3.1 Controle populacional e monitoramento de felinos	18
3.2 Controle populacional e monitoramento de tejus	21
3.3 Monitoramento e resgate de aves	23
3.4 Monitoramento do PARNAMAR e controle de espécies invasoras florais	25
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
CAPÍTULO II: DETECÇÃO MOLECULAR DE MICRORGANISMOS EUCARIOTOS DO FILO APICOMPLEXA EM AVES SILVESTRES DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA, PERNAMBUCO, BRASIL	27
1. INTRODUÇÃO	30
2. MATERIAL E MÉTODOS	31
2.1 Aspectos éticos e legais	31
2.2 Coleta de amostras biológicas	32
2.3 Detecção molecular de parasitos Apicomplexa	33
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4. CONCLUSÃO	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39

CAPÍTULO I
RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) representa, na formação do médico-veterinário, mais do que uma mera formalidade acadêmica, constitui uma passagem essencial, na qual o estudante abandona, ainda que parcialmente, a segurança da teoria e lança-se aos domínios, muitas vezes imprevisíveis, da prática. É neste terreno fértil que o saber ganha corpo e que o olhar científico, já treinado pela leitura e pela observação mediada, encontra na experiência direta os seus mais agudos contornos.

Foi entre os dias 14 de abril e 1º de julho do ano de 2025 que se desenvolveu, sob orientação da Professora Dra. Renata Pimentel Bandeira de Melo e supervisão da Médica Veterinária Taysa Alves Rocha, as atividades junto ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Localizado na esmeralda do Atlântico, como é conhecido o arquipélago de Fernando de Noronha, as atividades foram realizadas junto à equipe de Manejo da Fauna do setor de pesquisa. Tal localidade abriga uma grande rede de interações entre espécies nativas e introduzidas, seres humanos e forças naturais, todas coexistindo sob a constante vigilância daqueles que devotam suas vidas à conservação.

Almejou-se experimentar, de forma concreta, a aplicação da Medicina Veterinária como ciência auxiliar da conservação, como ferramenta a serviço do equilíbrio dos ecossistemas. Não foi o intuito deste estágio limitar-se ao trato direto dos animais, embora esse tenha sido, em muitos momentos, o instrumento imediato de atuação. Dentre as tarefas realizadas destaca-se o manejo e o monitoramento de espécies exóticas invasoras (PERNAMBUCO, 2022), com especial atenção aos gatos (*Felis catus*), aos tejus (*Salvator merianae*), ratos (*Rattus norvegicus*) na Ilha Rata e o monitoramento de espécies nativas como o aratu (*Goniopsis cruentata*) e o caranguejo (*Johngarthia lagostoma*) (PERNAMBUCO, 2022). Também existiu a cooperação com outras equipes do setor de pesquisa, seja na contenção de espécies vegetais não nativas ou na regulação do uso público em áreas sensíveis da unidade de conservação, além de todo o trabalho com a comunidade com educação ambiental e orientação.

Este relatório tem, portanto, o intento de relatar as experiências vividas e os conhecimentos adquiridos no contexto insular, no qual a biologia da conservação e a medicina da conservação, revelam-se como instrumentos valiosos de serviço à natureza e à coletividade. Mais do que uma simples descrição técnica, o que se pretende aqui é o testemunho de um período de verdadeira imersão no labor silencioso da conservação, em que cada animal atendido, cada dado coletado e cada paisagem percorrida compuseram uma

aprendizagem que transcende o formal e se inscreve, de maneira indelével, na formação ética, científica e humana do futuro profissional.

2. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO

O estágio foi realizado no arquipélago de Fernando de Noronha, de origem vulcânica (ALMEIDA, 2002), situado a uma distância de 375 km de Natal-RN, 545 km do Recife-PE, o arquipélago compõe-se de 21 ilhas e ilhotas, sendo a ilha principal a única habitada de forma contínua (PERNAMBUCO, 2022). A paisagem é dominada por formações rochosas abruptas, que servem de abrigo para diversos animais nativos e endêmicos, principalmente aves marinhas que nidificam no Brasil (SERAFINI et al., 2024). As águas ao redor, límpidas e mornas, sustentam um mosaico de vida marinha. Golfinhos-rotadores (*Stenella longirostri*) passam em bandos, tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*) retornam à areia para a desova e recifes abrigam peixes e corais (LODI, 1998; PINHEIRO; RODRIGUES; ROBLES, 2013). Essa riqueza natural rendeu à região proteção internacional e transformou-a num verdadeiro relicário de observação ecológica, onde as marcas da natureza, do tempo e da intervenção humana se entrelaçam com delicado equilíbrio (UNESCO, 2001).

2.1 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

O ICMBio, autarquia federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, é o órgão responsável pela gestão das Unidades de Conservação Federais em todo o país. Em Fernando de Noronha, sua atuação concentra-se na proteção e no manejo da fauna e flora locais, especialmente por meio do Parque Nacional Marinho (PARNAMAR) e da Área de Proteção Ambiental (APA) do arquipélago. Nesse contexto, o ICMBio desenvolve ações voltadas à conservação ambiental, à educação da população local e visitante, e ao manejo responsável da fauna silvestre.

A estrutura da sede do ICMBio em Fernando de Noronha conta com espaços diversos que apoiam as atividades administrativas, de pesquisa e de manejo ambiental, como a sala de pesquisa (figura 1). O prédio abriga uma recepção geral e áreas técnicas, incluindo um laboratório de pesquisa equipado com bancadas em inox, geladeira, freezer e ar-condicionado, destinado à triagem e análise de materiais biológicos (figura 2). Embora não haja uma clínica veterinária formal, a sede oferece condições básicas para atendimento emergencial e coleta de amostras, além de uma parceria para atendimentos e procedimentos cirúrgicos com a

administração através do Núcleo de Vigilância Animal (NVA). Ficam disponíveis também, para facilitar o deslocamento, viaturas e veículos de serviço (figura 3).



Figura 1 - Sala do setor de pesquisa do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. Fonte: Arquivo pessoal (2025).

No laboratório de pesquisa, há áreas destinadas exclusivamente aos servidores, pesquisadores autorizados e estagiários. Essas áreas são utilizadas para o processamento e armazenamento de amostras biológicas coletadas em campo, bem como para o preparo de materiais destinados a atividades laboratoriais ou manejo de fauna. O espaço conta com uma sala climatizada equipada com bancadas de apoio em inox, geladeira, freezer e pia para higienização, funcionando como ponto de apoio para triagem de animais, manipulação de materiais e primeiros atendimentos emergenciais. Em anexo, existe um setor para o armazenamento de insumos e utensílios técnicos utilizados na rotina, incluindo estantes e organizadores. Embora não se configure como um hospital veterinário completo, a estrutura da sede permite suporte essencial às ações de monitoramento, resgate e conservação da fauna silvestre das ilhas.



Figura 2 – Laboratório da sede do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. Fonte: Arquivo Pessoal (2025).



Figura 3 - Viaturas disponíveis para translocação durante as atividades de pesquisas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade na Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

2.2. Núcleo de Vigilância Animal

O NVA, que é vinculado à administração da ilha e por subseqüente ao Governo do Estado, possui parcerias com o ICMBio para realização de suas importantes e cruciais atividades de castração dos gatos, atendimentos e coletas de material biológico, quando necessários. NVA conta com instalações específicas voltadas ao controle populacional, sanitário e ecológico de animais domésticos na ilha. O espaço dispõe de uma recepção geral e áreas destinadas ao atendimento clínico e cirurgias de esterilização. O bloco cirúrgico do NVA é equipado para procedimentos minimamente invasivos, incluindo castrações de gatos, sendo utilizado por médicos-veterinários responsáveis pelo local. O NVA mantém cooperação com o ICMBio e instituições parceiras em ações de campo, contribuindo diretamente para a proteção da fauna silvestre e o controle de espécies exóticas invasoras, como o gato doméstico.

3. DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

Durante o período de trabalho no arquipélago de Fernando de Noronha, desenvolveram-se uma série de atividades voltadas à captura, manejo e estudo de espécies exóticas e nativas, com especial atenção aos gatos, sempre alertas e de difícil captura e aos notáveis tejus (*Salvator merianae*), répteis de comportamento reservado e força considerável.

3.1 Controle populacional e monitoramento de felinos

As práticas de campo direcionadas ao controle e monitoramento de gatos na ilha, são baseadas no Plano de Ação para o Controle de Gatos em Fernando de Noronha (ICMBio, 2022), e concentraram-se em regiões do arquipélago onde observaram-se evidências claras de impactos ecológicos provocados pelos gatos, sobretudo em relação à predação de fauna nativa e a contaminação ambiental com oocistos de *Toxoplasma gondii* (COSTA et al., 2017). Esses animais exclusivamente carnívoros representam uma ameaça à conservação de táxons endêmicos e vulneráveis, como as mabuias (*Trachylepis atlantica*) e diversas espécies de aves, como o rabo-dejunco-de-bico-laranja (*Phaethon lepturus*), o atobá-de-pés-vermelhos (*Sula sula*) e a noivinha (*Gygis alba*) (ICMBio, 2022).

A captura dos gatos foi realizada ora por contenção manual, ora mediante o uso de armadilhas *Tomahawk* cuidadosamente posicionadas (figura 4). Foram capturados 27 gatos, dos quais três, feráis e capturados no PARNAM, foram eutanasiados, dois foram castrados e 22 foram capturados para coleta de material biológico para fins de monitoramento, os

castrados e os monitorados foram devolvidos ao local de captura. Todas as capturas, ações e coletas foram realizadas pelo órgão ambiental e seguiram o programa de manejo e controle populacional de espécies exóticas, estabelecido pelo ICMBio em 2018 e o Plano de Ação para o Controle de Gatos em Fernando de Noronha (ICMBio, 2022). Uma vez assegurada a contenção, procedeu-se à coleta de sangue em tubos com e sem anticoagulante (para obtenção de soro). Os soros foram armazenados no LDP e serão destinados à análise sorológica por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), com o objetivo de detectar anticorpos contra o *T. gondii*. Essa medida faz parte do controle do status sanitário dos animais, visto que estudos anteriores indicaram uma elevada prevalência da infecção por *T. gondii* em diversas espécies animais da ilha, incluindo os gatos domesticados e os gatos ferais (COSTA et al., 2012; MAGALHÃES et al., 2016a; 2016b; 2017).



Figura 4 – Preparação de armadilha Tomahawk para a captura de gatos e tejus na Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Sempre que possível, os animais foram encaminhados à adoção responsável. Assim como o acompanhamento sorológico para *T. gondii*, a esterilização cirúrgica também era realizada como parte das estratégias do plano de ação para o controle e monitoramento de gatos (figura 5) em Fernando de Noronha (ICMBio, 2018), seguindo o protocolo de CED, que consiste na Captura, Esterilização e Devolução (DEBEA, 2023), o qual é amplamente

utilizado no controle de espécies exóticas no mundo, focando em capturar os animais, incapacitar sua reprodução e devolver os animais ao ambiente.

Além dos esforços diretamente com os animais, foram realizadas coletas de amostras de água em diferentes pontos estratégicos da ilha, como praias, açudes e fontes de abastecimento para consumo como poço e água retida da chuva. Esta coleta faz parte do projeto de pesquisa do Laboratório de Doenças Parasitárias (LDP) da UFRPE, com o objetivo de avaliar a contaminação ambiental por oocistos de *T. gondii*. Deste material, que foi concentrado em laboratório, será realizada a análise molecular para a detecção do DNA de *T. gondii*, contribuindo assim para o monitoramento da qualidade da água e contaminação do ambiente marinho.



Figura 5 – Felino doméstico capturado para castração e soltura na Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Adicionalmente, prestou-se auxílio à comunidade local da ilha em situações emergenciais envolvendo animais domésticos. Nessas ocasiões, efetuavam-se resgates e translocações até o NVA, onde os indivíduos recebiam atendimento veterinário básico, num esforço conjunto de cuidado e responsabilidade social. Nos casos mais complexos era de competência do tutor levar ao continente. A frente de atuação junto ao NVA, ainda que

extrapola as atribuições do estágio, demonstrou comprometimento e contribuiu para reforçar a presença institucional do ICMBio na comunidade local.

Durante a permanência no arquipélago de Fernando de Noronha, um cenário exigiu não apenas conhecimento técnico, mas também uma sensibilidade particular às dinâmicas sociais ali presentes. A contenção e o manejo de gatos, embora cientificamente justificáveis e necessários para os objetivos de controle populacional e vigilância sanitária, despertam emoções diversas entre moradores e visitantes da ilha. Diante disso, tornou-se evidente a importância de uma abordagem pautada na empatia, na escuta e no esclarecimento. Ao explicar, com linguagem acessível, os propósitos científicos e conservacionistas das ações, evita-se o surgimento de conflitos e fortalece o vínculo entre a comunidade local e o órgão ambiental.

Um aspecto notável dessa interação foi a colaboração com protetoras de colônias felinas, com notável presença da ONG PET Noronha, figuras centrais no tecido social da ilha e aliadas nas mediações entre o Instituto e a população. Elas facilitaram o acesso a diversos animais e contribuíram para sensibilizar os demais moradores quanto à relevância do trabalho realizado.

Durante as atividades clínicas, observou-se com frequência o aparecimento de lesões cutâneas que podem sugerir a ocorrência de carcinoma de células escamosas (CCE) ou esporotricose em gatos da região, no entanto, por questões de recursos e logística, ainda não foi possível realizar o diagnóstico definitivo. Tais enfermidades, de comportamento agressivo, despertam a suspeita quanto a possíveis patógenos exóticos como o complexo *Sporothrix brasiliensis* e/ou influência de fatores ambientais específicos, como a intensa exposição solar e a ausência de pigmentação em áreas vulneráveis da epiderme no caso do CCE. A carência de meios para confirmação histopatológica limitou a definição diagnóstica, que se baseou, em sua maioria, em sinais clínicos sugestivos. Essa recorrência aponta para a necessidade de investigações futuras mais detalhadas, capazes de esclarecer os mecanismos envolvidos e propor estratégias preventivas ou terapêuticas adequadas.

3.2 Controle populacional e monitoramento de tejus

As ações de campo direcionadas à diminuição populacional dos tejus, preconizadas pelo Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) de Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo (ICMBio, 2022), concentraram-se em regiões do arquipélago onde observaram-se evidências claras de impactos ecológicos provocados por essa espécie

exótica invasora, como ovos e indivíduos da fauna nativa, observados em trato gastrointestinal dos tejus (*Salvator merianae*) durante a necrópsia. Esses répteis onívoros representam uma ameaça significativa à conservação de táxons endêmicos e vulneráveis, como as mabuias (*Trachylepis atlantica*), além de imporem riscos consideráveis à reprodução de aves nativas e quelônios marinhos.

Para a contenção desses indivíduos, empregaram-se armadilhas do tipo *Tomahawk*, devidamente iscadas com peixe, visando à atração eficaz dos exemplares. Uma vez capturados, os animais foram sedados em campo, com associação de cetamina e cloridrato de xilazina 2%, permitindo seu transporte seguro até o laboratório da sede do ICMBio, onde foram submetidos à triagem clínica e coleta sistematizada de amostras biológicas, incluindo sangue, com e sem anticoagulante, fragmentos de fígado e amostras de fezes (figura 6). O protocolo estabelecido foi a eutanásia dos espécimes após a coleta, de acordo com o plano de manejo instituído pelo ICMBio em 2022, seguida de descarte das carcaças conforme normas éticas e sanitárias. Essa abordagem visou não apenas reduzir a densidade populacional da espécie nas áreas de maior sensibilidade ecológica, mas também subsidiar investigações sanitárias e epidemiológicas, com o intuito de compreender o possível papel desses animais na disseminação de agentes patogênicos no ambiente insular.



Figura 6 – Atividades realizadas com os tejus (*Salvator merianae*) na Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco. (A) Início do processo de eutanásia. (B) Coleta de sangue pela veia coccígea. (C) Coleta de amostras de tecido durante necrópsia. (D) Coleta de fragmento de fígado do teju. Fonte: Arquivo pessoal (2025).

As incursões de campo exigiram esforço físico considerável, dada a natureza acidentada do terreno e a extensão das trilhas percorridas. Entre os dias 15 de maio e 30 de julho de 2025 colhemos resultados frutíferos, apesar das dificuldades logísticas. Foram obtidos dados relevantes e número expressivo de capturas, totalizando 26 indivíduos, dos quais 20 foram encontrados na região do Sancho. O Sancho é uma área de intensa atividade de aves endêmicas e marinhas (SCHULZ-NETO, 2004), com fins de reprodução e alimentação, as quais podem ser alvo da predação dos tejus. A presença da espécie, cuja dieta oportunista inclui ovos, filhotes e pequenos animais, representa ameaça concreta à fauna nativa (GAIOTTO et al., 2020), justificando plenamente a continuidade do manejo sob perspectiva conservacionista. Portanto, esse trabalho é fundamental para o monitoramento sanitário e controle populacional da espécie invasora (ICMBio, 2022).

3.3 Monitoramento e resgate de aves

Outra atividade conduzida com zelo foi o resgate de aves silvestres encontradas em estado de debilidade no PARNAMAR e na APA. Quando identificadas com condição clínica comprometida, as aves eram recolhidas pela equipe técnica e conduzidas para tratamento veterinário. De acordo com a evolução clínica, decidia-se por atendimento clínico e posterior soltura (figura 7) ou, em casos mais severos, pela eutanásia. Nas aves que foram submetidas ao procedimento de eutanásia, coletaram-se amostras sanguíneas antes do procedimento, que permitirão análises sorológicas e moleculares para a detecção de *T. gondii* e hematozoários, respectivamente (figura 8).

Durante o programa, foram realizadas ações sistemáticas de resgate e avaliação clínica de aves marinhas e terrestres em diferentes áreas do Parque Nacional Marinho ou da Área de Proteção Ambiental. Foram atendidas 19 aves, espécies endêmicas do arquipélago, das quais nove tiveram amostras coletadas e foram eutanasiadas e foram realizadas as solturas de 10. As capturas ocorreram de forma manual, com o uso de caixas de contenção apropriadas, garantindo o mínimo estresse aos animais. Uma vez contidas, as aves passaram por atendimento clínico que incluiu verificação de sinais vitais, inspeção física geral, coleta de sangue e, quando indicada, retirada de canhões de penas para exames laboratoriais complementares. Conforme o quadro clínico, os indivíduos eram translocados e liberados em áreas do PARNAMAR ou, nos casos mais graves e irreversíveis, submetidos à eutanásia, conforme os protocolos preconizados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e por recomendações técnicas da vigilância sanitária para fauna silvestre (IBAMA, 2020).



Figura 7 – Soltura de rabo-de-junco-de-bico-amarelo (*Phaethon lepturus*) na Ponta das Caracas, Ilha de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. Fonte: Arquivo pessoal (2025).



Figura 8 – Coleta de sangue em arriboçã (*Zenaida auriculata*) para posterior análise laboratorial. Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

Todas as etapas do processo respeitaram os protocolos sanitários vigentes, especialmente após a emissão do alerta sanitário nacional referente à circulação do vírus da influenza aviária H5N1, cuja presença foi confirmada em uma granja comercial no estado do Rio Grande do Sul em 16 de maio de 2025 (MAPA, 2025). Diante desse cenário, reforçou-se a observação comportamental das aves ainda em campo, a utilização de equipamentos de proteção individual, a desinfecção rigorosa dos materiais utilizados e o descarte seguro de resíduos biológicos, conforme orientações de biossegurança e vigilância epidemiológica (MAPA, 2025).

3.4 Monitoramento do PARNAMAR e controle de espécies invasoras florais

Além das atividades voltadas à fauna, prestou-se apoio a outros setores essenciais à gestão do território insular, como o núcleo de flora, vinculado ao setor de pesquisa do ICMBio, especialmente no manejo de espécies vegetais exóticas invasoras, cujos efeitos sobre o ecossistema nativo exigem constante vigilância e intervenção criteriosa. Também foi realizado o apoio à equipe de monitoramento do uso público do PARNAMAR, que faz parte do quadro de atribuições do ICMBio, responsável pelo ordenamento das visitas às áreas de maior sensibilidade ambiental dentro do Parque Nacional, assegurando que o fluxo de visitantes ocorresse de maneira regulada, harmoniosa e compatível com os objetivos de conservação da unidade (figura 9).

No âmbito das ações voltadas à preservação da biodiversidade vegetal e ao manejo ecológico no arquipélago, foram conduzidas incursões de campo em colaboração com a equipe técnica responsável pela flora local do setor de pesquisa do ICMBio. Tais atividades concentraram-se em zonas estratégicas de restauração ecológica, onde se procedeu à supressão de espécies vegetais exóticas e invasoras, notadamente a leucena (*Leucaena leucocephala*), esta que têm comprometido a regeneração natural do ecossistema. Paralelamente, foram implantadas iniciativas de reflorestamento, por meio do plantio de mudas nativas cultivadas a partir de sementes coletadas *in situ*. Dentre as espécies priorizadas destacam-se o mulungu (*Erythrina velutina*), a gameleira (*Ficus noronhae*) e a burra-leiteira (*Sapium argutum*), todas endêmicas da região e reconhecidas por seu valor ecológico e por estarem sob pressão em decorrência da disseminação descontrolada de plantas alóctones. Este esforço integrado visou não apenas restaurar a composição florística original da ilha, mas também reequilibrar interações ecológicas fundamentais para a fauna residente, contribuindo, assim, para a conservação da integridade biológica do arquipélago.



Figura 9 – Monitoramento do mangue do Sueste, bioma único no globo, localizado no arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. Fonte: Arquivo Pessoal (2025).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo diante dos desafios impostos pelo ambiente insular, foi possível adaptar metodologias e utilizar com eficiência os insumos disponíveis. O laboratório da instituição foi essencial para o processamento das amostras biológicas e ambientais, possibilitando análises e preservando a qualidade das amostras obtidas.

Em síntese, as atividades desenvolvidas proporcionaram uma imersão rica e diversa na realidade da ilha, permitindo não apenas a consolidação de habilidades técnicas, mas também o amadurecimento de uma visão sobre a ética e a atuação do profissional, unindo ciência, sociedade e natureza, pois sem esses pilares, o trabalho não seria possível.

CAPÍTULO II
DETECÇÃO MOLECULAR DE MICRORGANISMOS EUCARIOTOS DO FILO
APICOMPLEXA EM AVES SILVESTRES DO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE
NORONHA, PERNAMBUCO, BRASIL

RESUMO

Os parasitos do filo Apicomplexa são microrganismos intracelulares com ampla distribuição e relevância veterinária, capazes de infectar uma enorme diversidade de animais. Entre eles, destacam-se gêneros *Eimeria*, *Isospora*, *Sarcocystis* e *Toxoplasma*, que causam doenças que vão desde quadros leves até graves, afetando a fauna silvestre. Além desses, hemoparasitos como *Plasmodium* e *Haemoproteus* também ganham atenção, por parasitarem a corrente sanguínea das aves e influenciarem sua saúde e ecologia. Na região do arquipélago de Fernando de Noronha, um local reconhecido mundialmente pela sua biodiversidade única, há registros de prevalência de *Toxoplasma gondii* em diferentes espécies animais, o que levanta preocupações sobre o impacto dessa parasitose na fauna local. Apesar disso, o conhecimento sobre a presença e a diversidade de outros Apicomplexa em aves silvestres do arquipélago ainda é limitado. Entender melhor essas infecções é fundamental para preservar a saúde dos animais e garantir a conservação dos ecossistemas frágeis dessa ilha paradisíaca. Este estudo teve como objetivo investigar a presença de DNA ribossômico Apicomplexa 18S (rDNA) em tecido cardíaco de aves silvestres provenientes do arquipélago. Foram analisadas 32 aves, pertencentes a oito espécies, que vieram a óbito na Ilha de Fernando de Noronha no período de 2023 a 2025. Fragmentos de tecido cardíaco foram coletados e submetidos à extração de DNA, seguida de amplificação por PCR nested do gene 18S do rDNA para detecção de microrganismos Apicomplexa. Seis amostras (18,75%) apresentaram resultado positivo, correspondendo a aves das espécies *Elaenia ridleyana* (n=3), *Anous minutus* (n=2) e *Sula sula* (n=1). Este é o primeiro registro da detecção molecular de protozoários Apicomplexa em aves silvestres de Fernando de Noronha. Os achados ressaltam a importância de estudos parasitológicos em ambientes insulares, especialmente pela presença de espécies endêmicas e pelo potencial impacto desses agentes na saúde e conservação do ecossistema local.

Palavras-chave: *Elaenia ridleyana* ; parasitos; *Toxoplasma gondii*.

ABSTRACT

The parasites of the phylum Apicomplexa are intracellular microorganisms with wide distribution and veterinary relevance, capable of infecting a vast diversity of animals. Among them, the genera *Eimeria*, *Isospora*, *Sarcocystis*, *Toxoplasma*, and stand out, causing diseases ranging from mild to severe, affecting the wildlife. In addition to these, hemoparasites such as *Plasmodium* and *Haemoproteus* also gain attention, as they inhabit the bloodstream of birds and influence their health and ecology. In the region of the Fernando de Noronha archipelago, a place worldwide recognized for its unique biodiversity, there are records of prevalence of *Toxoplasma gondii* in different animal species, raising concerns about the impact of this parasitosis on the local fauna. Despite this, knowledge about the presence and diversity of other Apicomplexa in wild birds of the archipelago is still limited. Understanding these infections better is fundamental to preserving animal health and ensuring the conservation of the fragile ecosystems of this paradisiacal island. This study aimed to investigate the presence of Apicomplexa 18S ribosomal DNA (rDNA) in cardiac tissue of wild birds from the archipelago. Thirty-two birds, belonging to eight species, that died on the island of Fernando de Noronha between 2023 and 2025 were analyzed. Fragments of cardiac tissue were collected and subjected to DNA extraction, followed by nested PCR amplification of the 18S rDNA gene for the detection of Apicomplexa microorganisms. Six samples (18.75%) showed positive results, corresponding to birds of the species *Elaenia ridleyana* (n=3), *Anous minutus* (n=2), and *Sula sula* (n=1). This is the first record of molecular detection of Apicomplexa protozoa in wild birds of Fernando de Noronha. The findings highlight the importance of parasitological studies in insular environments, especially due to the presence of endemic species and the potential impact of these agents on the health and conservation of the local ecosystem.

Keywords: *Elaenia ridleyana* ; parasites; *Toxoplasma gondii*

1. INTRODUÇÃO

Os parasitos do filo Apicomplexa são microrganismos obrigatoriamente intracelulares, presentes de forma global e capazes de infectar uma ampla variedade de animais (DUBEY, 2010). Entre os gêneros de maior relevância clínica e epidemiológica, encontram-se *Cystoisospora*, *Eimeria*, *Neospora*, *Isospora*, *Sarcocystis* e *Toxoplasma*, frequentemente relatados em infecções que acometem diferentes espécies da fauna silvestre (GONDIM et al., 2021). Além desses, algumas espécies pertencentes à ordem Haemosporida, como *Plasmodium*, *Haemoproteus* e *Leucocytozoon*, também merecem destaque devido à sua ampla distribuição e impacto sobre aves e outros animais (ADL et al., 2019).

As aves coabitam com diversas espécies de parasitos em seus ambientes naturais, entre eles, *Plasmodium*, *Haemoproteus* e *Leucocytozoon* compõem um grupo diverso de hemoparasitas do filo Apicomplexa, transmitidos por insetos hematófagos (ADL et al., 2019). Esses microrganismos, podem moldar de maneira sutil a ecologia e a saúde das aves silvestres, se existirem fatores adjacentes prejudiciais, podendo influenciar sua sobrevivência, reprodução e distribuição geográfica. Esses agentes causam infecções, que podem ser assintomáticas ou não, podendo passar despercebidas mesmo frente ao olhar clínico mais atento. Assim, em cada gota de sangue aviário, há um microcosmo de interações, um reflexo da longa história partilhada entre parasitos, vetores e aves (CLARK et al., 2014; VALKIUNAS, 2005).

Já as espécies dos gêneros *Isospora* e *Eimeria*, membros da família Eimeriidae, infectam os enterócitos de aves, onde se alojam, causando sinais clínicos que podem variar de leves a severos. Em situações mais críticas, com espécies mais patogênicas, esses parasitos conseguem romper as barreiras do epitélio intestinal e invadir a corrente sanguínea, espalhando-se pelo organismo e causando sinais clínicos sistêmicos (CUSHING et al., 2011; SÁNCHEZ-CORDÓN et al., 2007).

Entre esses parasitos, *T. gondii* e espécies do gênero *Sarcocystis*, da família Sarcocystidae, destacam-se pela alta prevalência em animais silvestres, especialmente aves (LLANO et al., 2022). Nas aves, já foram identificadas mais de 25 espécies de *Sarcocystis* formando cistos nos tecidos, com *S. falcatula* e *S. calchasi* reconhecidas como as mais patogênicas para grupos como Passeriformes, Psitaciformes e Columbiformes (DUBEY et al., 2015; KUTKIENÊ et al., 2012).

T. gondii destaca-se entre os Apicomplexa devido ao seu reconhecido potencial zoonótico (DUBEY, 2010), além de ampla distribuição e impactos na avifauna silvestre. Em

aves, a infecção já foi associada a quadros de toxoplasmose aguda, com encefalite e alterações oftálmicas, como coriorretinite e cegueira, em canários (*Serinus canaria*) de diferentes países (DUBEY, 2002). Casos fatais também foram registrados em papagaios-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*) no Brasil (FERREIRA et al., 2012) e em pinguins (*Eudyptula minor*) na Austrália (CAMPBELL et al., 2022).

Nesse contexto, destaca-se o Arquipélago de Fernando de Noronha, localizado no Oceano Atlântico e pertencente ao estado de Pernambuco. Composto por uma ilha principal habitada e 21 ilhas secundárias, o arquipélago ocupa uma área total de 26 km² (SCHULZ-NETO, 2004). Reconhecido como Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO desde 2001, o arquipélago abriga uma biodiversidade singular, com alta densidade de aves marinhas, pelágicas, terrestres e ecossistemas marinhos ricos em nutrientes (UNESCO, 2001).

Em relação à presença de agentes infecciosos na região, estudos apontam uma alta prevalência de infecções por *T. gondii* em diversas espécies animais, como galinhas (88,40%; 380/430) e ovinos (85,00%; 204/240) (MAGALHÃES et al., 2016a; 2016b), gatos domésticos (71,26%; 248/348) e gatos ferais (54,74%; 150/247) (MAGALHÃES et al., 2017), além de garças-vaqueiras (*Bubulcus ibis* – 79,70%; 157/197) (COSTA et al., 2012). Também foram identificados anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos (68,85%; 84/122) e cães (23,68%; 9/38) da região (LIMA FILHO, 2015), porém a infecção por *Neospora caninum* ainda suscita dúvidas quanto ao papel de aves silvestres em sua cadeia epidemiológica (NARDONI et al., 2019). DNA de outras espécies do filo Apicomplexa ainda não foram detectadas no arquipélago.

Apesar dos avanços nesses estudos, há uma lacuna significativa no conhecimento acerca da presença dos demais microrganismos apicomplexa em aves silvestres do arquipélago. Nesse sentido, investigações sobre a ocorrência desses agentes na fauna silvestre do arquipélago de Fernando de Noronha tornam-se fundamentais, considerando que as infecções podem desencadear sinais clínicos graves e, em casos extremos, levar à morte súbita dos animais, configurando uma ameaça à conservação das espécies locais (ALVES et al., 2013; MOURA et al., 2023).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Aspectos éticos e legais

A pesquisa foi cadastrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SISGEN), número AB6F593 e registrada pelo Sistema de Autorização e Informações em Biodiversidade (SISBIO), licença número 24381-1.

2.2 Coleta de amostras biológicas

O local de desenvolvimento do estudo é o arquipélago de Fernando de Noronha (03°45'-57'S, 032°19-41'W), no estado de Pernambuco. Na área de estudo, os animais em questão são monitorados, avaliados e recebidos, para fins de conservação, pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio). Por isso, as amostras coletadas foram de animais encaminhados à equipe do ICMBio para fins de triagem e que vieram a óbito durante o período de execução do projeto de pesquisa. As aves monitoradas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE), vinculado ao ICMBio, e que vão a óbito durante o processo de reabilitação, são congeladas e encaminhadas para o Laboratório de Ornitologia da Universidade Federal de Pernambuco (OrnitoLab/UFPE) para serem incluídas na Coleção de Aves após o processo de taxidermia. Desta forma, foram incluídas neste estudo as aves encaminhadas pelo CEMAVE no período de agosto de 2023 a janeiro de 2025 (tabela 1).

Foram coletados fragmentos de tecido cardíaco durante o processo de taxidermia de 32 aves encaminhadas ao OrnitoLab. Essa escolha se deu porque nem todos os encéfalos estavam em condições adequadas para análise, já que alguns espécimes apresentavam sinais de decomposição. Optou-se, portanto, pelo tecido cardíaco, cuja eficácia na detecção molecular de microrganismos apicomplexa já foi comprovada em estudos anteriores, além de garantir a padronização das análises (PEREIRA, J. L., et al. 2021). As amostras foram congeladas e enviadas ao Laboratório de Doenças Parasitárias da Universidade Federal Rural de Pernambuco (LDP/UFRPE) para análise molecular subsequente. As espécies das aves amostradas estão detalhadas na Tabela 1.

Tabela 1. Aves silvestres do Arquipélago de Fernando de Noronha que vieram a óbito no período de agosto de 2023 a janeiro de 2025 e foram incluídas no estudo, segundo a ordem, família e a espécie.

Ordem	Família	Nome comum	Nome científico	Nº de animais
Charadriiformes	Laridae	Trinta-réis-preto	<i>Anous minutus</i>	5
		Grazina	<i>Gygis alba</i>	2
Columbiformes	Columbidae	Avoante	<i>Zenaida auriculata</i>	3
Phaethontiformes	Phaethontidae	Rabo-de-palha-de-bico-laranja	<i>Phaethon lepturus</i>	3
Passeriformes	Vireonidae	Sebito	<i>Vireo gracilirostris</i>	1
	Tyrannidae	Cocoruta	<i>Elaenia ridleyana</i>	3
Procelariídeos	Procellariidae	Pardela-de-asa-larga	<i>Puffinus lherminieri</i>	1
Pelecaniformes	Ardeidae	Garça-vaqueira	<i>Bubulcus ibis</i>	4
Suliformes	Sulidae	Atobá-de-pés-vermelhos	<i>Sula sula</i>	6
		Atobá	<i>Sula leucogaster</i>	1
		Atobá-grande	<i>Sula dactylatra</i>	2
	Fregatidae	Fragata	<i>Fregata magnificens</i>	1
Total				32

2.3 Detecção molecular de parasitos Apicomplexa

As amostras de tecido cardíaco das aves silvestres foram submetidas à detecção molecular para avaliação da presença do DNA ribossomal (rDNA)18S de Apicomplexa. Foi realizada a extração de DNA dos fragmentos teciduais utilizando-se o kit comercial Wizard DNA Genomic Purification (Promega®), de acordo com protocolo do fabricante. Após a

extração, as amostras foram submetidas a PCR nested (Reação em Cadeia da Polimerase nested) para o gene 18s do DNA ribossomal (rDNA) de organismos Apicomplexa, utilizando os primers externos Tg18s48F e Tg18s359R e os primers internos Tg18s58F e Tg18s348R (SILVA et al., 2009; SU et al., 2010), amplificando fragmento de aproximadamente 300 pares de base. As condições de amplificação foram realizadas conforme previamente descrito por MELO et al., (2020). Como controle positivo foi utilizado DNA da cepa de *T. gondii* ME49 e como controle negativo foi utilizada água ultrapura. Os produtos da PCR nested foram visualizados por eletroforese em gel de agarose a 2%, corados com Bluegreen (LGC®) e fotodocumentados.

Posteriormente, as bandas de gel dos produtos da PCR nested marcados positivamente para o gene 18S rDNA foram purificadas utilizando-se o kit comercial Wizard ReliaPrep™ DNA Clean-Up and Concentration System (Promega®), de acordo com o protocolo do fabricante. Após, os produtos foram sequenciados bidirecionalmente por separação eletroforética capilar (método Sanger). Os oligonucleotídeos utilizados para sequenciamento foram os mesmos aplicados à segunda amplificação (Tg18s58F e Tg18s348R). A edição e análise das sequências serão realizadas no Staden Package 4.1.4 (Gene Codes Corporation, EUA) e, posteriormente, analisadas quanto à similaridade com as depositadas no GenBank usando o Basic Alignment Search Tools (BLAST) no National Center for Biotechnology Information (NCBI - www.ncbi.nlm.nih.gov) para a identificação do gênero.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 32 amostras de tecido cardíaco analisadas, seis (18,75%) foram positivas para a presença do DNA ribossômico Apicomplexa 18S (rDNA), sendo três amostras de cocoruta (*Elaenia ridleyana*), duas amostras de trinta-réis-preto (*Anous minutus*) e uma de atobá-de-pé-vermelho (*Sula sula*). A identificação do gênero e/ou espécies envolvidas nessas infecções será possível após a análise do sequenciamento genético, que se encontra em andamento. Os resultados obtidos até o momento evidenciam a circulação de parasitos Apicomplexa em diferentes espécies de aves do arquipélago, as quais apresentam hábitos e comportamentos diversos, o que pode refletir diferentes rotas de exposição a esses agentes.

É especialmente importante se debruçar sobre o fato de espécies endêmicas do arquipélago, como a cocoruta, apresentarem a infecção, que pode ou não impactar

negativamente a conservação desses animais, a depender da espécie do parasito e de fatores antrópicos e ambientais. *Elaenia ridleyana* é uma ave passeriforme que possui hábitos predominantemente terrestres, se alimentando de pequenos frutos (SCHULZ-NETO, 2004), o que sugere uma possível infecção por contato com alimento, água ou solo contaminados por oocistos eliminados por animais infectados. No arquipélago já foi detectado anteriormente a contaminação de solo por oocistos de *T. gondii*, uma das espécies de Apicomplexa alvo do estudo (OLIVEIRA et al., 2022).

Por outro lado, *Sula sula* e *Anous minutus* são aves com hábitos pelágicos e marinhos, que passam grande parte da vida em alto-mar ou em outras regiões da costa brasileira, como os trópicos dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, ou em outras ilhas oceânicas como Atol das Rocas e os arquipélagos de São Pedro e São Paulo, Martin Vaz e Trindade (FRANÇA, 2016), e retornam à ilha apenas para reprodução (BARBOSA-FILHO et al., 2010). Nesses casos, pensando em parasitos coccídios, pode ter ocorrido à ingestão de água contaminada por oocistos, além de peixes ou invertebrados marinhos, que podem atuar como hospedeiros paratênicos (CONG et al., 2019; NAYERI et al., 2021), ou durante a construção dos ninhos utilizando materiais e galhos que repousavam em solo contaminado (OLIVEIRA, 2022).

A detecção de agentes que parasitam os enterócitos em sua maior parte, como *Isospora* sp., que geralmente não causam alta mortalidade, poderia, entretanto, levar a quadros clínicos fatais em condições de estresse, infecções concomitantes ou imunossupressão (CUSHING et al., 2011). A depender da patogenicidade da espécie envolvida e das condições, *Isospora* sp. pode causar sinais clínicos da atoxoplasmose ou isosporose sistêmica, que são inespecíficos e incluem anorexia, diarreia, eriçamento das penas, redução da musculatura e dificuldades respiratórias (MASLIM & LATIMER, 2009).

Quanto ao gênero *Sarcocystis* spp., este parasito já foi descrito em aves silvestres no Brasil (RÊGO et al., 2021), com destaque para *Sarcocystis falcatula*, associada à mortalidade de 38 papagaios no Parque das Aves, em Foz do Iguaçu, Paraná, onde foram observados quadros de meningoencefalite e alterações pulmonares (GODOY et al., 2009). Embora a infecção por *Sarcocystis* costume ser assintomática, estudos ressaltam sua importância epidemiológica em aves, evidenciando os riscos que representa para Psittaciformes, Columbiformes e Passeriformes, grupos particularmente vulneráveis a limitação de habitat e mudanças climáticas. A espécie *S. falcatula* pode provocar sinais clínicos hiperagudos com graves lesões pulmonares, enquanto *S. calchasi* pode desencadear meningoencefalite (DUBEY et al., 2015).

Outros agentes que podem estar envolvidos são os pertencentes à ordem Haemosporida, que podem causar enfermidades ou apenas estar presentes no organismo do animal. São fenômenos silenciosos, porém significativos, na vida de muitas aves (SILVA et al., 2021), incluindo espécies como os atobás (*Sula* sp.) e os trinta-réis (*Anous* sp.) (QUILLFELDT et al., 2014; BAPTISTA et al., 2024). Esses parasitos, colonizam o sangue das aves por meio da infecção de suas células sanguíneas, podendo afetar sua fisiologia e, em casos mais severos, sua capacidade de realizar tarefas como voar ou se alimentar (VALKIUNAS, 2005). Essas diferenças reforçam a importância de considerar os hábitos e os nichos ecológicos das aves ao investigar a epidemiologia de agentes infecciosos em ambientes insulares.

Os microorganismos Apicomplexa são conhecidos por infectar diversos animais em diferentes ecossistemas e, embora frequentemente causem infecções assintomáticas, também podem provocar injúrias graves, com casos de morte súbita (CAMPBELL et al., 2022; DUBEY, 2002; FERREIRA, et al., 2012). Os animais deste estudo foram encontrados mortos ou vieram a óbito por diferentes causas, sem a possibilidade de identificar sinais clínicos ou determinar a *causa mortis*. Desta forma, destaca-se a importância de diagnosticar e acompanhar as infecções em espécimes silvestres, a fim de relacionar aos possíveis casos clínicos.

Há uma escassez de estudos sobre a presença e distribuição dos parasitos Apicomplexa nos animais silvestres na região Nordeste e, principalmente, no território de Fernando de Noronha. Este é o primeiro estudo a confirmar a presença de DNA desse grupo de microrganismos em aves silvestres do Arquipélago de Fernando de Noronha, o que contribui para a compreensão da dinâmica desses parasitos no ambiente insular e reforça a importância de estudos contínuos sobre infecções parasitárias em ecossistemas insulares.

Com relação à investigação sobre a infecção por Apicomplexa em espécies silvestres da Ilha de Fernando de Noronha, estudos anteriores detectaram a presença de anticorpos anti-*T. gondii* em 79,7% (157/197) espécimes de *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira) da região (COSTA et al., 2012) e frequência de 58,3% (7/12) em *Kerodon rupestris*, popularmente conhecidos como mocó (LIMA et al., 2019). Além disso, é importante destacar o estudo com aves domésticas desta ilha realizado por Magalhães et al. (2016a), que encontraram uma alta prevalência da infecção por *T. gondii* (88,4%) em aves criadas em sistema extensivo no arquipélago. As galinhas são consideradas indicadoras de contaminação ambiental devido a seus hábitos alimentares e por estarem em constante contato com o solo (DUBEY, 2010), logo

esses resultados sugerem uma alta contaminação do solo por oocistos deste coccídio. Essa constatação foi reforçada pela detecção do DNA de *T. gondii* e pela viabilidade deste agente em amostras de solo desta região (OLIVEIRA et al., 2022).

Este estudo ressalta a necessidade de ampliar as pesquisas envolvendo os Apicomplexa na fauna silvestre local, combinando métodos moleculares, clínicos e técnicas de manejo como a captura científica, para melhor compreender os possíveis impactos dessas infecções. Isso auxiliará a implementar e orientar ações de conservação, manejo, controle e prevenção caso sejam necessárias, contribuindo para a integridade do ecossistema do arquipélago.

4. CONCLUSÃO

Este estudo revelou, pela primeira vez, a presença de DNA de microorganismos apicomplexa em aves silvestres do Arquipélago de Fernando de Noronha, incluindo espécies marinhas, pelágicas, terrestres e endêmicas. A identificação desses parasitos em diferentes grupos de aves indica que esses agentes infecciosos estão circulando na avifauna insular em grupos nunca antes identificados como hospedeiros, com possíveis impactos para a saúde das populações locais e para a conservação da biodiversidade.

Os resultados reforçam a importância do monitoramento contínuo da fauna silvestre, especialmente em áreas isoladas e ambientalmente sensíveis. A compreensão da dinâmica desses parasitos é essencial para orientar ações de manejo, quando necessárias, como o controle de reservatórios exóticos e o monitoramento das áreas mais críticas e afetadas por enfermidades e não apenas a presença desses agentes. Ações como essa podem auxiliar no controle e prevenção, assegurando a manutenção do equilíbrio ecológico e a preservação das espécies que compõem esse ambiente único.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ESO realizado no Arquipélago de Fernando de Noronha representou uma etapa fundamental na minha formação acadêmica e profissional como médico veterinário. A vivência em campo, aliada ao trabalho com a fauna silvestre local, possibilitou a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo da graduação. Cada disciplina, desde a ética aprendida na filosofia, a anatomia necessária para realizar todas as minhas coletas, a ecologia para compreender as relações interespecíficas e todas as demais disciplinas do curso, necessárias para a prática médica, me auxiliaram em cada momento. Cada professor, monitor, técnico e colega estava presente em cada ensinamento que eu tive o orgulho de colocar em prática e que me foi repassado com tanto zelo e amor. A oportunidade de atuar diretamente com aves marinhas e terrestres, participar de resgates, coletas de amostras e colaborar com instituições ambientais ampliou minha compreensão sobre Saúde Única e conservação da biodiversidade em ambientes insulares.

O segundo capítulo, escrito no formato de artigo e intitulado “Detecção molecular de microrganismos eucariotos do filo Apicomplexa em aves silvestres do arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil” reflete parte das experiências vivenciadas durante esse período. Os resultados obtidos reforçam a importância da vigilância epidemiológica em áreas ambientalmente sensíveis, onde infecções parasitárias estão presentes na fauna local e deixam ainda mais complexas e adversas as interações entre o ambiente, as espécies animais e os seres humanos. A pesquisa contribui para o entendimento da circulação desses agentes no arquipélago e destaca a necessidade de monitoramento, especialmente em espécies endêmicas e ameaçadas.

REFERÊNCIAS

- ADL, S. M. et al. Revisions to the classification, nomenclature, and diversity of eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, v. 66, n. 1, p. 4–119, 2019. DOI: 10.1111/jeu.12691.
- ALMEIDA, F. F. M. Arquipélago de Fernando de Noronha – registro de monte vulcânico do Atlântico Sul. In: SCHOBENHAUS, C. et al. (org.). *Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil*. Brasília: DNPM/CPRM – Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. v. 1, p. 361–368.
- ALVES, R. R. N.; LIMA, J. R. F.; ARAUJO, H. F. P. The live bird trade in Brazil and its conservation implications: an overview. *Bird Conservation International*, v. 23, n. 1, p. 53–65, 2013.
- BAPTISTA, M. N. de; JARDIM, T. H. A.; GUIMARÃES, A. et al. First record and molecular diversity of haemosporidian parasites in *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) from the southeastern Brazilian coast. *Parasitology Research*, v. 123, p. 364, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00436-024-08374-z>.
- BARBOSA-FILHO, R. C. et al. A garça-vaqueira (*Bubulcus ibis* Linnaeus, 1758) e o atobá-de-pé-vermelho (*Sula sula* Linnaeus, 1766) no Arquipélago de Fernando de Noronha: uma abordagem ecológica comparativa. *Ornithologia*, v. 3, n. 2, p. 101–114, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Ficha técnica: influenza aviária (IA) – situação epidemiológica. Brasília, DF: MAPA, jul. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/saude-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/programa-nacional-de-sanidade-avicola-pnsa>. Acesso em: 11 ago. 2025.
- CAMPBELL, K. et al. Fatal toxoplasmosis in little penguins (*Eudyptula minor*) from Penguin Island, Western Australia. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, v. 17, p. 211–217, 2022.
- CLARK, N. J.; CLEGG, S. M.; LIMA, M. R. A review of *Haemoproteus* (Haemosporida: Haemosporidae) in the Columbidae (pigeons and doves): our current knowledge and directions for future research. *Parasitology*, v. 141, n. 5, p. 596–610, 2014. DOI: 10.1017/S0031182013001972.

- COLE, R. A. et al. Biological and molecular characterizations of *Toxoplasma gondii* strains obtained from Southern Sea Otters (*Enhydra lutris nereis*). *Journal of Parasitology*, v. 86, p. 526–530, 2000.
- CONG, W. et al. Detection and genetic characterization of *Toxoplasma gondii* in market-sold mussels (*Mytilus edulis*) in certain provinces of China. *Microbial Pathogenesis*, v. 136, 103687, 2019.
- COSTA, D. G. C. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic and wild animals from the Fernando de Noronha, Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 98, n. 3, p. 679–680, 2012.
- CUSHING, T. L. et al. Characterization of the host response in systemic isosporosis (atoplasmosis) in a colony of captive American goldfinches (*Spinus tristis*) and house sparrows (*Passer domesticus*). *Veterinary Pathology*, v. 48, n. 5, p. 985–992, 2011.
- DARWICH, L. et al. Presence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* DNA in the brain of wild birds. *Veterinary Parasitology*, v. 183, p. 377–381, 2012.
- DE BARROS, L. D. et al. *Neospora caninum* in birds: A review. *Parasitology International*, v. 67, n. 4, p. 397–402, 2018.
- DEPARTAMENTO DE BEM-ESTAR ANIMAL (DEBEA), Prefeitura de Jundiaí. Manejo de colônias de felinos – método CED. Jundiaí, maio 2023. Disponível em: <https://debea.jundiai.sp.gov.br/wp-content/uploads/2023/05/folheto-ced-2.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- DUBEY, J. P. A review of toxoplasmosis in wild birds. *Veterinary Parasitology*, v. 106, n. 2, p. 121–153, 2002.
- DUBEY, J. P. Refinement of pepsin digestion method for isolation of *Toxoplasma gondii* from infected tissues. *Veterinary Parasitology*, v. 74, p. 75–77, 1998.
- DUBEY, J. P. et al. *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Sarcocystis neurona*, and *Sarcocystis canis*-like infections in marine mammals. *Veterinary Parasitology*, v. 116, p. 275–296, 2003.
- DUBEY, J. P. et al. *Sarcocystosis of animals and humans*. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2015.
- FERREIRA, F. C. Jr. et al. Fatal toxoplasmosis in a vinaceous Amazon parrot (*Amazona vinacea*). *Avian Diseases*, v. 56, n. 4, p. 774–777, 2012.
- FRANÇA, P. F.; SOUSA, J. C.; CORRÊA, J. G. et al. First record of *Anous minutus* in the state of Amapá, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 24, p. 370–371, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF03544369>.
- GAIOTTO, J. V. et al. Diet of invasive cats, rats and tegu lizards reveals impact over threatened species in a tropical island. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 18, n. 4, p. 294–303, set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.09.005>. Acesso em: 31 out. 2021.

GODOY, S. N.; PAULA, C. D.; CUBAS, Z. S.; MATUSHIMA, E. R.; CATÃO-DIAS, J. Occurrence of *Sarcocystis falcatula* in captive Psittacine birds in Brazil. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, v. 23, n. 1, p. 18-23, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1647/2008-006R.1>. PMID: 19530402.

GONDIM, J. M. M. et al. Ocorrência de Apicomplexa em aves silvestres provenientes do estado do Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 30, n. 4, 2021.

GONDIM, L. S. et al. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in sparrows (*Passer domesticus*) in the Northeast of Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 168, p. 121–124, 2010.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Ação para o Controle de Gatos em Fernando de Noronha. Brasília: ICMBio/MMA, 2018.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Fernando de Noronha – Rocas – São Pedro e São Paulo. Brasília, 2022.

KUTKIENĚ, L. et al. Description of *Sarcocystis turdusi* sp. nov. from the common blackbird (*Turdus merula*). *Parasitology*, v. 139, n. 11, p. 1438–1443, 2012.

LLANO, H. A. G. et al. Apicomplexan protozoa in wild birds: a worldwide review. *Microorganisms*, v. 10, p. 1785, 2022.

LIMA FILHO, C. D. F. *Prevalência e fatores de risco associados à infecção por Neospora caninum em bovinos no Arquipélago de Fernando de Noronha, PE*. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

LODI, L. Comensalismo entre peixes recifais do Arquipélago de Fernando de Noronha e golfinhos-rotadores, *Stenella longirostris*. *Biotemas*, Florianópolis, v. 11, n. 1, p. 127–132, 1998.

MAGALHÃES, F. J. R. et al. High prevalence of toxoplasmosis in free-range chickens of the Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. *Acta Tropica*, v. 159, p. 58–61, 2016a.

MAGALHÃES, F. J. R. et al. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in sheep and cattle from Fernando de Noronha Island, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, v. 25, n. 4, p. 511–515, 2016b.

MAGALHÃES, F. J. R. et al. Seroprevalence and spatial distribution of *Toxoplasma gondii* infection in cats, dogs, pigs and equines of the Fernando de Noronha Island, Brazil. *Parasitology International*, v. 66, p. 43–46, 2017.

MASLIN, W. R.; LATIMER, K. S. Ataxoplasmosis in canary fledglings: severe lymphocytic enteritis with preferential parasitism of B lymphocytes. *Avian Diseases*, v. 53, n. 3, p. 473-476, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1637/8557-121008-Case.1>. PMID: 19848092.

- MATHEWS, P. D. et al. Occurrence of antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Leptospira* spp. in manatees (*Trichechus inunguis*) of the Brazilian Amazon. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, v. 43, p. 85–88, 2012.
- MELO, R. P. B. et al. Detection of *Toxoplasma gondii* DNA in heart tissue from common marmoset (*Callithrix jacchus*) monitored for yellow fever and rabies in Pernambuco state, Northeastern of Brazil. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, v. 21, 100447, 2020.
- MILLER, M. A. et al. Protozoan parasites of marine mammals. In: GULLAND, F. M. D.; DIERAUF, L. A.; WHITMAN, K. L. (ed.). *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine*. Boca Raton: CRC Press, 2018. p. 425–470.
- MINEO, T. W. et al. Survey for natural *Neospora caninum* infection in wild and captive birds. *Veterinary Parasitology*, v. 182, p. 352–355, 2011.
- MOURA, G. H. F. et al. Occurrence of Apicomplexa protozoa in wild birds in the Northeast region of Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, v. 32, n. 2, e014722, 2023.
- NARDONI, S. et al. Detection of *Neospora caninum* DNA in wild birds from Italy. *Pathogens*, v. 8, n. 4, p. 202, 2019.
- NAYERI, T.; SARVI, S.; DARYANI, A. *Toxoplasma gondii* in mollusks and cold-blooded animals: a systematic review. *Parasitology*, v. 148, p. 895–903, 2021.
<https://doi.org/10.1017/S0031182021000433>
- OLIVEIRA, Pollyanne Raysa Fernandes de. Patógenos emergentes, um desafio de Saúde Única: contaminação de ambientes públicos e insulares por oocistos de *Toxoplasma gondii* e diversidade genética de *Sporothrix* spp. de humanos e animais. 2022. 156 f. Tese (Doutorado em Morfofisiologia, Sanidade Animal, Humana e Ambiental) — Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.
- PEREIRA, J. L. et al. Sarcocystidae em aves silvestres do sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 30, n. 1, p. 1–8, 2021. DOI: 10.1590/S1984-296120201094c.
- PERNAMBUCO. Como chegar. Governo do Estado de Pernambuco, 2022. Disponível em: <https://www.noronha.pe.gov.br/turismo/como-chegar-2/>. Acesso em: 21 jul. 2025.
- PINHEIRO, M. Â. P.; RODRIGUES, C. G. O.; ROBLES, R. A. “Tartarugada”: uma iniciativa de sensibilização ambiental no Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PE). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v. 6, n. 5, p. 1028–1051, 2013.
- PORTARIA CONJUNTA SEMAS/CPRH nº 02/2022, de 29 de dezembro de 2022. Lista oficial de espécies exóticas invasoras e potencialmente invasoras presentes no estado de Pernambuco (PC SEMAS/CPRH nº 02/2022).
- QUILLFELDT, P.; MARTÍNEZ, J.; BUGONI, L.; MANCINI, P. L.; MERINO, S. Blood parasites in noddies and boobies from Brazilian offshore islands – differences between species

and influence of nesting habitat. *Parasitology*, v. 141, n. 3, p. 399-410, 2014. DOI: 10.1017/S0031182013001649.

RECK, J.; BARBOSA, A. D. S.; SANTOS, H. A.; DANTAS-TORRES, F.; ANDRÉ, M. R.; ALBUQUERQUE, G. R. Parasitologistas veterinários: chegou a hora de falar sobre o uso das expressões “Protozoário” e “Protista”. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 34, p. e020124, 2025.

RÊGO, W. M. F.; COSTA, J. G. L.; BARAVIERA, R. C. A.; PINTO, L. V.; BESSA, G. L.; LOPES, R. E. N. et al. Sarcocystidae in wild birds of southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, v. 30, n. 1, e028520, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1984-296120201094>. PMID: 33605391.

ROCCHIGIANI, G. et al. *Neospora caninum* in wild waterfowl: occurrence of parasite DNA and low antibody titers. *Journal of Parasitology*, v. 103, p. 142–145, 2017.

SALANT, H. et al. Exposure to *Neospora* spp. and *Besnoitia* spp. in wildlife from Israel. *Veterinary Parasitology*, v. 212, p. 375–378, 2015.

SÁNCHEZ-CORDÓN, P. J. et al. *Atoxoplasma* spp. infection in captive canaries (*Serinus canaria*). *Journal of Veterinary Medicine A*, v. 54, n. 1, p. 23–26, 2007.

SCHULZ-NETO, A. A. Aves insulares do arquipélago de Fernando de Noronha. In: BRANCO, J. O. (org.). *Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação*. Itajaí: Editora da UNIVALI, 2004. p. 147–168.

SERAFINI, P. P. et al. Aves marinhas. In: MASUDA, L. S. M. et al. (org.). *Monitoramento da biodiversidade para conservação dos ambientes marinhos e costeiros*. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes – ICMBio, 2024. cap. 3, p. 83–105.

SILVA, R. C. et al. First identification of *Sarcocystis tenella* (Railliet, 1886) Moulé, 1886 (Protozoa: Apicomplexa) by PCR in naturally infected sheep from Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 165, n. 3–4, p. 332–336, 2009.

SGARIONI, A. Z.; SERAFINI, P.; PEREIRA, A.; EMMERICH, T.; PONTES, T. P.; MACHADO, D. C. et al. Molecular survey of haemosporidian parasites in Procellariiformes sampled in southern Brazil, 2013-22. *Journal of Wildlife Diseases*, v. 60, n. 2, p. 413-420, abr. 2024. DOI: 10.7589/JWD-D-23-00087. PMID: 38294761.

UNESCO. Brazilian Atlantic Islands: Fernando de Noronha and Atol das Rocas Reserves. Paris: UNESCO, 2001. Disponível em: <https://whc.unesco.org/en/list/1000/>. Acesso em: 21 jul. 2025.

VALKIŪNAS, G. Avian malaria parasites and other haemosporidia. Boca Raton: CRC Press, 2005. 946 p.