

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta tese  
será disponibilizado somente a partir  
de 20/08/2027.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE NEOPLASIAS EM ANIMAIS  
SELVAGENS E PETS NÃO CONVENCIONAIS NO BRASIL**

**Felipe Noletto de Paiva**

Médico Veterinário

**2025**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE NEOPLASIAS EM ANIMAIS  
SELVAGENS E PETS NÃO CONVENCIONAIS NO BRASIL**

**Discente: Felipe Noletto de Paiva**

**Orientador: Prof. Dr. Andriago Barboza De Nardi**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Ciências Veterinárias.

**2025**

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P149e | <p>Paiva, Felipe Noletto</p> <p>Estudo epidemiológico de neoplasias em animais selvagens e pets não convencionais no Brasil / Felipe Noletto Paiva. -- Jaboticabal, 2012 p.</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal</p> <p>Orientador: Andriago Barboza De Nardi</p> <p>1. Oncologia Veterinária. 2. Tumores em animais. 3. Animais selvagens. 4. Animal de companhia. I. Título.</p> |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA TESE: ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DE NEOPLASIAS EM ANIMAIS SELVAGENS E PETS NÃO CONVENCIONAIS NO BRASIL


**AUTOR: FELIPE NOLÊTO DE PAIVA**

**ORIENTADOR: ANDRIGO BARBOZA DE NARDI**


Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em Ciências Veterinárias, área: Saúde Animal pela Comissão Examinadora:

Documento assinado digitalmente  
 **ANDRIGO BARBOZA DE NARDI**  
Data: 01/09/2025 10:29:02-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof. Dr. ANDRIGO BARBOZA DE NARDI (Participação Virtual)  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV UNESP Jaboticabal

Documento assinado digitalmente  
 **JULIO ISRAEL FERNANDES**  
Data: 26/08/2025 15:06:18-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. JULIO ISRAEL FERNANDES (Participação Virtual)  
Departamento de Clínica Médica Veterinária / Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) - Seropédica/RJ

Documento assinado digitalmente  
 **CARLOS EDUARDO FONSECA ALVES**  
Data: 29/08/2025 12:51:01-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. CARLOS EDUARDO FONSECA ALVES (Participação Virtual)  
Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal / FMVZ UNESP Botucatu

Documento assinado digitalmente  
 **VERIDIANA MARIA BRIANEZI DIGNANI DE MOURA**  
Data: 26/08/2025 12:08:34-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. VERIDIANA MARIA BRIANEZI DIGNANI DE MOURA (Participação Virtual)  
Departamento de Medicina Veterinária / Universidade Federal de Goiás (UFG) - Goiânia/Goiás

Profa. Dra. ANNELISE CARLA CAMPRESI DOS SANTOS (Participação Virtual)  
Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária / FCAV UNESP Jaboticabal

Jaboticabal, 20 de agosto de 2025

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

Felipe Noleto de Paiva nasceu no município de Goiânia, Estado de Goiás, Brasil, no dia 19 de fevereiro de 1994. Ingressou no curso de medicina veterinária na Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (EVZ/UFG), no ano de 2012 e concluiu o curso no ano de 2017. Durante a graduação, idealizou e fundou o grupo de estudos GEONCO/ONCOVET – UFG, foi coordenador discente do projeto de extensão Epidemiologia do Câncer em Caninos Domésticos no Hospital Veterinário da mesma instituição, e realizou estágios no serviço de oncologia do Hospital Veterinário da FCAV - Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Jaboticabal, e da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Entre os anos de 2019 e 2021, realizou residência na área de Oncologia de Animais de Companhia, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), atuando ainda como representante dos residentes junto ao Núcleo Gestor do Programa de Residência. Entre os anos de 2021 e 2022, cursou o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (FACV/UNESP), campus de Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. Andriago Barboza De Nardi e coorientação do Prof. Dr. Paulo César Jark, com dissertação intitulada 'Avaliação da Imunoexpressão do Receptor 2 do Fator de Crescimento Epidérmico Humano (HER2) e do Antígeno Nuclear KI67 no Carcinoma de Saco Anal Canino'. Em 2023, iniciou carreira na docência na cidade Goiânia, no Centro Universitário Goyazes (UNIGOYAZES) e no Centro Universitário de Goiás (UNIGOIÁS), ministrando aulas nas disciplinas Semiologia Veterinária, Clínica Médica de Pequenos Animais, Oncologia Veterinária, Metodologia Científica e Toxicologia Veterinária. Atualmente é aluno do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da FACV/UNESP, campus de Jaboticabal, sob orientação do Prof. Dr. Andriago Barboza De Nardi.

## EPÍGRAFE

*“Eu sei de muito pouco. Mas tenho a meu favor tudo o que não sei e, por ser um campo virgem, está livre de preconceitos.”*

- Clarice Lispector (A descoberta do mundo, Diálogo do Desconhecido – 1984).

*“Quantas guerras terei que vencer por um pouco de paz?”*

- Maria Bethânia (Sonho impossível – 1974).

Dedico esse trabalho à memória de minha avó  
Walda Cleres Marinho Noletto, meu maior  
exemplo de resiliência, superação e força.

## **AGRADECIMENTOS**

Este documento marca mais um passo da minha jornada acadêmica, traçada desde o primeiro dia de aula da minha vida estudantil até a confecção desta tese. E, mais uma vez, me sinto grato por todos que me ajudaram até aqui.

Agradeço primeiramente à mãe lemanjá e a todos os orixás, por guiarem e protegerem o meu caminho em todos os momentos da minha vida, mesmo naqueles em que eu não fui capaz de compreender essa presença.

À minha mãe, Gisele Marinho Noletto de Paiva, e ao meu irmão, Thiago Noletto de Paiva, por serem meu eterno abrigo. Ao meu pai, Carlson Queiroz Barbosa de Paiva, por todos os ensinamentos que me deu nessa vida. Gostaria que você pudesse ter acompanhado esta conquista.

Ao meu marido Gabriel, pela amizade, carinho, cuidado e amor incondicional.

Aos amigos que permaneceram, Ricardo Vilela, Tamires Carrijo, André Coelho, Susana Veiga, Antônio Fernandes, João Pedro Dantas, Gabriela Laperche, Thais Braga, Stella Habib, Bruno Ferrari, Guilherme Elias e Lucas (Thor) Freitas.

Ao professor Andrigo Barboza de Nardi, pela orientação, pela amizade e toda a confiança depositada no meu trabalho, dentro e fora da academia.

A todas as 'casas' que já me abrigaram, Universidade Federal de Goiás, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Universidade Estadual Paulista, Centro Universitário Unigoyazes e Centro Universitário de Goiás.

A todos os professores e alunos que cruzaram e marcaram a minha trajetória.

A todas as instituições e profissionais que acreditaram em mim e concordaram em participar deste projeto.

A todos os meus pacientes.

Muito obrigado.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## SUMÁRIO

|                                                                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS .....</b>                                                           | <b>ii</b>  |
| <b>RESUMO .....</b>                                                                                                       | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                                                                     | <b>iv</b>  |
| <b>Lista de Figuras .....</b>                                                                                             | <b>v</b>   |
| <b>Lista de Tabelas .....</b>                                                                                             | <b>vi</b>  |
| <br>                                                                                                                      |            |
| <b>CAPÍTULO 01 - Considerações Gerais .....</b>                                                                           | <b>01</b>  |
| <b>1. Introdução .....</b>                                                                                                | <b>01</b>  |
| <b>2. Revisão de Literatura .....</b>                                                                                     | <b>02</b>  |
| <b>3. Referências .....</b>                                                                                               | <b>19</b>  |
| <b>CAPÍTULO 02 - Panorama Epidemiológico das Neoplasias em Pets não Convencionais e Animais Selvagens no Brasil .....</b> | <b>29</b>  |
| <b>CAPÍTULO 03 - Neoplasias em Pequenos Mamíferos Domésticos no Brasil .....</b>                                          | <b>50</b>  |
| <b>CAPÍTULO 04 - Neoplasias em Aves Domésticas e Selvagens no Brasil .....</b>                                            | <b>72</b>  |
| <b>CAPÍTULO 05 - Neoplasias em Répteis, Peixes e Anfíbios no Brasil .....</b>                                             | <b>86</b>  |
| <b>CAPÍTULO 06 - Considerações Finais .....</b>                                                                           | <b>100</b> |
| <b>1. Limitações do estudo .....</b>                                                                                      | <b>100</b> |
| <b>2. Impactos da pesquisa .....</b>                                                                                      | <b>101</b> |
| <b>3. Perspectivas futuras .....</b>                                                                                      | <b>102</b> |
| <b>4. Agradecimentos finais .....</b>                                                                                     | <b>102</b> |
| <br>                                                                                                                      |            |
| <b>APÊNDICES .....</b>                                                                                                    | <b>104</b> |

## CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Câmpus de Jaboticabal



### CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

#### CERTIFICADO

Certificamos que o projeto de pesquisa intitulado "Avaliação epidemiológica de neoplasias em animais selvagens e pets não convencionais no Brasil", protocolo nº 3879/22, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Andriago Barboza de Nardi, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 06 de julho de 2022.

|                     |                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vigência do Projeto | 01/09/2022 a 01/09/2025                                                                         |
| Espécie / Linhagem  | Pets não convencionais e animais selvagens                                                      |
| Nº de animais       | Não especificado                                                                                |
| Peso / Idade        | Não especificado                                                                                |
| Sexo                | Não especificado                                                                                |
| Origem              | Dados provenientes de exames histopatológicos previamente realizados por instituições parceiras |

Jaboticabal, 06 de julho de 2022.

*Fabiana Pilarski*  
Profª Drª Fabiana Pilarski  
Coordenadora – CEUA

## ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DAS NEOPLASIAS EM ANIMAIS SELVAGENS E PETS NÃO CONVENCIONAIS NO BRASIL

**RESUMO** - As neoplasias ocorrem nos seres vivos desde o período pré-histórico, porém, apenas na modernidade passaram a ser compreendidas e adequadamente tratadas. A oncologia veterinária como campo de estudo data da década de sessenta e segue focada majoritariamente nos cães e gatos, com limitado conhecimento produzido além dessas espécies. A literatura acerca dos tumores em pets não convencionais e animais selvagens é precária, escassa e incompleta, principalmente quando considerados estudos nacionais. Nesse contexto, o objetivo foi desenvolver um estudo retrospectivo multicêntrico nacional, avaliando a ocorrência dos tumores em pets não convencionais e animais selvagens em território brasileiro, abandonando a visão antropocêntrica das neoplasias e reforçando o conceito da saúde única, que integra saúde ambiental, animal e humana. Foram avaliados dados anatomopatológicos provenientes de necropsias e biopsias incisionais e excisionais de animais selvagens e pets não convencionais, provenientes de 21 instituições de ensino e laboratórios públicos e privados das cinco regiões brasileiras. Foram obtidos 690 casos, a maioria concentrada em pets não convencionais (79%), seguida dos animais selvagens (19%). Quanto aos grupos taxonômicos, os mamíferos apresentaram maior casuística ( $\approx 74\%$ ), seguidos por aves ( $\approx 19\%$ ), répteis ( $\approx 4\%$ ), peixes ( $\approx 2\%$ ) e anfíbios ( $< 1\%$ ), sem casos em animais invertebrados. A carpa (*Cyprinus carpio*) foi a espécie mais acometida dentre os peixes, enquanto a tartaruga verde (*Chelonia mydas*) se destacou dentre os répteis. Dentre as aves, o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), seguido pela calopsita (*Nymphicus hollandicus*), foram os mais acometidos por processos neoplásicos. A maior incidência dentre os mamíferos e no trabalho ocorreu no coelho (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) e no rato (*Rattus norvegicus*), igualmente, e outros pequenos mamíferos também apresentaram elevada casuística. A pesquisa preenche importante lacuna na literatura, abrindo caminho para investigações voltadas às perspectivas clínica e conservacionista.

**Palavras-chave:** Estudo retrospectivo, Tumor, Câncer, Fauna Exótica, Fauna Silvestres, Pets Exóticos

## EPIDEMIOLOGICAL STUDY OF NEOPLASMS IN WILD ANIMALS AND EXOTIC PETS IN BRAZIL

**ABSTRACT** - Cancer exists since prehistoric times; however, it has only been understood and properly treated in modern times. Veterinary oncology as a field of study dates back to the 1960s and has since predominantly focused on dogs and cats, with little knowledge produced beyond these species. The literature on tumors in unconventional pets and wild animals is scarce and incomplete, especially when considering national studies. In this context, the aim of this work was to develop a national multicenter retrospective study evaluating the occurrence of tumors in exotic pets and wild animals in Brazil, abandoning the anthropocentric view of cancer, and reinforcing the concept of One Health, which integrates environmental, animal, and human health. Histopathological data from incisional, excisional biopsies, or necropsies of wild animals and exotic pets were evaluated. The data were collected from twenty-one educational institutions and public and private laboratories across all five Brazilian regions. A total of 690 cases were obtained, with the majority concentrated in exotic pets (79%), followed by wild animals (19%). In terms of taxonomic groups, mammals had the highest number of cases ( $\approx 74\%$ ), followed by birds ( $\approx 19\%$ ), reptiles ( $\approx 4\%$ ), fish ( $\approx 2\%$ ), and amphibians ( $< 1\%$ ), with no cases reported in invertebrates. The carp (*Cyprinus carpio*) was the most frequently species among fish, while the green turtle (*Chelonia mydas*) was the most frequent among reptiles. Among birds, the blue-fronted amazon (*Amazona aestiva*), followed by the cockatiel (*Nymphicus hollandicus*) had the highest representation. The species with the highest incidence, among the group of mammals, and of all the work were the rabbit (*Oryctolagus cuniculus domesticus*) and the rat (*Rattus norvegicus*), which had equal representation. Other small mammals also showed a high number of cases. This research fills an important gap in the literature, paving the way for future investigations focused on both clinical and conservation perspectives.

**Key words:** Retrospective study, Tumor, Cancer, Exotic Fauna, Wildlife, Exotic Pets

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 01 .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>01</b> |
| <b>Figura 01:</b> Representação esquemática do Paradoxo de Peto, demonstrando a expectativa da incidência de neoplasias relacionada a massa corporal e a expectativa de vida, em comparação à realidade observada da incidência tumoral. Fonte: adaptado de Tollis et al., 2017..... | 09        |
| <b>Figura 02:</b> Gráfico da incidência de neoplasias entre espécies por tamanho corporal e expectativa de vida. Fonte: adaptado de Abegglen et al., 2015.....                                                                                                                       | 10        |
| <b>Figura 03:</b> Representação esquemática do risco de mortalidade por neoplasias entre os mamíferos, em divisão taxonômica por ordens. Fonte: adaptado de Vincze et al., 2022.....                                                                                                 | 13        |
| <br>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |
| <b>CAPÍTULO 02 .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>29</b> |
| <b>Figura 01:</b> Representação gráfica da distribuição dos dados/ano.....                                                                                                                                                                                                           | 34        |
| <b>Figura 02:</b> Representação gráfica da distribuição dos casos/região de origem.....                                                                                                                                                                                              | 35        |
| <b>Figura 03:</b> Representação gráfica das espécies por risco de extinção.....                                                                                                                                                                                                      | 36        |
| <b>Figura 04:</b> Representação gráfica da classificação das espécies por grupo.....                                                                                                                                                                                                 | 37        |
| <b>Figura 05:</b> Representação gráfica da classificação taxonômica das espécies.....                                                                                                                                                                                                | 37        |
| <b>Figura 06:</b> Representação gráfica da classificação por grupos dentre os peixes, répteis, aves e mamíferos.....                                                                                                                                                                 | 39        |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 01</b> .....                                                                                                                                                                                                         | <b>01</b> |
| <b>Tabela 01:</b> Principais representantes do grupo dos ‘pets não convencionais’ em território nacional e internacional. Fonte: elaborado pelo autor.....                                                                       | 05        |
| <b>Tabela 02:</b> Estudos epidemiológicos acerca de neoplasias em animais selvagens, disponíveis em literatura internacional. Fonte: elaborado pelo autor.....                                                                   | 15        |
| <b>Tabela 03:</b> Estudos epidemiológicos acerca de neoplasias em animais selvagens, disponíveis em literatura nacional. Fonte: elaborado pelo autor.....                                                                        | 16        |
| <br>                                                                                                                                                                                                                             |           |
| <b>CAPÍTULO 02</b> .....                                                                                                                                                                                                         | <b>29</b> |
| <b>Tabela 01:</b> Grupos e critérios estabelecidos no estudo.....                                                                                                                                                                | 33        |
| <br>                                                                                                                                                                                                                             |           |
| <b>CAPÍTULO 03</b> .....                                                                                                                                                                                                         | <b>50</b> |
| <b>Tabela 01:</b> Espécies de pequenos mamíferos domésticos considerando a expectativa de vida dividida em grupos. Fonte: adaptado de: Bays, 2020; Dutton, 2020; Johnson-Delaney, 2020; Johnson, 2020; Reavill e Imai, 2020..... | 52        |
| <b>Tabela 02:</b> Espécies acometidas por neoplasias.....                                                                                                                                                                        | 53        |
| <b>Tabela 03:</b> Diagnóstico neoplásico no coelho ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> ).....                                                                                                                                         | 54        |
| <b>Tabela 04:</b> Diagnóstico neoplásico no rato ( <i>Rattus norvegicus</i> ).....                                                                                                                                               | 56        |
| <b>Tabela 05:</b> Diagnóstico neoplásico no porquinho da índia ( <i>Cavia porcellus</i> ).....                                                                                                                                   | 57        |
| <b>Tabela 06:</b> Diagnóstico neoplásico no grupo dos hamsters.....                                                                                                                                                              | 58        |
| <b>Tabela 07:</b> Diagnóstico neoplásico no gerbil ( <i>Meriones unguiculatus</i> ).....                                                                                                                                         | 59        |
| <b>Tabela 08:</b> Diagnóstico neoplásico no camundongo ( <i>Mus musculus</i> ).....                                                                                                                                              | 60        |
| <b>Tabela 09:</b> Diagnóstico neoplásico no furão ( <i>Mustela putorius furo</i> ).....                                                                                                                                          | 60        |
| <b>Tabela 10:</b> Diagnóstico neoplásico no ouriço pigmeu africano ( <i>Atelerix albiventris</i> )..                                                                                                                             | 61        |

**LISTA DE TABELAS (continuação)**

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPÍTULO 04 .....</b>                                                                       | <b>72</b> |
| <b>Tabela 01:</b> Dados epidemiológicos no papagaio-verdadeiro ( <i>Amazona aestiva</i> )..... | 76        |
| <b>Tabela 02:</b> Dados epidemiológicos na calopsita ( <i>Nymphicus hollandicus</i> ).....     | 78        |
| <b>Tabela 03:</b> Dados epidemiológicos na galinha ( <i>Gallus gallus domesticus</i> ).....    | 79        |
| <b>Tabela 04:</b> Dados epidemiológicos nas demais espécies de aves domésticas.....            | 79        |
| <b>Tabela 05:</b> Dados epidemiológicos nas demais espécies de aves selvagens.....             | 80        |
| <br>                                                                                           |           |
| <b>CAPÍTULO 05 .....</b>                                                                       | <b>86</b> |
| <b>Tabela 01:</b> Dados epidemiológicos obtidos no grupo dos peixes.....                       | 89        |
| <b>Tabela 02:</b> Dados epidemiológicos obtidos no grupo dos répteis.....                      | 91        |

## **CAPÍTULO 01 - Considerações Gerais**

### **1. Introdução**

O câncer é uma doença ancestral que tem afetado a humanidade ao longo da sua história, persistindo até os dias atuais como um grande desafio da medicina. Registros históricos destacam casos de neoplasias desde tempos antigos, com evidências de tumores em múmias egípcias e referências a condições malignas em textos médicos de civilizações antigas (Mukherjee, 2010; Faguet, 2015). Ao longo dos séculos, descobertas mudaram a forma como o câncer era percebido, variando desde concepções supersticiosas até entendimentos científicos em nível celular e molecular. Os avanços na medicina moderna ofereceram compreensão mais profunda, porém, a doença persiste como ameaça global, sendo alvo contínuo de pesquisas (Mukherjee, 2010; Faguet, 2015).

Na medicina veterinária, a oncologia como campo de estudo ainda é considerada recente, com os primeiros trabalhos realizados a partir dos anos 1960, em diferentes universidades americanas, e liderados por pesquisadores como Dr. Robert Brodey, na Universidade da Pensilvânia; Dr. Gordon Theilen, na Universidade da Califórnia; Dr. Ed Gillette, na Universidade do Colorado; e Dr. Gregory MacEwen, na Universidade de Wisconsin (Smith e Hagstrom, 2015). Consequentemente, os primeiros sistemas de registro de neoplasias em animais são igualmente recentes, datando de 1961, na Universidade do Kansas (Daleck e De Nardi, 2016), com o primeiro estudo epidemiológico acerca de tumores em animais publicado em 1967 (Dorn, 1967).

Com o passar dos anos, os estudos epidemiológicos considerando as espécies domésticas, principalmente cães e gatos, passaram a ser realizados de forma sistemática, auxiliando na determinação do risco relacionado a agentes carcinogênicos ambientais, bem como na determinação de ações preventivas (Hayes e Howard, 1978; Peto, 1980; Misdorp, 1996). Entretanto, quando consideradas as demais espécies animais, o estudo do câncer ainda é precário e pouco avançado. As pesquisas realizadas em território brasileiro, especialmente aquelas voltadas aos

animais da fauna nativa, ainda são escassas, marcadas majoritariamente por relatos de caso isolados e pela ausência de trabalhos em grande escala.

Entende-se que a compreensão das neoplasias nos animais, além dos cães e gatos, pode ser de extrema importância, tanto ao tratamento clínico de pets não convencionais, na rotina do médico veterinário; quanto à medicina de animais selvagens, contribuindo para a conservação das espécies estudadas. Além disso, não se descarta que o estudo da carcinogênese na vida selvagem pode trazer informações sobre origem, evolução e biologia do câncer, contribuindo para o entendimento da doença e o desenvolvimento de novas terapias.

Nesse contexto, foi conduzido um estudo epidemiológico multicêntrico, de abrangência nacional, com foco no perfil das neoplasias em espécies que não canina e felina, contemplando pets não convencionais e animais selvagens no território brasileiro. A proposta buscou afastar-se da visão antropocêntrica do câncer, reforçando o conceito de Saúde Única, que integra aspectos da saúde ambiental, animal e humana.

## 5. Conclusão

Os achados do trabalho reforçam a diversidade biológica e epidemiológica das neoplasias em répteis, peixes e anfíbios, revelando padrões singulares e ainda pouco compreendidos dentro da oncologia comparada.

Nos anfíbios, o único caso identificado reforça a raridade das neoplasias nesse grupo e contribui como possível segundo relato mundial de tumor de células da granulosa em anfíbios.

Nos peixes, a predominância de neoplasias cutâneas benignas, especialmente em carpas e kinguios, evidencia a importância desses animais como modelo para estudos em oncologia aquática, embora o conhecimento ainda seja limitado para espécies ornamentais.

Já nos répteis, os resultados revelam maior casuística em quelônios, demonstrando divergências em relação a estudos internacionais, trazendo um viés local. O destaque para a fibropapilomatose na tartaruga verde reflete o impacto da poluição ambiental e agentes virais na oncogênese, e traz um alerta para a necessidade de monitoramento acerca das condições ambientais da costa brasileira, além da necessidade de ações ambientais voltadas à conservação dessa espécie.

Os achados gerais reforçam a necessidade de estudos padronizados e ampliados, voltados à caracterização patológica, etiológica e epidemiológica das neoplasias nesses vertebrados não convencionais.

## 6. Referências

Balamayooran G, *et al.* (2021) Retrospective survey of amphibian pathology cases at Texas A&M University System (2016–2020). **Journal of Comparative Pathology** 185:87-95.

Boylan S (2020) Geriatric freshwater and marine fish. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice** 23(3):471-484.

Chen Q, *et al.* (2023) Amphibian-Derived Natural Anticancer Peptides and Proteins: Mechanism of Action, Application Strategies, and Prospects. **International Journal of Molecular Sciences** 24(18):13985.

Christman J, *et al.* (2017) Oncology of reptiles: diseases, diagnosis, and treatment. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice** 20(1):87-110.

Densmore CL, Green DE (2007). Diseases of amphibians. **Institute for Laboratory Animal Research Journal** 48(3):235-254.

Faguet GB (2015) A brief history of cancer: age-old milestones underlying our current knowledge database. **International Journal of Cancer** 136(9):2022-2036.

Ferraro E, *et al.* (2024) Retrospective Study of the Prevalence, Histopathology, Therapy, and Survival Time of Neoplastic Disease in Fish. **Animals** 14(3):464, 2024.

Garner MM, *et al.* (2004) Reptile neoplasia: a retrospective study of case submissions to a specialty diagnostic service. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice** 7(3):653-671.

Giraudeau M, *et al.* (2018) Human activities might influence oncogenic processes in wild animal populations. **Nature Ecology and Evolution** 2(7):1065-1070.

Groff JM (2004) Neoplasia in fishes. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice** 7(3):705-756.

Hernandez-Divers SM, Garner MM (2003) Neoplasia of reptiles with an emphasis on lizards. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice** 6(1):251-273.

Hopewell E. *et al.* (2020) Analysis of published amphibian neoplasia case reports. **Journal of Herpetological Medicine and Surgery** 30(3):148-155.

International Agency for Research on Cancer - World Health Organization IARC/WHO (2024) **Classification of Tumours**, Disponível em: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Who-Classification-Of-Tumours>.

Jones K, *et al.* (2016) A review of fibropapillomatosis in green turtles (*Chelonia mydas*). **The Veterinary Journal** 212:48-57.

- Madsen T, et al. (2017) Cancer prevalence and etiology in wild and captive animals. **Ecology and Evolution of Cancer**. Chapter 2:11-46.
- Mcaloose D, Newton AL (2009) Wildlife cancer: a conservation perspective. **Nature Reviews Cancer** 9(7):517-526.
- Meuten DJ (2020) **Tumors in domestic animals**. John Wiley & Sons.
- Pesavento PA, et al. Cancer in wildlife: patterns of emergence. **Nature Reviews Cancer** 18(10):646-661.
- Peto R, et al. (1975) Cancer and ageing in mice and men. **British Journal of Cancer** 32(4):411-426.
- Rocha CAM, et al. (2017) A review on occurrence of neoplasia in fish/Uma revisão sobre a ocorrência de neoplasias em peixes. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources** 5(2):19-24.
- Rothschild BM et al. (2003) Epidemiologic study of tumors in dinosaurs. **Naturwissenschaften** 90(11):495-500.
- Scheelings TF (2020) Geriatric Reptiles and Amphibians. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice** 23(3):485-502.
- Stacy BA, Parker JM (2004) Amphibian oncology. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice** 7(3): 673-695.
- Sykes JM, Trupkiewicz JG (2006) Reptile neoplasia at the Philadelphia zoological garden, 1901–2002. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 37(1):11-19.
- Tanekhy M, Mehana EE (2022) Tumorigenesis and tumor markers in fish: an updated review. **Bionature** 42(2):36-56.
- Tollis M, et al. (2017) Peto's Paradox: how has evolution solved the problem of cancer prevention? **BMC biology** 15(1):1-5.
- Torres-Dimas E, et al. (2022) Cancer in Amphibia, a rare phenomenon? **Cell Biology International** 46(12):1992-1998.

Vergneau-Grosset C, *et al.* (2017) Fish oncology: diseases, diagnostics, and therapeutics. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice** 20(1):21-56.

Wildgoose WH (2006) Ornamental fish in veterinary practice. **Bulletin of the European Association of Fish Pathologists** 26(1):21.

Wright KM, Whitaker BR (2001) **Amphibian medicine and captive husbandry.**