

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS  
Programa de Pós Graduação em Biologia dos Vertebrados

Juliana de Medeiros Ventura

**PREVALÊNCIA DE MALÁRIA AVIÁRIA EM AVES MARINHAS:  
ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA E UM ESTUDO DE CASO**

Belo Horizonte

2023

Juliana de Medeiros Ventura

**PREVALÊNCIA DE MALÁRIA AVIÁRIA EM AVES MARINHAS:  
ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA E UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação  
em Biologia dos Vertebrados da Pontifícia Universidade  
Católica de Minas Gerais como requisito parcial para a  
obtenção do título de mestre em biologia dos vertebrados

Orientadora: Prof. Dra. Gisele Pires de Mendonça Dantas

Área de concentração: Genética evolutiva de aves

Belo Horizonte

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

V468p Ventura, Juliana de Medeiros  
Prevalência de malária aviária em aves marinhas: análise cienciométrica e um estudo de caso / Juliana de Medeiros Ventura. Belo Horizonte, 2023.  
55f. : il.

Orientadora: Gisele Pires de Mendonça Dantas  
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.  
Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados

1. Aves marinhas. 2. Malária Aviária. 3. Parasitos. 4. Prevalência. 5. Vetores de doenças. 6. Indicadores de Produção Científica. I. Dantas, Gisele Pires de Mendonça. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 576.89

PREVALÊNCIA DE MALÁRIA AVIÁRIA EM AVES MARINHAS:  
ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA E UM ESTUDO DE CASO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação  
em Biologia dos Vertebrados da Pontifícia Universidade  
Católica de Minas Gerais como requisito parcial para a  
obtenção do título de mestre em biologia dos vertebrados  
Área de concentração: Genética evolutiva de aves

---

Prof. Dr<sup>a</sup>: Gisele Pires de Mendonça Dantas (Orientadora)

---

Prof. Dr<sup>a</sup>: Patrícia de Abreu Moreira (Banca examinadora)

---

Prof. Dr: Jansen de Araújo (Banca examinadora)

Belo Horizonte, 23 de março de 2023

## **APRESENTAÇÃO**

Esta dissertação é apresentada em dois capítulos sendo o primeiro, uma revisão da literatura e o segundo, um estudo de caso. Ambos os capítulos serão submetidos para a publicação de dois artigos diferentes a serem publicados na revista Ornithology Research

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Fluxograma de PRISMA 2020 que mostra a metodologia de seleção de artigos para a presente revisão bibliográfica.....	19
<b>Figura 2-</b> Locais de coleta (pontos vermelhos) dos estudos abordados na presente revisão bibliográfica distribuídos pelo planeta.....	22
<b>Figura 3-</b> Número de artigos publicados com relação a malária aviária em aves marinhas em seus respectivos anos de publicação do período de 2002 a 2021 .....	23
<b>Figura 4-</b> Box plot correlacionando a prevalência de malária em aves costeiras, oceânicas e continentais indicando a média e o desvio padrão. ....	24
<b>Figura 5-</b> Mapa de distribuição de maçarico-pintado (eBird 2023) .....	41
<b>Figura 6-</b> Mapa de distribuição de vira-pedras (eBird 2023).....	42
<b>Figura 7-</b> Costa nordeste do Brasil mostrando a Ilha de Canelas (Triângulo vermelho), onde as amostras foram coletadas (DivaGis 2023).....	43

LISTA DE TABELAS

**Tabela 1-** Teste de Mann-Whitney comparando a prevalência de malária entre os grupos de aves

marinhas.....25

## AGRADECIMENTOS

Meu primeiro agradecimento vai para o Programa de Pós Graduação em Biologia dos Vertebrados da PUC Minas por ter lançado um edital no meio de um momento apocalíptico, a pandemia de COVID 19. Apesar de não ter sido bom começar o mestrado durante a pandemia, o que acabou atrasando os experimentos, ingressar no mestrado me deu um motivo para acreditar que haveria algum futuro, que o mundo não estava acabando. Foi uma luz no fim do túnel para mim. Além do mais, durante a caminhada, pude conhecer pessoas muito importantes para a realização do meu trabalho. Minha orientadora Gisele, Gi, que com muita paciência e dedicação foi me mostrando a rotina do laboratório e me proporcionou muito aprendizado. Ela é um exemplo de mulher e mãe na academia, pessoa que admiro muito. Outra pessoa que também é mãe e por quem eu tenho muita gratidão é a Carol que vive me salvando, estando disponível para tirar minhas dúvidas, ser um ombro amigo e descontrair na hora do almoço. Aos demais colegas de laboratório: Rita, Léo, José, Karol, João e João, Fred, Vinícius, Lucas, Tamiris e Jéssica pelo constante apoio e por proporcionarem um ambiente muito agradável para todos com risadas e amizade. Ao Heron e ao Júnior que já quebraram meu galho muitas vezes com os equipamentos do laboratório ou dando dicas valiosas. Aos professores do Programa de Pós Graduação pelas aulas maravilhosas. No mais, agradeço muito aos meus pais, Consuelita e Eduardo e meu irmão, Luiz Guilherme. O papel que eles cumpriram foi essencial para meu crescimento como pessoa, contribuindo para minhas conquistas. Agradeço ao meu namorado, Felipe, que trouxe muito mais felicidade e leveza para os meus dias, proporcionando momentos felizes, apoio, amor e companheirismo. Agradeço aos meus parentes e amigos por estarem sempre presentes e dispostos a participar dos momentos da minha vida, sejam eles felizes ou tristes. Obrigada a todos que tornaram essa caminhada possível!

Juliana de Medeiros Ventura

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho às crianças: Ariel, Aurora, Maria e Miguel.  
Que elas possam mostrar aos seus netos as mesmas espécies na natureza,  
que mostramos para elas hoje em dia.

## RESUMO

A malária aviária é uma doença causada por parasitas dos gêneros *Haemoproteus*, *Plasmodium* e *Leucocytozoon* que são transmitidos por insetos da ordem Díptera. Essa condição pode afetar a saúde das aves, podendo levar à morte. É especialmente preocupante para espécies de aves silvestres, que já enfrentam ameaças devido às atividades antrópicas. É essencial acompanhar as relações parasita-hospedeiro por meio de estudos que avaliem a prevalência da malária nessas populações. Essas pesquisas permitem monitorar a ocorrência de novas infecções em populações anteriormente não documentadas, o que pode resultar em uma drástica diminuição da população, uma vez que os indivíduos podem não estar imunologicamente preparados para combater a doença. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo revisar a literatura existente sobre a prevalência de malária em aves marinhas e avaliar a ocorrência dessa doença em duas espécies de aves limícolas: o vira-pedras (*Arenaria interpres*) e o maçarico-pintado (*Actitis macularia*). Para isso, foram analisados artigos científicos publicados nos últimos 20 anos, além de realizar testes moleculares de PCR para identificar a prevalência da malária nessas espécies. Os resultados mostraram que o maçarico-pintado, encontrado em ambientes de água doce e salgada, apresentou uma prevalência maior de *Plasmodium* (16,7%), enquanto o vira-pedras, exclusivamente costeiro, não apresentou prevalência para esse parasita. Ambas as espécies não apresentaram prevalência de *Haemoproteus*. Esses achados estão alinhados com os resultados do estudo bibliométrico, que indicou maior risco de malária em populações próximas a ambientes de água doce, onde os insetos vetores se reproduzem. No entanto, é fundamental realizar mais estudos abrangendo uma maior diversidade de aves marinhas para monitorar constantemente a saúde dessas espécies e investigar novos focos de malária.

## ABSTRACT

Avian malaria is a disease caused by parasites of the genera *Haemoproteus*, *Plasmodium*, and *Leucocytozoon*, which are transmitted by insects of the order Diptera. This condition can affect the health of birds and potentially lead to death. It is particularly concerning for wild bird species, which already face threats due to anthropogenic activities. It is essential to monitor parasite-host relationships through studies that assess the prevalence of malaria in these populations. Such research enables monitoring the occurrence of new infections in previously undocumented populations, which can result in a drastic population decline, as individuals may not possess an immune system prepared to combat the disease. In this context, the present study aims to review the existing literature on the prevalence of malaria in seabirds and evaluate the occurrence of this disease in two shorebird species: the turnstone (*Arenaria interpres*) and the spotted sandpiper (*Actitis macularia*). To achieve this, scientific articles published in the last 20 years were analyzed, and PCR molecular tests were conducted to identify the prevalence of malaria in these species. The results showed that the spotted sandpiper, found in both freshwater and saltwater environments, exhibited a higher prevalence of *Plasmodium* (16.7%), while the turnstone, exclusively coastal, did not show any prevalence for this parasite. Neither species exhibited prevalence of *Haemoproteus*. These findings are consistent with the results of the bibliometric study, which indicated a higher risk of malaria in populations close to freshwater environments, where the vector insects reproduce. However, it is crucial to conduct further studies encompassing a greater diversity of seabirds to continually monitor the health of these species and investigate new malaria hotspots.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	6
AGRADECIMENTOS.....	7
DEDICATÓRIA.....	8
RESUMO .....	9
ABSTRACT.....	10
SUMÁRIO.....	11
<b>CAPÍTULO 1:</b> .....	<b>13</b>
<b>MALÁRIA AVIÁRIA EM AVES MARINHAS: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA.</b> .....	<b>13</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>13</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>14</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>14</b>
<b>Metodologia</b> .....	<b>17</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>20</b>
<b>Discussão</b> .....	<b>25</b>
<b>Referências</b> .....	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO 2:</b> .....	<b>37</b>
<b>PREVALÊNCIA DE MALÁRIA AVIÁRIA EM MAÇARICO-PINTADO (<i>Actitis macularius</i>) E VIRA-PEDRAS (<i>Arenaria interpres</i>) NA COSTA BRASILEIRA</b> .....	<b>37</b>
<b>Resumo</b> .....	<b>37</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>38</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>39</b>
<b>Metodologia</b> .....	<b>40</b>

<b>Espécies em estudo</b> .....	40
<b>Análise molecular</b> .....	44
<b>Resultados</b> .....	45
<b>Discussão</b> .....	45
<b>Agradecimentos</b> .....	48
<b>Referências</b> .....	49