



Mapeamento de organismos *Helicobacter-like* em tamanduás de vida livre no cerrado e pantanal sul-mato-grossenses

Paula Gabrielle Veiga Saracchini¹

Felipe Gomes Ferreira Padilha²

Isabela Syllos Campos³

Kássia Valéria Gomes Coelho da Silva⁴

Juliana da Silva Leite⁵

Ana Maria Reis Ferreira⁶

Resumo. Os tamanduás são mamíferos da família Myrmecophagidae, e pertencem aos gêneros Myrmecophaga. A grande degradação faz com que estes animais façam grandes deslocamentos para encontrar alimentos. *Helicobacter* spp. são bactérias gram-negativas que estão associadas a diversas doenças, como gastrites, úlceras gástricas, carcinomas gástricos e seu potencial zoonótico já está comprovado por diferentes estudos. O objetivo deste estudo foi mapear as regiões e paisagens do sul-mato-grossense onde há presença de tamanduás e que possam ser consideradas locais de circulação de organismos *Helicobacter-like*. Foram coletadas amostras de estômago de 15 tamanduás das espécies Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e Tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) oriundos de necrópsias, com registro de latitude e longitude e tipo de pastagem encontrada em ambos os lados das vias onde os animais foram encontrados atropelados. Foram observados durante o estudo que grande parte das amostras coletadas (43,75%) foram encontradas em regiões com paisagem predominante de

¹ Doutoranda em Medicina Veterinária (Clínica e Reprodução Animal) no Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (Clínica e Reprodução Animal), Universidade Federal Fluminense (UFF). Mestre em clínica e reprodução animal no Programa de Pós-graduação de Clínica e Reprodução Animal, Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: gabrielle.saracchini@gmail.com ORCID 0000-0001-5990-2787

² Doutor em Medicina Veterinária (Clínica e Reprodução Animal) no Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (Clínica e Reprodução Animal), Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: felipepadilha@id.uff.br ORCID 0000-0002-0658-1462

³ Doutora em Medicina Veterinária (Clínica e Reprodução Animal) no Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária (Clínica e Reprodução Animal), Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: isasylos@gmail.com ORCID 0000-0001-9320-670X

⁴ Professora Adjunta da Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: kassiacelho@id.uff.br ORCID 0000-0002-5698-7495

⁵ Professora Associada da Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: jsleite@id.uff.br ORCID 0000-0002-5698-7495

⁶ Professora Titular da Universidade Federal Fluminense (UFF). E-mail: ana_ferreira@id.uff.br ORCID 0000-0001-6345-1106

pastagem e 86,7% das amostras colhidas estavam dentro da região de cerrado. Das amostras positivas, 90,9% se encontravam na região de cerrado e 9,1% na região de pantanal. A identificação de 53,3% das amostras positivas para organismos *Helicobacter-like*. foram encontrados em regiões de pastagem e podem indicar contaminação por estas bactérias, além do potencial de disseminação ambiental devido ao hábito comportamental do Tamanduá de se deslocar por grandes distancias em busca de alimento.

Palavras-chave: Epidemiologia; Histopatologia; Zoonose.

MAPPING OF *Helicobacter-like* organisms IN FREE-LIVING ANTEATERS OF THE PANTANAL AND CERRADO OF MATO GROSSO DO SUL

Abstract. Anteaters are mammals of the Myrmecophagidae family and belong to the Myrmecophaga genera. The great degradation causes these animals to make long journeys to find food. *Helicobacter* spp. are gram-negative bacteria that are associated with several diseases, such as gastritis, gastric ulcers, and gastric carcinomas, and their zoonotic potential has already been proven by different studies. The aim of this study was to map the regions and landscapes of Mato Grosso do Sul where anteaters are present and that can be considered places of circulation of *Helicobacter-like* organisms. Stomach samples were collected from 15 anteaters of the species Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) and Lesser Anteater (*Tamandua tetradactyla*) from necropsies, with records of latitude and longitude and type of pasture found on both sides of the roads where the animals were found run over. During the study, it was observed that most of the collected samples (43.75%) were found in regions with a predominant pasture landscape and 86.7% of the collected samples were within the cerrado region. Of the positive samples, 90.9% were found in the cerrado region and 9.1% in the Pantanal region. The identification of 53.3% of the positive samples for *Helicobacter-like* organisms were found in pasture regions and may indicate contamination by these bacteria, in addition to the potential for environmental dissemination due to the behavioral habit of the anteater of moving long distances in search of food.

Keywords: Epidemiology; Histopathology, Zoonosis.

MAPEO DE ORGANISMOS *Helicobacter-like* DE OSOS HORMIGUEROS DE VIDA LIBRE EN EL PANTANAL Y CERRADO DEL MATO GROSSO DO SUL

Resumen. Los osos hormigueros son mamíferos de la familia Myrmecophagidae y pertenecen al género Myrmecophaga. La gran degradación provoca que estos animales realicen largos viajes para encontrar alimento. *Helicobacter* spp. son bacterias gramnegativas que se asocian con varias enfermedades, como gastritis, úlceras gástricas, carcinomas gástricos y su potencial zoonótico ya ha sido comprobado mediante diferentes estudios. El objetivo de este estudio fue mapear las regiones y paisajes del Mato Grosso do Sul donde hay presencia de osos hormigueros y que pueden ser considerados lugares de circulación de organismos *Helicobacter-like*. Se recolectaron muestras de estómago de 15 osos hormigueros de las especies Oso Hormiguero Gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) y Oso Hormiguero Chico (*Tamandua tetradactyla*) a partir de necropsias, registrándose la latitud y longitud y el tipo de pasto encontrado a ambos lados de los caminos donde fueron encontrados los animales atropellados. Se observó durante el estudio que gran parte de las muestras recolectadas (43,75%) se encontraron en regiones con paisaje predominante de pastos y el 86,7% de las muestras recolectadas se encontraban dentro de la región del cerrado. De las muestras positivas, el 90,9% se encontraban en la región del cerrado y el 9,1% en la región del pantanal. La identificación del 53,3% de las muestras positivas a organismos *Helicobacter-like* se encontraron en regiones de pastoreo y pueden indicar contaminación por estas bacterias, además del potencial de disseminación ambiental debido al hábito de

comportamiento del oso hormiguero de moverse largas distancias en busca de alimento.

Palabras clave: Epidemiología; Zoonosis; Histopatología

Introdução

Os tamanduás são mamíferos pertencentes a família Myrmecophagidae, que é composta por três gêneros *Myrmecophaga*, *Tamandua* e *Cyclopedidae* (NOWAK,1999; MEDRI et al., 2006; GARDNER et al. 2007; COIMBRA et al., 2017). Devido à degradação ambiental os tamanduás necessitam fazer grandes deslocamentos para encontrar alimentos (DESBIEZ et al. 2012; ROSA et al., 2012; ZIMBRES et al. 2012; DI BLANCO et al.,2017; BERTASSONI, MOURÃO e BIANCHI, 2020; VALLE et al., 2024).

As bactérias do gênero *Helicobacter* são classificadas como gram-negativas que estão associadas a diversas doenças, como gastrites, úlceras gástricas, carcinomas gástricos (ABD EL-GHANY, 2020; TOMIDA et al. 2024). Este gênero apresenta grande resistência sobrevivendo a diversos ambientes, sendo encontrada desde ambientes de rio quanto marinho (GOLDMAN et al., 2009; BOEHNKE et al., 2018; PINA-PÉREZ et al. 2019; QUAGLIA et al. 2020; RUSIÑOL et al., 2020; BRIDGEMOHAN et al., 2023), e seu potencial zoonótico já foi comprovado por diferentes estudos (JAVED et al., 2017; MLADENOVA-HRISTOVA, GREKOVA e PATEL, 2017; OCHOA e COLLADO, 2021; YOUSSEF et al., 2021; SHAABAN et al. 2023).

O objetivo deste estudo foi mapear as regiões e paisagens sul-mato-grossense onde há presença de tamanduás e que possam ser consideradas locais de circulação de organismos *Helicobacter-like*.

Material e Método

Os procedimentos descritos neste projeto foram submetidos e aprovados pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) com o número 53798-4 e Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) com número 7199160518 da Universidade Federal Fluminense.

Foi registrado dos animais mortos por atropelamento, a localização por meio de registro de latitude e longitude e tipo de pastagem encontrada na margem direita e esquerda das vias. O tipo de vegetação foi classificado como:

pasto, pasto sujo, cerrado, pasto e cerrado, pasto sujo e cerrado, pantanal, eucalipto e sem informação, para animais que não havia a localização no registro.

Foram utilizadas amostra de estômago já processadas em laboratório de anatomia patológica veterinária de 15 animais decorrentes de necropsias. As técnicas aplicadas nas amostras estomacais foram a de coloração de prata (Warthin-Starry) e a técnica de imuno-histoquímica(IHQ) anti-*Helicobacter pylori*. Para a técnica de prata foram consideradas positivas as amostras que apresentaram, em contraste com o fundo amarelado do tecido, estruturas de formato bacilar curvo a espiralado de tonalidade enegrecida. Para a IHQ foi utilizado o anticorpo anti-*Helicobacter pylori* e o cromógeno Magenta.

Foram considerados positivas para organismos *Helicobacter-like*, amostras gástricas em que foram vistos os micro-organismos na técnica de IHQ.

Foi realizada a estatística descritiva dos dados e realização do gráfico com a utilização do *software Microsoft Excel*®.

Resultados e Discussão

Foram observados durante o estudo que grande parte das amostras coletadas (60%) foram encontradas em regiões com paisagem predominante de pastagem, onde 46,7% havia pastagem em ambos os lados da rodovia, 13,3% a pastagem ia de encontro a áreas de mata nativa do cerrado e em 6,7% a pastagem era observada na paisagem do lado esquerdo e no lado direito foi observada mata nativa do cerrado.

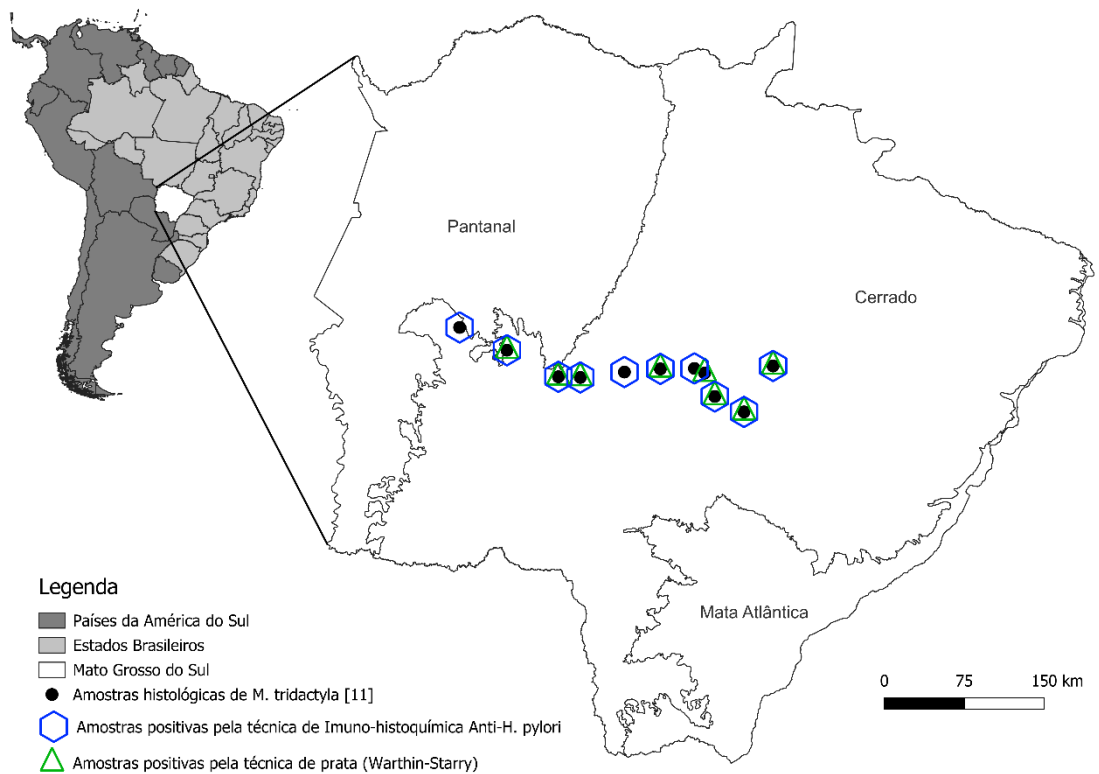
Além das paisagens com predomínio de pasto, foram observadas que em 13,3% ocorrem paisagens formadas por vegetação típica de cerrado em ambos os lados da rodovia, 13,3% em região de pantanal e 6,7% dentro de área urbana (Tabela1). Dentro das regiões de Pantanal e Cerrado sul-matogrossense 86,7% das amostras colhidas estavam dentro da região de cerrado.

Segundo estudos, tamanduás tanto da espécie *M. tridactyla* e *T. tetradactyla* percorrem quilômetros de distância em busca de alimento. Este comportamento faz com que estas espécies possam transitar entre paisagens, regiões e áreas diferentes (DESBIEZ et al. 2012; ROSA et al., 2012; ZIMBRES et al. 2012; DI BLANCO et al., 2017; BERTASSONI, MOURÃO e BIANCHI, 2020; VALLE et al. 2024). Com o crescimento de áreas pastos e aumento das cidades devido ao grande crescimento populacional, associado à diminuição de áreas preservadas de cerrado e pantanal, torna-se cada vez mais comum a circulação de tamanduás entre áreas antropomorfizadas e áreas de mata nativa que ainda são encontradas (DESBIEZ et al. 2012; BELLARD et al, 2014; ZIMBRES et al. 2012; BERTASSONI, MOURÃO e BIANCHI, 2020).

Dos 15 animais, foram diagnosticados 11 positivos em pelo menos um dos testes, onde 53,3% (8/15) foram considerados positivos pela técnica de prata (Warthin-Starry) e 66,7% (10/15) foram considerados positivos pela técnica de Imuno-histoquímica Anti-*H. pylori*. Destes 11 animais, 90,9% se encontravam na região de cerrado e 9,1% na região de pantanal (Figuras 1 e 2).

Figura 1

Mapeamento de tamanduás de vida livre positivos para organismos *Helicobacter-like* segundo a técnica de imuno-histoquímica anti-*H. pylori* no cerrado e pantanal sul-mato-grossenses



Fonte: Elaborado pelos autores.

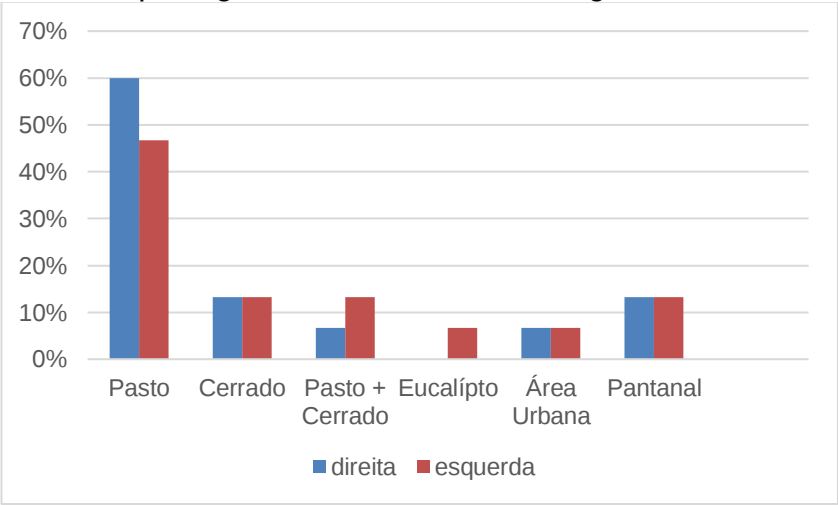
Tabela 1
Mapeamento de organismos *Helicobacter-like* em tamanduás de vida livre no cerrado e pantanal sul-mato-grossenses segundo o bioma, descrição da paisagem de acordo com a margem da rodovia e as técnicas para diagnóstico

		Tipo de Paisagem			Organismos <i>Helicobacter-like</i>	
Animais		Margem direita da rodovia	Margem esquerda da rodovia	Bioma	Coloração de prata	Imuno-histoquímica
<i>M. tridactyla</i> *	1	Pasto	Pasto	CSMG	-	+
	2	Cerrado	Cerrado	CSMG	+	+
	3	Pasto	Cerrado	CSMG	+	+
	4	Pasto + Cerrado	Pasto + Cerrado	CSMG	+	+
	5	Cerrado	Eucalipto	CSMG	+	+
	6	Pasto	Pasto	CSMG	-	-
	7	Pasto	Pasto + Cerrado	CSMG	-	-
	8	Pasto	Pasto	CSMG	+	+
	9	Pasto	Pasto	CSMG	+	-
	10	Pasto	Pasto	CSMG	+	+
	11	Pasto	Pasto	CSMG	-	-
	12	Pantanal	Pantanal	PSMG	-	-
<i>T. tetradactyla</i>	1	Pasto	Pasto	CSMG	+	+
	2	Pantanal	Pantanal	PSMG	-	+
	3	Área urbana	Área urbana	CSMG	-	+

*Tamanduá-bandeira, **Tamanduá-mirim, CSMG: Cerrado Sul-mato-grossense, PSMG: Pantanal Sul-mato-grossense, Prata: técnica de prata (Warthin-Starry), imuno: imuno-histoquímica anti-*helicobacter pylori*.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2
Mapeamento de organismos *Helicobacter-like* em tamanduás de vida livre no cerrado e pantanal sul-mato-grossenses segundo a descrição da paisagem de acordo com a margem da rodovia



Fonte: Elaborado pelos autores.

As bactérias do gênero *Helicobacter* apresentam correlação entre as lesões gástricas em seres humanos e em diversas espécies domésticas e selvagens (WHARY e FOX 2006; TOMIDA et al., 2024). Além disso este gênero já foi encontrado em diferentes regiões do planeta, demonstrando sua adaptabilidade e resistência a diferentes tipos de ambientes.

A observação de que a maioria dos animais positivos foram encontrados em região com predomínio de pastagem, indica que animais que circulam em áreas com atividade humana apresentam uma maior chance de contaminação pela bactéria. É importante considerar que a identificação dessas bactérias em indivíduos das espécies *M. tridactyla* e *T. tetradactyla* de vida livre, que transitam entre regiões antropomorfizadas e áreas de vegetação nativa, demonstra que já há a circulação da bactéria entre estes dois ambientes.

Considerando o grande potencial zoonótico observado em bactérias do gênero *Helicobacter pilory* (JAVED et al., 2017; MLADENOVA-HRISTOVA, GREKOVA e PATEL, 2017; OCHOA e COLLADO, 2021; YOUSSEF et al., 2021; SHAABAN et al. 2023) deve-se considerar que tamanduás que circulem em áreas de pastagem e urbanas estão suscetíveis a contaminação por estas bactérias.

No estudo de Rabah et al (2024), a eliminação do *H. pylori* nas fezes ficou claro que havia uma relação entre a maior prevalência comparável registrada de *H. pylori* em cães e humanos em contato, destacando o potencial zoonótico da doença nesta área geográfica estudada.

Além disso, por serem animais que percorrem grandes distâncias em diferentes tipos de vegetação, o risco destes animais se tornarem disseminadores da bactéria em ambientes selvagens, rurais e urbanos se tornam uma realidade, assim, gerando a necessidade de monitoramento destas bactérias circulando em tamanduás de vida livre.

Considerações finais

A identificação de 53,3%% das amostras positivas para organismos *Helicobacter-like* nos dois testes utilizados (Warthin-Starry e imuno-histoquímica anti-*H. pylori*) que foram encontrados em regiões de pastagem, pode indicar uma contaminação deste ambiente. Além disso, considerando o hábito comportamental dos tamanduás, o potencial zoonótico desse gênero de bactérias e a sua resistência a diferentes ambientes, mais estudos devem ser realizados a fim de caracterizar a infecção antropogênica por organismos *Helicobacter-like* em tamanduás e possíveis lesões gástricas que podem levar ou não à óbito nesses animais, relacionadas à presença desses organismos no órgão.

Agradecimentos

Este estudo faz parte de iniciativas de longo prazo de ecologia e avaliação de saúde de xenartros, desenvolvidas no Brasil pelo Instituto de Conservação de Animais Silvestres, ICAS. Este estudo não teria sido possível sem todos os apoiadores dos Tamanduás e Rodovias: <https://www.icasconservation.org.br/projetos/bandeiras-e-rodovias/>

Referências bibliográficas

- ABD EL-GHANY, W. A. *Helicobacter pullorum*: A potential hurdle emerging pathogen for public health. **J Infect Dev Ctries.** v.14, n.11, p.1225-1230. 2020.
- BELLARD, C.; LECLERC, C.; LEROY, B.; BAKKENES, M.; VELOZ, S.; THUILLER, W.; COURCHAMP, F. 2014. Vulnerability of biodiversity hotspots to global change. **Global Ecology and Biogeography.** v. 23, 1376–1386.
- BERTASSONI, A.; MOURÃO, G.; BIANCHI, R. C. Space use by giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) in a protected area within human-modified landscape. **Ecol. Evol.** v.10, n.15, p.7981-7994. 2020.
-

BRIDGEMOHAN, R. S. H.; DEITCH, M. J.; GEBREMICAEL, T.; WHILES, M. R.; WILSON, P. C.; BACHOON, D.; THARPE, I. Environmental risk assessment for fecal contamination sources in urban and peri-urban estuaries, in ESCAMBIA and SANTA ROSA counties, FL, USA. **Environ Monit Assess**. v.195, n.7, p.867. 2023.

BOEHNKE, K. F.; BREWSTER, R. K.; SÁNCHEZ, B. N.; VALDIVIESO, M.; BUSSALLEU, A.; GUEVARA, M.; SAENZ, C.G.; ALVA, S. O.; GIL, E.; XI, C. An assessment of drinking water contamination with *Helicobacter pylori* in Lima, Peru. **Helicobacter**. v.23, n.2, e12462. 2018.COIMBRA, R. T. F., MIRANDA, F. R., LARA, C. C., SCHETINO, M. A. A., SANTOS, F.R. Phylogeographic history of South American populations of the silky anteater *Cyclopes didactylus* (Pilosa: *Cyclopedidae*). **Genetics and Molecular Biology**. v. 49 n.1, p.40–49. 2017.

DESBIEZ, A. L. J., MEDRI, I. M. Density and Habitat Use by Giant Anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) and Southern Tamanduas (*Tamandua tetradactyla*) in the Pantanal Wetland, Brazil. **Edentata**, 11. 2010. p.4–10.

DI BLANCO, Y. E.; DESBIEZ, A. L. J.; JIMÉNEZ-PÉREZ, I.; KLUYBER, D.; MASSOCATO, G. F.; DI BITETTI, M. S. Habitat selection and home-range use by resident and reintroduced giant anteaters in 2 South American wetlands. **Journal of Mammalogy**. v. 98, p. 1118–1128. 2017.

GARDNER, A. L. Ordem Pilosa. In: Mammals of South America: Marsupiais, Xenarthras, Shrews and Bats. v1, p 157-177.2007.

GOLDMAN, C. G.; MATTEO, M. J.; LOUREIRO, J. D.; DEGROSSI, J.; TEVES, S.; HEREDIA, S.R.; ALVAREZ, K.; GONZÁLEZ, A. B.; CATALANO, M.; BOCCIO, J.; CREMASCHI, G.; SOLNICK, J. V.; ZUBILLAGA, M. B. Detection of *Helicobacter* and *Campylobacter* spp. from the aquatic environment of marine mammals. **Vet Microbiol**. 2009 Jan 13;133(3):287-91.

JAVED, S.; GUL, F.; JAVED, K.; BOKHARI, H. *Helicobacter pullorum*: An Emerging Zoonotic Pathogen. **Front Microbiol**. v.10, n.8, p.604. 2017.

MEDRI, I. M.; MOURÃO, G. M.; RODRIGUES, F. H. G. Ordem Xenarthra. In: Reis, N.R.; Petracchi, A.L.; Pedro, A.L.; Lima, I.P.; **Mamíferos do Brasil**. ed. Londrina. p.71- 101. 2006.

MLADENOVA-HRISTOVA, I.; GREKOVA, O.; PATEL, A. Zoonotic potential of *Helicobacter* spp. **J Microbiol Immunol Infect**. v.50, n.3, p.265-269. 2017.

NOWAK, R. M. **Walker's mammals of the world**. 6 ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 836p. 1999.

OCHOA, S.; COLLADO, L. Enterohepatic *Helicobacter* species – clinical importance, host range, and zoonotic potential. **Critical Reviews in Microbiology**. v.47, p. 728-761. 2021.

PINA-PÉREZ, M. C.; GONZÁLEZ, A.; MORENO, Y.; FERRÚS, M. A. *Helicobacter Pylori* Detection in Shellfish: A Real-Time Quantitative Polymerase Chain Reaction Approach. **Foodborne Pathog Dis**. v.16, n.2, p.137-143. 2019.

QUAGLIA, N. C.; STORELLI, M. M.; SCARDOCCHIA, T.; LATTANZI, A.; CELANO, G. V.; MONNO, R.; DAMBROSIO, A. *Helicobacter pylori*: Survival in cultivable and non-cultivable form in artificially contaminated *Mytilus galloprovincialis*. **Int J Food Microbiol**. 2020.

RABAH, I.M; NOSSAIR, M.A; HAFEZ,E.E et al. Prevalence of *Helicobacter pylori* and Associated Risk Factors among Dyspeptic Patients and Dogs in Matrouh Province Regarding the Zoonotic Risks. **MJVM**, Vol. 4, Issue 1, 2024.

ROSA, C. A.; CARDOSO, T. R.; TEIXEIRA, F. Z.; BAGER, A. Atropelamento de fauna selvagem: amostragem e análise de dados em ecologia de estradas. in: **Ecologia de estradas – tendências e pesquisas** (A. Bager, ed.). Universidade Federal de Lavras, Lavras. P. 79–99. 2012.

RUSIÑOL, M.; HUNDESA, A.; CÁRDENAS-YOUNGS, Y.; FERNÁNDEZ-BRAVO, A.; PÉREZ-CATALUÑA, A.; MORENO-MESONERO, L.; MORENO, Y.; CALVO, M.; ALONSO, J. L.; FIGUERAS, M. J.; ARAUJO, R.; BOFILL-MAS, S.; GIRONES, R. Microbiological contamination of conventional and reclaimed irrigation water: Evaluation and management measures. **Sci Total Environ**. v.710:136298. 2020.

SHAABAN, S. I.; TALAT, D.; KHATAB, S. A.; NOSSAIR, M. A.; AYOUB, M. A.; EWIDA, R. M.; DIAB, M. S. An investigative study on the zoonotic potential of *Helicobacter pylori*. **BMC Vet Res**. v.19, n.1, p.16. 2023.

TOMIDA, J.; MIYOSHI-AKIYAMA, T.; KITSUNA, R.; TSUTSUKI, H.; SAWA, T.; CNOCKAERT, M.; VANDAMME, P.; KAWAMURA, Y. Proposal of *Helicobacter higonensis* sp. nov. isolated from a human clinical specimen, and emended description of *Helicobacter valdiviensis* Collado, 2014. **Microbiol Immunol**. 2024.

VALLE, D.; ATTIAS, N.; CULLEN, J. A.; HOOTEN, M. B.; GIROUX, A.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; DESBIEZ, A. L. J.; FLETCHER JR, R.J. Bridging the gap between movement data and connectivity analysis using the Time-Explicit Habitat Selection (TEHS) model. **Mov Ecol**. v.12, p.19. 2024.

WHARY, M. T.; FOX, J. G. Detection, eradication, and research implications of Helicobacter infections in laboratory rodents. **Lab Anim** (NY). 2006.

YOUSSEF, A. I.; AFIFI, A.; ABBADI, S.; HAMED, A.; ENANY, M. PCR-based detection of Helicobacter pylori and non-Helicobacter pylori species among humans and animals with potential for zoonotic infections. **Pol J Vet Sci**. 2021.

ZIMBRES, B.; FURTADO, M. M.; JÁCOMO, A. T. A.; SILVEIRA, L.; SOLLMANN, R.; TÔRRES, N. M.; Machado, R.B.; Marinho-Filho, J. The impact of habitat fragmentation on the ecology of xenarthrans (Mammalia) in the Brazilian Cerrado. **Landscape Ecol**. v.28, n.2. 2012.
