



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIENCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA
E BIODIVERSIDADE**

**INVENTARIO DE GARRAPATAS (IXODIDA: IXODIDAE, ARGASIDAE)
DEL BIOMA CERRADO EN EL CENTRO-SUR DE MATO GROSSO (MT), BRASIL**

CAROLINA CRISTAL GOYCOLEA VEGA

Foz do Iguaçu
2025



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE CIENCIAS
DA VIDA E DA NATUREZA (ILACVN)**

**CIENCIAS BIOLÓGICAS – ECOLOGIA
E BIODIVERSIDADE**

**INVENTARIO DE GARRAPATAS (IXODIDA: IXODIDAE, ARGASIDAE)
DEL BIOMA CERRADO EN EL CENTRO-SUR DE MATO GROSSO (MT), BRASIL**

CAROLINA CRISTAL GOYCOLEA VEGA

Foz do Iguaçu
Año 2025

**INVENTARIO DE GARRAPATAS (IXODIDA: IXODIDAE, ARGASIDAE)
DEL BIOMA CERRADO EN EL CENTRO-SUR DE MATO GROSSO (MT), BRASIL**

CAROLINA CRISTAL GOYCOLEA VEGA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano da Ciência da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas - Ecologia e Biodiversidade.

Orientador: Prof. Dr. Pablo Henrique Nunes

Coorientador: Prof. Dr. Luiz Roberto Ribeiro Faria Jr.

Foz do Iguaçu
2025

CAROLINA CRISTAL GOYCOLEA VEGA

**INVENTARIO DE GARRAPATAS (IXODIDA: IXODIDAE, ARGASIDAE)
DE VIDA LIBRE Y EN HOSPEDEROS DEL BIOMA CERRADO EN EL
CENTRO-SUR DE MATO GROSSO (MT), BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano da Ciência da Vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas – Ecologia e Biodiversidade

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Pablo Henrique Nunes

UNILA

Coorientador: Prof. Dr. Luiz Roberto Ribeiro Faria Jr.

UNILA

Profa. Dra. Elaine Della Giustina Soares

UNILA

Dra. Adriane Suzin

UFU

Foz do Iguaçu, 11 de fevereiro de 2025.

Dedico este trabajo a mis padres, Susana Vega y Mauricio Goycolea; y a mis mascotas brasileñas Pepe, Leo y Maromba.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a toda mi familia por el constante apoyo que me han dado en estos años viviendo lejos de ellos, durante los cuales siempre estuvieron pendientes de cómo estaba, me alegraban las tardes con sus videollamadas grupales (a veces diarias, gracias a la Ignacia) y nunca dejaban de sorprenderse porque estaba desabrigada y ellos con temperaturas bajas en Santiago.

A mi Mamá por llamarme siempre y por cuidar de mi a pesar de la distancia. Por mostrarme a Chuko, Enana, Chico y Leito chileno cada vez que podía en la cámara y por cuidar de ellos allá. Por llenarme de regalos para Pepe y Leo cada vez que volvía a Chile. Por prepararme todas las comidas que extrañé durante el año que no estuve y por aguantarse las lágrimas cada vez que me dejaba en el aeropuerto, para que no me diera pena volver a Brasil.

A mi Papá por alentarme a ser mejor profesional, y por siempre resaltar que todo lo que he logrado es gracias a mi esfuerzo y sacrificio aquí. Gracias por siempre que lo necesité invitarme un açaí o un almuerzo aquí.

A mis amigos de la tierra de las cataratas, la familia que me dio esta universidad: Julieta, Luisa, Angelica, Sophia, Rubén, Lauren, Anny, Victoria, Oscary y Héctor. A Victoria por siempre ser tan empática, comprensiva y cariñosa. A Oscary por siempre estar para escucharme, aconsejarme y amar a Leito. A Héctor por todo el apoyo, compañerismo y por siempre acompañarme a todos los trámites, paseos y dates, y por amar a Pepito. A mis amigos nordestinos que pasaron de ser mis vecinos a ser mi pilar en Foz: Isabelle, Kaly y Noellington. Sin ustedes probablemente no habría logrado llegar hasta aquí, gracias infinitas por todas las vivencias y risas compartidas.

Agradezco también a los profesores Dr. Francisco Nascimento, Dra. Gisela Sobral y Dr. Ricardo Kawashita, por toda la ayuda y apoyo que me brindaron en Mato Grosso. Definitivamente ustedes me alientan a ser cada día una mejor bióloga. Gracias Gisa por ser mi supervisora de estágio II, por tu amistad y por cuidar de mi familia peluda cada vez que lo necesité. Gracias Fran por ayudarme en todas las colectas con este calor mato-grossense, por tu apoyo incondicional y paciencia. Gracias Ricardo por coleccionar cada

garrapata que se cruzó en tu camino.

Gracias a mis orientadores, los profesores Pablo Nunes y Luiz Roberto Faria Jr. (o más conocido como Nuno), por su paciencia y todo lo que me enseñaron a lo largo de este TCC. Al Dr. Thiago Fernandes Martins, por identificar las muestras de este trabajo.

Sin ustedes, profesores de Foz do Iguaçu y Rondonópolis, este TCC no sería posible.

Finalmente, agradezco a la UNILA, que mediante el edital PAD-TCC 2024-2 de la PROGRAD me otorgó recursos para adquirir materiales y realizar viajes para las colectas de este trabajo.

*"A menudo, uno se encuentra con su destino
en el camino que ha tomado para evitarlo"*
Maestro Oogway, Kung Fu Panda

RESUMO

Os carrapatos (Acari: Ixodida) são ectoparasitas hematófagos de vertebrados que, devido ao seu papel como vetores de diversas doenças zoonóticas, como borreliose, riquetsioses e babesiose, que afetam tanto humanos quanto outros animais, têm uma importância ecológica, sanitária e econômica destacada. A nível mundial, até o ano de 2019, eram conhecidas 973 espécies de carrapatos, 70 delas no Brasil. Vale destacar que provavelmente essa riqueza seja subestimada, já que esses números continuam crescendo. Por esta razão, os inventários taxonômicos desempenham um papel fundamental na redução das lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade, tanto em relação à riqueza e distribuição de espécies quanto às interações parasita-hospedeiro. O objetivo deste estudo foi identificar as espécies de carrapatos presentes no Centro-Sul do estado de Mato Grosso. Carrapatos de vida livre foram coletados por meio da técnica de arrasto de flanela em três áreas florestais de Rondonópolis: Parque Estadual Dom Osório Stoffel, Horto Municipal de Rondonópolis e Cerradinho da UFR. Carrapatos em hospedeiros foram coletados diretamente nos hospedeiros que chegaram ao necrotério da Universidade Federal de Rondonópolis, com auxílio de pinças e/ou pincéis. Foram estudados os carrapatos de seis espécies de vertebrados, sendo um indivíduo de cada espécie; *Cuniculus paca* Linnaeus, 1766, *Speothos venaticus* Lund, 1842, *Panthera onca* Linnaeus, 1758, *Euphractus sexcinctus* Linnaeus, 1758, *Rhinella diptycha* Cope, 1862 e *Dryophylax hypoconia* Cope, 1860. Foram coletados 56 carrapatos de vida livre, sendo classificados em três espécies (*Amblyomma triste* Koch, 1844, *A. sculptum* Berlese, 1888 e *Rhipicephalus linnaei* Audouin, 1826), e aproximadamente 1.147 indivíduos nos hospedeiros, classificados em duas famílias e oito espécies; sendo sete espécies de Ixodídeos (*Amblyomma sculptum* Berlese, 1888; *A. rotundatum* Koch, 1844; *A. naponense* Packard, 1869; *A. scalpturatum* Neumann, 1906; *A. oblongoguttatum* Koch, 1844; *A. coelebs* Neumann, 1899 e *A. ovale* Koch, 1844); e um Argasídeo (*Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911 (em estágio larval)). Foram realizados 13 novos registros de interação parasita-hospedeiro para a região Centro-Sul do Mato Grosso, para cinco hospedeiros: *Cuniculus paca*, *Speothos venaticus*, *Panthera onca*, *Euphractus sexcinctus* e *Dryophylax hypoconia*.

Palavras-chave: carrapatos; relação parasita-hospedeiro; carrapatos de vida livre; Cerrado.

RESUMEN

Las garrapatas (Acari: Ixodida) son ectoparásitos hematófagos de vertebrados que, debido a su papel como vectores de diversas enfermedades zoonóticas, como borreliosis, rickettsiosis y babesiosis, que afectan tanto a los humanos como a otros animales, tienen una importancia ecológica, sanitaria y económica destacada. A nivel mundial, hasta el año 2019, se conocían 973 especies de garrapatas, 70 de ellas en Brasil. Es importante señalar que probablemente esta cifra esté subestimada, ya que estos números continúan creciendo. Por esta razón, los inventarios taxonómicos desempeñan un papel fundamental en la reducción de las lagunas de conocimiento sobre la biodiversidad, tanto en lo que respecta a la riqueza y distribución de especies como a las interacciones parásito-hospedador. El objetivo principal de este estudio fue identificar las especies de garrapatas presentes en el Centro-Sur del estado de Mato Grosso. Las garrapatas de vida libre fueron recolectadas mediante la técnica de arrastre de franela en tres áreas forestales de Rondonópolis: el Parque Estatal Don Osório Stoffel, el Horto Municipal de Rondonópolis y el Cerradinho de la UFR. Las garrapatas en hospedadores fueron recolectadas directamente de los animales que parasitaban, con la ayuda de pinzas y/o pinceles. Se estudiaron las garrapatas de seis especies de vertebrados, siendo un individuo de cada especie: *Cuniculus paca* Linnaeus, 1766, *Speothos venaticus* Lund, 1842, *Panthera onca* Linnaeus, 1758, *Euphractus sexcinctus* Linnaeus, 1758, *Rhinella diptycha* Cope, 1862 y *Dryophylax hypoconia* Cope, 1860. Fueron colectados 56 individuos de garrapatas de vida libre, clasificados en tres especies (*Amblyomma triste* Koch, 1844, *A. sculptum* Berlese, 1888 e *Rhipicephalus linnaei* Audouin, 1826), y aproximadamente 1.147 individuos de los hospedadores, clasificados en dos familias y ocho especies; siendo siete especies de Ixodídeos (*Amblyomma sculptum* Berlese, 1888; *A. rotundatum* Koch, 1844; *A. naponense* Packard, 1869; *A. scalpturatum* Neumann, 1906; *A. oblongoguttatum* Koch, 1844; *A. coelebs* Neumann, 1899 e *A. ovale* Koch, 1844); y una Argasídea (*Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911 (en estado larval)). Fueron encontrados 13 nuevos registros de interacción parásito-hospedero para la región Centro-Sur de Mato Grosso, para cinco hospederos; *Cuniculus paca*, *Speothos venaticus*, *Panthera onca*, *Euphractus sexcinctus* y *Dryophylax hypoconia*.

Palabras clave: garrapatas; relación parásito-hospedero; garrapatas de vida libre; Cerrado.

ABSTRACT

Ticks (Acari: Ixodida) are hematophagous ectoparasites of vertebrates that, due to their role as vectors of various zoonotic diseases such as borreliosis, rickettsiosis, and babesiosis, which affect both humans and other animals, have significant ecological, sanitary, and economic importance. Worldwide, by 2019, 973 species of ticks were known, 70 of them in Brazil. It is important to note that this number is likely underestimated, as these figures continue to grow. For this reason, taxonomic inventories play a fundamental role in reducing knowledge gaps about biodiversity, both regarding species richness and distribution, as well as parasite-host interactions. The main objective of this study was to identify tick species present in the Central-South region of the state of Mato Grosso. Free-living ticks were collected using the flannel dragging technique in three forest areas of Rondonópolis: Dom Osório Stoffel State Park, the Municipal Horto of Rondonópolis, and Cerradinho of UFR. Ticks on hosts were collected directly from the animals they parasitized, using tweezers and/or brushes. Ticks from six species of vertebrates were studied, with one individual from each species: *Cuniculus paca* Linnaeus, 1766, *Speothos venaticus* Lund, 1842, *Panthera onca* Linnaeus, 1758, *Euphractus sexcinctus* Linnaeus, 1758, *Rhinella diptycha* Cope, 1862, and *Dryophylax hypoconia* Cope, 1860. A total of 56 free-living tick individuals were collected, classified into three species (*Amblyomma triste* Koch, 1844, *A. sculptum* Berlese, 1888, and *Rhipicephalus linnaei* Audouin, 1826), and approximately 1,147 individuals from the hosts, classified into two families and eight species; seven species of Ixodidae (*Amblyomma sculptum* Berlese, 1888; *A. rotundatum* Koch, 1844; *A. naponense* Packard, 1869; *A. scalpturatum* Neumann, 1906; *A. oblongoguttatum* Koch, 1844; *A. coelebs* Neumann, 1899; *A. ovale* Koch, 1844); and one species of Argasidae (*Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911 (in larval stage)). 13 new records of parasite-host interaction were found for the Central-South region of Mato Grosso, involving five hosts; *Cuniculus paca*, *Speothos venaticus*, *Panthera onca*, *Euphractus sexcinctus*, and *Dryophylax hypoconia*.

Key words: ticks; parasite-host relationship; free-living ticks; Cerrado.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – A.** Límites de Brasil y estado de Mato Grosso destacado en rojo. **B.** Municipio de Rondonópolis destacado en rojo.....p24
- Figura 2 –** Ubicación de las tres áreas de estudio en el municipio de Rondonópolis.....p24
- Figura 3 –** Áreas de estudio. **1.** Parque Estadual Dom Osorio Stoffel. **A.** Complexo turístico Carimã, ubicado en los límites del parque Estadual. **B.** Horto Florestal de Rondonópolis. **C.** Cerradinho UFR.p25
- Figura 4 –** Senderos presentes en las tres áreas de colectas. **A:** Parque Estadual Dom Osório Stoffel. **B:** Horto Florestal de Rondonópolis. **C:** Cerradinho UFR.....p26
- Figura 5 –** Método de arrastre de franela.p27
- Figura 6 –** Municipios de colecta de los vertebrados, destacados en blanco dentro de los límites del estado de Mato Grosso, Brasil.....p28
- Figura 7 –** Animales recibidos en la morgue. **A:***Cuniculus paca*; **B:***Panthera onca*; **C:** *Speothos venaticus*; **D:** *Euphractus sexcinctus*.....p29

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Áreas de estudio con sus respectivas coordenadas geográficas.....	p26
Tabla 2 – Procedencia de los vertebrados colectados.....	p28
Tabla 3 – Lista de los vertebrados colectados.....	p29
Tabla 4 – Fase de vida de las especies encontradas en vida libre.....	p30
Tabla 5 – Garrapatas de vida libre colectadas en el municipio de Rondonópolis. p30	
Tabla 6 – Fase de vida de las especies encontradas en hospederos.....	p31
Tabla 7 – Garrapatas en hospederos colectadas en la región Centro-Sur de Mato Grosso.....	p32
Tabla 8 – Resumen de nuevos registros de interacción parásito-hospedero para la región Centro-Sur de Mato Grosso.....	p32

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

MT	Mato Grosso
UC	Unidad de conservación
UFR	Universidade Federal de Rondonópolis

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	p16
JUSTIFICACIÓN	p22
OBJETIVOS	p22
METODOLOGIA	p23
A. Garrapatas de vida libre	p23
<i>i. Área de estudio</i>	p23
<i>ii. Delineamiento muestral</i>	p24
<i>iii. Identificación</i>	p26
B. Garrapatas en hospederos	p27
<i>i. Área de estudio</i>	p27
<i>ii. Delineamiento muestral</i>	p27
<i>iii. Identificación</i>	p27
RESULTADOS	p30
A. Garrapatas de vida libre	p30
B. Garrapatas en hospederos	p30
DISCUSIÓN	p33
CONSIDERACIONES FINALES	p37
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	p38
ANEXOS	p44
ANEXO A – Diferencias morfológicas del hispotoma en los géneros encontrados. p45	
ANEXO B – Animales del Cerradinho UFR capturados mediante cámaras trampa. p46	
ANEXO C – Animales presentes en el Horto Florestal de Rondonópolis.....	p47

INTRODUCCIÓN

Las garrapatas (Arthropoda, Arachnida, Acari, Ixodida) son artrópodos quelicerados y parásitos obligatorios de gran importancia ecológica, sanitaria (Nava *et al.*, 2017) y económica (Higa, 2016; Teixeira *et al.*, 2008), ya que varios representantes transmiten enfermedades al ser humano y otros animales (Nava *et al.*, 2017). La superfamilia Ixodoidea contiene las familias Ixodidae (garrapatas duras), Argasidae (garrapatas blandas) y Nuttalliellidae, que es monoespecífica y su especie representante, *Nuttalliella namaqua* Bedford, 1931, ocurre apenas en el continente africano (Nava *et al.*, 2017).

Los mismos autores (*op. cit.*) indican que las familias Ixodidae y Argasidae poseen algunas diferencias morfológicas claves que son utilizadas para su clasificación e identificación. Las garrapatas de la familia Ixodidae presentan dimorfismo sexual marcado, con un capítulo visible dorsalmente y escudo dorsal que es más grande en machos (Cervantes, 2018; Nava *et al.*, 2017). Por otra parte, la familia Argasidae presenta dimorfismo sexual menos notorio, con capítulo visible solo ventralmente y sin escudo quitinoso (Cervantes, 2018; Nava *et al.*, 2017).

Estos animales son ectoparásitos hematófagos obligatorios de vertebrados (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) (De Almeida *et al.*, 2019; Polanco-Echeverry & Rios-Osório 2016; Nava *et al.*, 2017). De una forma general, poseen ciclo de vida con tres fases: larva, ninfa y adulto. Las hembras depositan los huevos en el ambiente, por lo general en lugares aislados y oscuros (Nava *et al.*, 2017).

Dantas-Torres *et al.* (2019) indican que hasta el año 2019, se han descrito 956 especies de garrapatas a nivel mundial, las cuales son clasificadas en cuatro familias (tres presentes actualmente y una extinta): Ixodidae con 736 spp., Argasidae con 218 spp. y Nuttalliellidae, con una especie.

Hasta el año 2019, en Brasil se conocían 70 especies de garrapatas, de las cuales 47 pertenecen a la familia Ixodidae y 23 a la familia Argasidae, según Dantas-Torres *et al.* (2019). Dentro del territorio brasileño, el género *Amblyomma* Koch, 1844, de la familia Ixodidae, es el más representativo, con 32 especies registradas, de acuerdo con los mismos autores (*op. cit.*). Por otro lado, en la familia Argasidae, el género más dominante es *Ornithodoros* Koch, 1844, con 19 especies descritas (De Oliveira *et al.*, 2024).

Es importante destacar que este número de especies continúa aumentando significativamente para las familias Ixodidae y Argasidae a nivel mundial (i.e. Apanaskevich *et al.*, 2022, Muñoz-Leal *et al.*, 2020; Muñoz-Leal *et al.*, 2021; Muñoz-Leal *et al.*, 2023; Onofrio *et al.*, 2020; Soares *et al.*, 2023), lo que sugiere fuertemente que este número de especies descritas se trate de un valor subestimado.

Las garrapatas, en particular especies de la familia Ixodidae, desempeñan un papel crucial en la transmisión de enfermedades en humanos, animales domésticos y fauna salvaje (Bezerra-Santos *et al.*, 2021). Sonenshine & Roe (2014) plantean que las garrapatas son vectores mucho más importantes que los mosquitos en su papel de transmisores de enfermedades, ya que transmiten una mayor gama de organismos patógenos. También, su relación con diversos grupos de hospederos las convierte en agentes vectores de patógenos que impactan significativamente a la salud pública y veterinaria, especialmente en la región Neotropical (Dantas-Torres *et al.*, 2019). Estos arácnidos son vectores de una gran variedad de patógenos, incluyendo hongos, bacterias, virus y protozoos, que pueden causar enfermedades de distintos grados de gravedad, incluso ocasionando morbilidades y mortalidad en humanos y animales. Algunas de ellas son borreliosis (enfermedad de Lyme), rickettsiosis (fiebre maculosa), babesiosis, anaplasmosis, ehrlichiosis, viriasis (encefalitis) y tularemia (Dantas-Torres *et al.*, 2019; López-Vélez & Molina Moreno, 2005; Márquez-Jiménez *et al.*, 2005; Serpa *et al.*, 2021; Sonenshine & Roe, 2014).

El comportamiento de alimentación y el ciclo de vida de estas garrapatas son factores clave en su capacidad para actuar como vectores de patógenos. Además de esta compleja relación como vectores de enfermedades, estos artrópodos presentan un ciclo de vida igualmente complejo, en el que diferentes fases del desarrollo (larva, ninfa y adulto) se alimentan de distintos huéspedes, e incluso especies diferentes de huésped (Estrada-Peña & De la Fuente, 2014). Según los mismos autores (*op. cit.*) esto acaba favoreciendo la transmisión de patógenos a múltiples hospedadores a lo largo de su ciclo biológico, lo que les permite mantener una alta capacidad de propagación de enfermedades.

La familia Ixodidae puede tener entre uno y tres huéspedes (heteroxenos) durante su ciclo de vida, mayormente con tres huéspedes, con el desarrollo de larva a ninfa y de ninfa a adulto entre huéspedes, presentando una sola etapa de ninfa (Cortés-Vecino, 2018), y necesitando sangre de sus huéspedes para completar todas las fases de su desarrollo, contrario a los Argasídeos (Polanco-Echeverry & Rios-

Osorio, 2016). Las hembras incuban y ovipositan los huevos en el ambiente, que luego eclosionan (Nava *et al.*, 2017). Durante la alimentación las hembras pueden expandir su tamaño hasta 100 veces (Sonenshine & Roe, 2014), viviendo al menos un año, y hasta tres, con una oviposición de 4.500 a 22.000 huevos (Estrada-Peña, 2015; Polanco-Echeverry & Rios-Osorio, 2016). Los animales de esta familia son exófilas y habitan en lugares abiertos como bosques, matorrales, sabanas y hojarasca, e incluso pueden estar enterradas en arena o piedras (Sonenshine & Roe, 2014).

Por otro lado, la familia Argasidae usualmente tiene ciclos de vida con múltiples huéspedes, aunque algunas especies tienen uno o dos, con mudas larva-ninfa que pueden ocurrir con o sin alimentación de sangre, siendo hematófagos obligados en al menos una fase post-embionaria (Cortés-Vecino, 2018; Gonzalez-Rivas *et al.*, 2012), también, algunas especies pueden tener dos o más etapas de ninfa (Nava *et al.*, 2017). Los adultos se alimentan repetidamente y pueden vivir durante años sin alimentarse, llegando a vivir hasta veinte años en algunos casos (Nava *et al.*, 2017; Sonenshine & Roe, 2014). Las hembras de esta familia se caracterizan por poder hacer varias posturas de huevos, al contrario de la familia Ixodidae, que la hembra solo realiza una postura y muere (Nava *et al.*, 2017). Los animales de esta familia suelen encontrarse en los lugares de descanso de sus hospedadores, como establos, grietas o nidos (Estrada-Peña, 2015; Sonenshine & Roe, 2014), y se distribuyen principalmente en regiones áridas o en áreas secas dentro de zonas húmedas (Bowman, 2004 *apud* Gonzalez-Rivas *et al.*, 2012; Sonenshine & Roe, 2014).

Estos parásitos también presentan una amplia gama de relaciones parasitarias con sus hospedadores, lo que resulta en una diversificación de estrategias alimenticias y adaptaciones a diversos entornos (Estrada-Peña, 2015; Gray *et al.*, 2013; Sonenshine & Roe, 2014). Por ejemplo, se observa que algunas especies son generalistas, como la garrapata del perro (*Rhipicephalus sanguineus* Latreille, 1806), capaces de parasitar una variedad de hospedadores (incluyendo mamíferos domésticos y silvestres, aves y humanos), presentando a una amplia distribución geográfica, incluso en áreas con climas contrastantes. *R. sanguineus*, en particular, exhibe una distribución cosmopolita y muestra adaptaciones específicas para ambientes secos (Gray *et al.*, 2013). Otras especies, en cambio, como la garrapata del monte (*Amblyomma aureolatum* Pallas, 1772), se encuentran principalmente en ambientes de bosque o selva (Estrada-Peña, 2015).

Además, algunas garrapatas han desarrollado adaptaciones que les permiten prosperar en entornos urbanos. Un ejemplo paradigmático es el de la garrapata del perro (*R. sanguineus*), que inicialmente se encontraba asociada a carnívoros excavadores, como zorros y mustélidos, pero que, debido a la expansión humana, ha adoptado un comportamiento oportunista, parasitando a una amplia variedad de mamíferos y aves (Gray *et al.*, 2013; Sonenshine & Roe, 2014). Estas distintas modalidades de relación parasitaria y adaptaciones ambientales de las garrapatas son de suma relevancia para comprender su distribución geográfica y su influencia en la salud de los ecosistemas y las comunidades de hospedadores (Estrada-Peña, 2015), así como las posibles amenazas a los humanos asociadas con la reducción de los hábitats de las garrapatas y el aumento de los grados de sinantropia.

La deforestación de bosques naturales ha sido una realidad global durante los últimos siglos, impulsada por factores como incendios, tala de árboles para fines comerciales, cambios en el uso del suelo para la agricultura y la industria, y desastres naturales (Arraes, Mariano & Simonassi, 2012). Según los mismos autores (*op. cit.*), este proceso ha alcanzado niveles alarmantes desde la década de 1970, con un punto máximo en 1995, y continuó fluctuando hasta la década del 2010. Entre las regiones más afectadas por esta tendencia se encuentra la Amazonia, que, al ser la mayor extensión de bosque tropical del mundo, enfrenta graves desafíos en términos de conservación.

El crecimiento de la población humana, así como sus actividades, ha transformado considerablemente los paisajes naturales, generando áreas modificadas por la actividad humana, que incluyen fragmentos dispersos de bosques rodeados por tierras agrícolas (Serpa *et al.*, 2021). Este cambio en el uso del suelo ha reducido la diversidad de especies animales en muchas regiones y ha promovido la proliferación de especies sinantrópicas, adaptadas a los entornos urbanos, lo que pone de relieve la necesidad urgente de estudiar fenómenos como la proliferación de garrapatas en estos espacios modificados (Bezerra-Santos *et al.*, 2021).

Brasil, como uno de los países con mayor biodiversidad del mundo, alberga aproximadamente el 13% de la biota global, aunque esta cifra podría subestimarse debido a la falta de estudios exhaustivos sobre su flora y fauna (Lewinson & Prado, 2005). En particular, Brasil se caracteriza por tener cinco biomas clave, la Amazonia, Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica y Cerrado, los cuales son vitales tanto para abrigar la extrema biodiversidad, como para la estabilidad ecológica del país (Da Silva *et*

al.,2022), siendo la Amazonia el bioma que alberga la mayor biodiversidad del planeta (Vieira *et al.*, 2005).

El bioma Cerrado abarca aproximadamente 2,045,064 km², lo que representa el 24% del territorio brasileño (Brandon *et al.*, 2005; Machado *et al.*, 2004), y es considerado un "hotspot" de biodiversidad por Myers *et al.* (2000). Sin embargo, desde la década de 1960, el Cerrado ha sido uno de los biomas más afectados por la deforestación, una tendencia que ha ido en aumento debido a la expansión agrícola y ganadera en la región (Dos Santos *et al.*, 2006; Silva & Lima, 2018). Dentro de este contexto, el estado de Mato Grosso, ubicado en la región Centro-Oeste de Brasil, se destaca como uno de los mayores responsables de la deforestación del país (Azevedo *et. al*, 2018).

Con una extensión de 903,357 km², Mato Grosso ha experimentado una alarmante pérdida de cobertura forestal, alcanzando hasta un 35% de deforestación de su territorio total hasta 2005 (Silva & Lima, 2018). Este estado alberga una combinación de tres biomas: Amazonia (423 mil km²), Cerrado (331 mil km²) y Pantanal (145 mil km²), los cuales están siendo afectados por la expansión de la frontera agrícola y las actividades extractivas.

En respuesta a estas amenazas/desafíos, Mato Grosso ha establecido un total de 42 unidades de conservación (UCs), que protegen aproximadamente 41,000 km², distribuidos en 30,800 km² en áreas de protección integral y 10,200 km² con uso sostenible (Dos Santos *et al.*, 2006). Estas áreas son clave para frenar la pérdida de biodiversidad y restaurar ecosistemas, pero también subrayan la necesidad de evaluar continuamente su efectividad en la conservación, para aplicar las correctas políticas de preservación y restauración de ecosistemas (Brandon *et al.* 2005).

Los estudios sobre fauna ectoparásita, como las garrapatas, pueden proporcionar información valiosa sobre la salud de los ecosistemas y la interacción de especies en las áreas de conservación. Las relaciones parásito-huésped en muchas especies son altamente específicas, lo que implica que la presencia de ciertos ectoparásitos podría ser indicativa de la presencia de sus huéspedes, un factor importante para comprender la biodiversidad y la estructura ecológica de la región (Estrada-Peña, 2015; Polanco-Echeverry & Rios-Osorio, 2016).

Según Faria *et al.* (2021) y Hortal *et al.* (2015) el déficit de conocimiento Wallaceano se refiere a la falta de comprensión detallada sobre la distribución geográfica de una especie en particular, incluyendo factores que influyen en su

distribución, como el clima, el hábitat y la presencia de barreras geográficas. Este déficit de conocimiento Wallaceano aplicado a las garrapatas puede manifestarse en una comprensión incompleta de su distribución geográfica precisa, así como de los factores que determinan su presencia o ausencia en diferentes regiones. Considerando también que algunas regiones del mundo están mucho más estudiadas que otras, influyendo en el bajo conocimiento de especies presentes.

Según los mismos autores (*op. cit.*), el déficit de conocimiento Eltoniano se refiere a la falta de información sobre las interacciones ecológicas entre una especie y sus huéspedes o el ambiente circundante. En el caso particular de las garrapatas, este déficit de conocimiento implica una comprensión limitada de las interacciones entre estos artrópodos y sus huéspedes vertebrados, i.e. anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Brum *et al.* 2003; De Almeida *et al.*, 2019; Labruna *et al.*, 2005 *apud* Terassini, 2010; Márquez-Jiménez *et al.*, 2005; Nava *et al.*, 2017; Polanco-Echeverry & Rios-Osorio, 2016). Estas relaciones pueden ser complejas y pueden variar según la especie de garrapata y el huésped involucrado, lo que subraya la importancia de comprender cómo estas interacciones afectan la ecología y la epidemiología de las enfermedades transmitidas por garrapatas.

El déficit de conocimiento Haeckeliano, propuesto por Faria *et al.* (2021), tiene relación con la falta de conocimiento respecto a la ontogenia del organismo en estudio y sus semaforontes. Las garrapatas, como fue mencionado anteriormente, pueden llegar a tener dos o más fases de ninfa (Nava *et al.*, 2017), y el tiempo de vida de cada etapa va a depender tanto de la especie como del ambiente, dependiendo de cuáles son las condiciones favorables para el desarrollo del individuo (Polanco-Echeverry & Rios-Osorio, 2016). Es por ello que existe un gran desconocimiento de los estados larva, ninfa y adulto para muchas especies de garrapatas. Esto se ve reflejado en que la mayoría de las llaves de identificación para las fases de adulto de las especies (i.e. Barros-Battesti, Onofrio & Dantas-Torres, 2024; Dantas-Torres *et al.*, 2019; Onofrio *et al.*, 2006; Sonenshine & Roe, 2014), y muy pocas son para identificación de ninfas (i.e. Martins *et al.*, 2010).

En la región Centro-Oeste de Brasil, y específicamente en el estado de Mato Grosso, aún se carece de estudios sistemáticos sobre las garrapatas de vida libre y de garrapatas en hospederos, lo que sugiere un posible déficit en el conocimiento de la biodiversidad local y de su ecología. Esta situación resalta necesidad de llevar a

cabo investigaciones detalladas sobre la identificación y la distribución de estos artrópodos en el estado.

Así, el presente estudio tiene como objetivo identificar las especies de garrapatas de vida libre presentes en el bioma Cerrado, caracterizado por formaciones sabánicas. De manera específica, esta investigación se enfocará en las Unidades de Conservación (UCs) y en áreas fragmentadas, producto de la actividad humana, del estado de Mato Grosso-Brasil, mediante el uso de técnicas de muestreo ambiental y análisis taxonómico.

JUSTIFICACIÓN

El proyecto será el primer inventario de garrapatas (Ixodidae, Argasidae) ambientales en los fragmentos forestales: Horto municipal de Rondonópolis y “Cerradinho” de la UFR, y una UC de Mato Grosso, Parque Estadual Dom Osório Stoffel. Será también un nuevo estudio que abarque el parasitismo por garrapatas en fauna salvaje de la región Centro-Sur de Mato Grosso (i.e. Prati *et al.*, 2023; Valuz *et al.*, 2019)

Los resultados obtenidos ayudarán a mejorar la comprensión de la ecología de estos ectoparásitos en un contexto de conservación de la biodiversidad y salud pública en Mato Grosso. También, contribuirán significativamente a la gestión y protección efectiva de estas áreas naturales clave.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Recolectar e identificar las especies de garrapatas presentes en fragmentos forestales y hospederos en la región Centro-Sur de Mato Grosso, Brasil.

Objetivos específicos

- (i) Estudiar las posibles relaciones ecológicas entre las especies de garrapatas de vida libre encontradas con sus hospederos vertebrados en el en la región Centro-Sur de Mato Grosso, Brasil.
- (ii) Evaluar la diversidad, distribución de las garrapatas en diferentes grupos de hospederos de áreas del bioma Cerrado (MT, Brasil).

METODOLOGÍA

A. GARRAPATAS DE VIDA LIBRE

i. Área de estudio

El presente estudio fue realizado en el municipio de Rondonópolis, que se encuentra en el sureste del estado de Mato Grosso a una altitud media de 227 msnm (De Campos *et al.*, 2018). Sette (1996) indica que el clima del lugar es tropical caliente y subhúmedo, con vegetación que es clasificada al dominio del Cerrado.

Fueron realizadas colectas en tres áreas forestales del municipio: (i) Parque Estadual Dom Osório Stoffel (en el Complejo Turístico Carimã), que posee 6.422 ha de protección integral en un área que abarca desde la naciente de la cuenca del río Ponte de Pedra hasta su encuentro con el río Vermelho. La fitofisionomía del parque puede ser clasificada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana y Floresta Estacional Semidecidual aluvial (MMA online, 2017); (ii) “Cerradinho” de la Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), un fragmento de Cerrado ubicado en los límites de la Universidad Federal de Rondonópolis que abarca aproximadamente 20 ha de Cerrado *stricto sensu* (De Campos *et al.*, 2018). Según los mismos autores (*op.cit.*) esta área se encuentra en proceso de regeneración natural desde la década de 1980, tras haber formado parte de una antigua hacienda dedicada a la cría de ganado que fue donada para la construcción del campus. Sin embargo, actualmente esta área está disminuyendo debido a las nuevas construcciones que se están llevando a cabo para la ampliación del campus universitario (De Campos *et al.*, 2018); (iii) Horto Florestal de Rondonópolis, situado en el barrio Vila Goulart, a solo 2 km del centro de la ciudad (Pugas *et al.*, 2017). Este parque forma parte de la vegetación ribereña de la ciudad, ocupando una extensión de 16,53 hectáreas (A Tribuna MT, 2024). Su propósito principal es la conservación del entorno natural, así como ofrecer espacios para la recreación y el bienestar social (i.e. pista de caminata, sendero ecológico, parque infantil, entre otros), además de destinarse a la realización de investigaciones científicas y actividades de educación ambiental (A Tribuna MT, 2024; Pugas *et al.*, 2017).

Los mapas (figuras 1, 2 y 3) fueron realizados mediante el software Esri ArcGIS, versión 10.5 (Environmental Systems Research Institute, 2017) y las fotos (figuras 1, 3 y 4) fueron editadas en Adobe Photoshop 2023.

Figura 1 – A. Límites de Brasil y estado de Mato Grosso destacado en rojo. **B.** Municipio de Rondonópolis destacado en rojo.

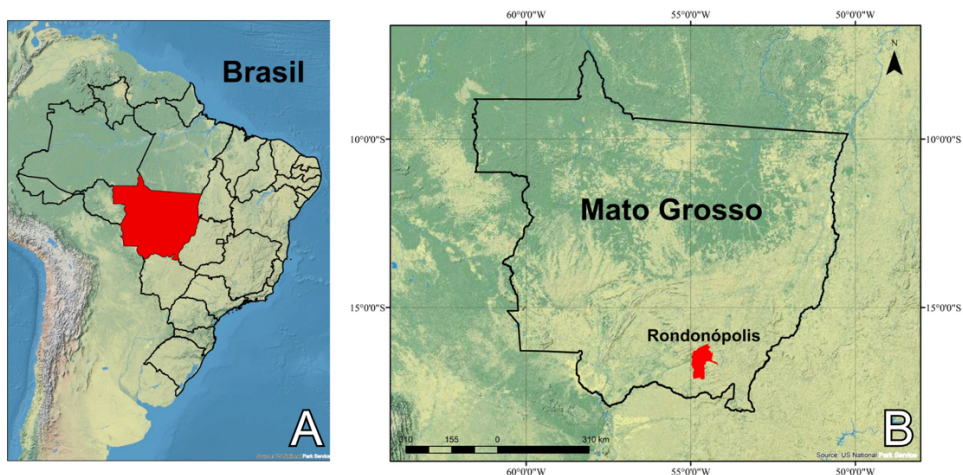


Figura 2 – Ubicación de las tres áreas de estudio en el municipio de Rondonópolis. **A:** Parque Estadual Dom Osório Stoffel (A1 y A2). **B:** Horto Florestal de Rondonópolis (B1 y B2) **C:** Cerradinho UFR (C1 y C2).

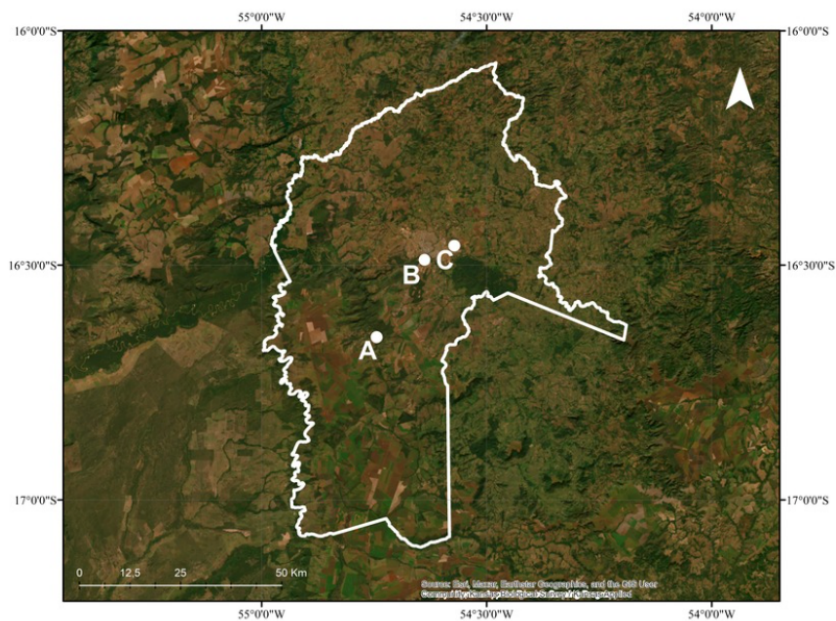
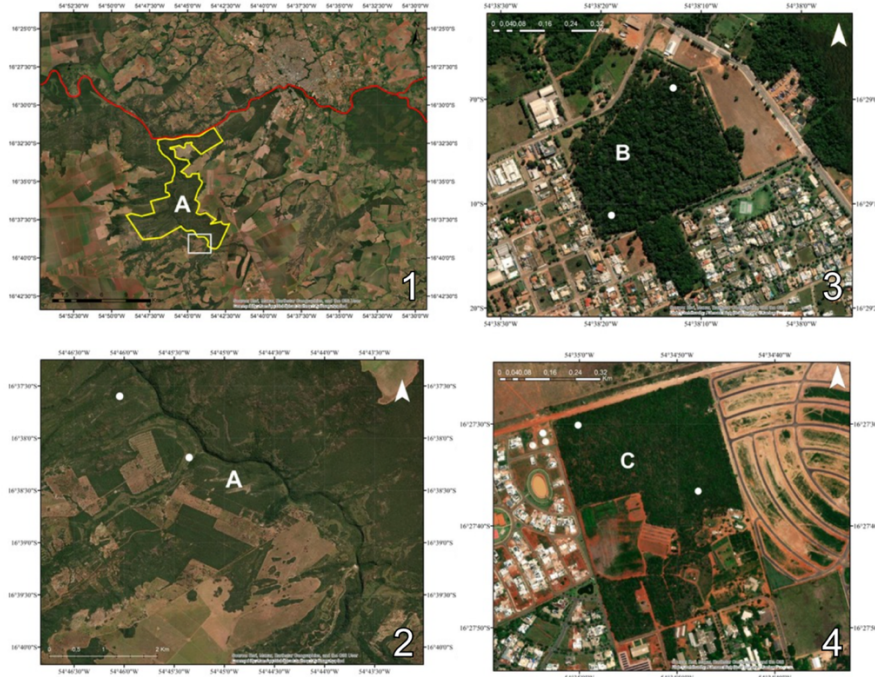


Figura 3 – Áreas de estudio. **A.** Parque Estadual Dom Osorio Stoffel (fotos 1 y 2).

B. Horto Florestal de Rondonópolis (foto 3). 4. Cerradinho UFR (foto 4).



ii. Delineamento muestral

Las garrapatas de vida libre fueron colectadas en las tres áreas presentadas anteriormente (Parque Estadual Dom Osório Stoffel, Cerradinho y Horto Florestal). Los senderos estudiados fueron en total 6: dos en el parque Parque Estadual Dom Osório Stoffel (áreas A1 y A2), dos en el Horto Florestal (áreas B1 y B2) y dos en el Cerradinho (áreas C1 y C2). En la tabla número 1 se indican las coordenadas geográficas de cada colecta realizada.

Se utilizó el método de arrastre de franela para las colectas, este método consiste en utilizar una tela de color blanca y suave, de un metro de ancho y dos de largo, y arrastrarla sobre la vegetación de hojarasca (Clymer, Howell & Hair, 1970; Ramos *et al.*, 2014; Sonenshine, 1966). Se arrastra para colectar las garrapatas en todas las fases de desarrollo: larva, ninfa y adulto, mediante inspecciones constantes a la tela (Tognolli, 2019). La inspección de franela fue realizada cada 10 metros, contados con pasos, y las extensiones de cada sendero estudiado fueron entre 60 y 80 metros, para los seis senderos. Entre cada muestreo se revisó la franela y se retiraron los individuos encontrados con una pinza, los cuales fueron depositados en un pote con alcohol 70% para su posterior identificación.

Las colectas fueron realizadas entre los meses de julio y diciembre del año 2024.

iii. Identificación

Los individuos colectados fueron identificados por el Dr. Thiago Fernandes Martins, taxónomo de garrapatas y curador de la colección de la "Coleção Nacional de Carrapatos Danilo Gonçalves Saraiva" de la Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de la Universidade de São Paulo. Los vertebrados fueron identificados por la profesora Dra. Gisela Barbosa Sobral de Oliveira (mastozoóloga) y el profesor Dr. Ricardo Kawashita Ribeiro (herpetólogo), ambos profesores de la UFR.

Tabla 1 – Áreas de estudio con sus respectivas coordenadas geográficas

Áreas	Nombre	Latitud	Longitud
A1	Parque Estadual Dom Osório Stoffel	-16.626259	-54.944202
A2	Parque Estadual Dom Osório Stoffel	-16.636378	-54.756112
B1	Horto Florestal de Rondonópolis	-16.486460	-54.638663
B2	Horto Florestal de Rondonópolis	-16.483096	-54.636925
C1	Cerradinho UFR	-16.460356	-54.766239
C2	Cerradinho UFR	-16.458411	-54.583344

Figura 4 – Senderos presentes en los tres lugares de colectas. **A:** Parque Estadual Dom Osório Stoffel (A1 y A2). **B:** Horto Florestal de Rondonópolis (B1 y B2). **C:** Cerradinho UFR (C1 y C2).

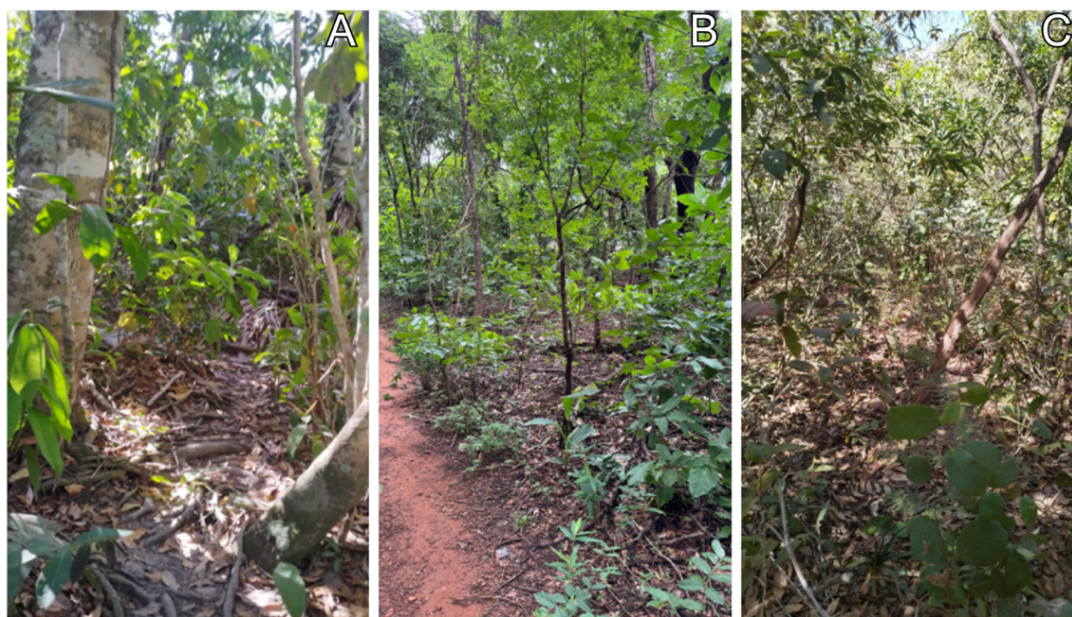


Figura 5 – Método de arrastre de franela



B. GARRAPATAS EN HOSPEDEROS

i. Área de estudio

Todos los hospederos estudiados se encontraron en la región centro-sur del estado de Mato Grosso. (tabla 2; figuras 6 y 7).

ii. Delineamento muestral

Las colectas fueron realizadas en animales que llegaron a la morgue del laboratorio de Zoología de Vertebrados de la Universidade Federal de Rondonópolis (UFR), entre los meses de julio y diciembre del año 2024. Los animales hospederos analizados se encuentran en la tabla número 3.

Los vertebrados estudiados fueron examinados para su posterior procesamiento. Los ectoparásitos fueron retirados: (i) “peinándolos” con cepillo de dientes, en caso fueran pequeños o (ii) pinzas, caso fuesen grandes, y pasados a una bandeja con alcohol 70%, posteriormente fueron traspasados a potes para luego ser identificados.

iii. Identificación

Los individuos colectados fueron identificados por el Dr. Thiago Fernandes Martins, taxónomo de garrapatas y curador de la "Coleção Nacional

de Carrapatos Danilo Gonçalves Saraiva" de la Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de la Universidade de São Paulo. Los vertebrados fueron identificados por la profesora Dra. Gisela Barbosa Sobral de Oliveira (mastozoóloga) y el profesor Dr. Ricardo Kawashita Ribeiro (herpetólogo), ambos profesores de la UFR.

Tabla 2 – Procedencia de los vertebrados colectados.

Hospedero	Origen	Estado/causa de muerte
<i>Cuniculus paca</i> Linnaeus, 1766	Rondonópolis, MT	Sumersión
<i>Speothos venaticus</i> Lund, 1842	Dom Aquino, MT	Atropello
<i>Panthera onca</i> Linnaeus, 1758	Nova Mutum, MT	Atropello
<i>Euphractus sexcinctus</i> Linnaeus, 1758	Rondonópolis, MT	Encontrado muerto
<i>Rhinella diptycha</i> Cope, 1862	Rondonópolis, MT	Capturado
<i>Dryophylax hypoconia</i> Cope, 1860	Rondonópolis, MT	Capturado

Figura 6 – Municipios de procedencia de los vertebrados, destacados en blanco dentro de los límites del estado de Mato Grosso, Brasil.

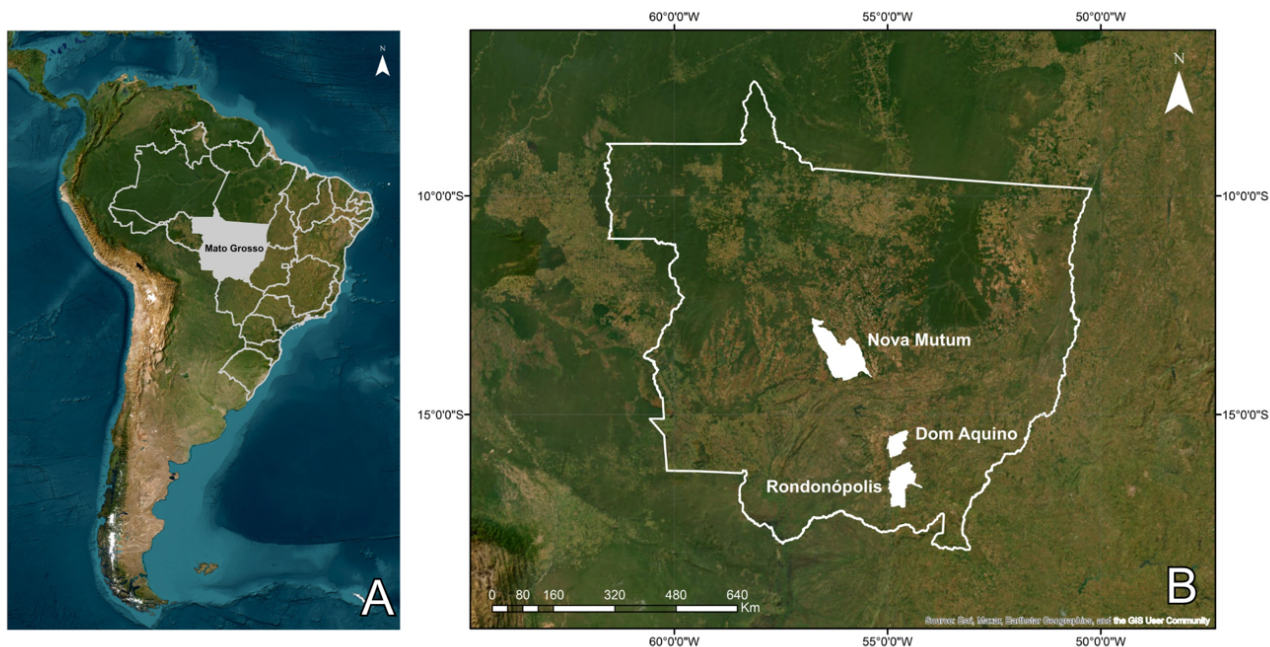


Tabla 3 – Lista de los vertebrados colectados

Hospedero	Clase	Orden	Nombre científico	Nombre(s) común(es)
1	Mammalia	Rodentia	<i>Cuniculus paca</i>	Paca
2		Carnivora	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro-vinagre
3		Carnivora	<i>Panthera onca</i>	Onça pintada
4		Cingulata	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu-peba
5	Amphibia	Anura	<i>Rhinella diptycha</i>	Sapo-boi, sapo cururu
6	Reptilia	Squamata	<i>Dryophylax hypoconia</i>	Corredeira-carenada

Figura 7 – Animales recibidos en la morgue. **A:** *Cuniculus paca*; **B:** *Panthera onca*; **C:** *Speothos venaticus*; **D:** *Euphractus sexcinctus*.

Fuente: Foto B, Gisela Sobral; Fotos A, C y D, Autora.

RESULTADOS

A. GARRAPATAS DE VIDA LIBRE

Fueron encontradas tres especies de garrapatas Ixodídeas en las seis áreas de estudio del municipio de Rondonópolis, MT: *Amblyomma sculptum* Berlese, 1888 (N=16); *A. triste* Koch, 1844 (N=1) y *Rhipicephalus linnaei* Audouin, 1826 (N=3) (Ver tabla número 5). La única especie que estaba en fase de ninfa fue *A. sculptum* (N=36). Los totales para cada lugar de estudio fueron: 29 individuos en el Parque Estadual Dom Osorio Stoffel: A1= 26 y A2=3; siete individuos en el Horto Florestal de Rondonópolis: B1=4 y B2=3; y 20 individuos en el Cerradinho UFR: C1=10 y C2= 10. Totalizando 56 individuos colectados para las tres seis áreas de estudio.

Tabla 4 – Fase de vida de las especies encontradas en vida libre, con sus respectivas áreas.

Especie	Fase de vida	Número de área
<i>A. sculptum</i>	Ninfa y adulta	A1, B1, B2, C1, C2
<i>A. triste</i>	Adulta	A1
<i>R. linnaei</i>	Adulta	A2

Tabla 5 – Garrapatas de vida libre colectadas en el municipio de Rondonópolis.

		Área						Total de individuos
		A1	A2	B1	B2	C1	C2	
Ninfas	<i>Amblyomma sculptum</i>	25	-	-	-	4	7	36
	<i>A. sculptum</i>	-	-	4	3	6	3	16
	<i>A. triste</i>	1	-	-	-	-	-	1
Adultas	<i>Rhipicephalus linnaei</i>	-	3	-	-	-	-	3
	Total (UM)	26	3	4	3	10	10	56

B. GARRAPATAS EN HOSPEDEROS

En total fueron encontradas ocho especies de garrapatas: siete de la familia Ixodidae, todas del género *Amblyomma*; y una Argasidae, perteneciente al género *Ornithodoros*.

Las larvas Ixodideas, a pesar de que la especie no pudo ser determinada, encontradas fueron identificadas en el género *Amblyomma* sp (N= aprox 1043). También fue encontrada una especie de garrapata Argasidea, *Ornithodoros rostratus* Aragão, 1911 (N=1) en fase larval.

Las ninfas fueron de seis especies: *A. sculptum* (N=7), *A. rotundatum* (N=1), *A. naponense* (N=2), *A. scalpturatum* (N=3), *A. oblongoguttatum* (N=3) y *A. coelebs* (36).

Las adultas fueron tres especies: *A. sculptum* (N=43), *A. rotundatum* (N=1) y *A. ovale* (N=7). Las fases de vida y el hospedero que estaban parasitando se muestran en la tabla número 6. Los números de cada especie de garrapata, sus hospederos y su fase de vida se indican en la tabla número 7.

Además, fueron obtenidos 13 nuevos registros de interacción parásito-hospedero para la región Centro-Sur del estado de Mato Grosso, para cinco de los vertebrados en los cuales se colectaron las muestras (Ver tabla 8).

Tabla 6 – Fase de vida de las especies encontradas en hospederos.

Especie	Fase de vida	Hospedero
<i>Amblyomma</i> sp	Larva	Cp, Sv, Po, Rd
<i>Ornithodoros rostratus</i>	Larva	Cp
<i>A. sculptum</i>	Ninfa y adulta	Sv, Po, Es
<i>A. rotundatum</i>	Ninfa y adulta	Rd
<i>A. naponense</i>	Ninfa	Sv
<i>A. scalpturatum</i>	Ninfa	Sv
<i>A. oblongoguttatum</i>	Ninfa	Sv
<i>A. coelebs</i>	Ninfa	Sv
<i>A. ovale</i>	Adulta	Sv

*Abreviaciones: **Cp**: *Cuniculus paca*; **Sv**: *Speothos venaticus*; **Po**: *Panthera onca*; **Es**: *Euphractus sexcinctus*; **Rd**: *Rhinella diptycha*; **Dh**: *Dryophylax hypoconia*.

Tabla 7 – Garrapatas en hospederos colectadas en la región Centro-Sur de Mato Grosso

		Hospedero						Total (spp.)
		Cp	Sv	Po	Es	Rd	Dh	
Larvas	<i>Amblyomma sp</i>	4	≈1000	8	-	31	-	≈1043
	<i>Ornithodoros rostratus</i>	1	-	-	-	-	-	1
Ninfas	<i>A. sculptum</i>	-	1	3	3	-	-	7
	<i>A. rotundatum</i>	-	-	-	-	1	-	1
	<i>A. naponense</i>	-	2	-	-	-	-	2
	<i>A. scalpturatum</i>	-	3	-	-	-	-	3
	<i>A. oblongoguttatum</i>	-	3	-	-	-	-	3
	<i>A. coelebs</i>	-	36	-	-	-	-	36
Adultas	<i>A. sculptum</i>	-	43	-	-	-	-	43
	<i>A. rotundatum</i>	-	-	-	-	-	1	1
	<i>A. ovale</i>	-	7	-	-	-	-	7
Total (UM)		5	≈1095	11	3	32	1	≈1147

*Nota: *Amblyomma sp* presentó un cúmulo de larvas, con aproximadamente 1000 individuos.

*Abreviaciones: **Cp**: *Cuniculus paca*; **Sv**: *Speothos venaticus*; **Po**: *Panthera onca*; **Es**: *Euphractus sexcinctus*; **Rd**: *Rhinella diptycha*; **Dh**: *Dryophylax hypoconia*.

Tabla 8 – Resumen de nuevos registros de interacción parásito-hospedero para la región Centro-Sur de Mato Grosso

Especie de garrapata	Hospedero				
	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Speothos venaticus</i>	<i>Panthera onca</i>	<i>Euphractus sexcinctus</i>	<i>Dryophylax hypoconia</i>
<i>Ornithodoros rostratus</i>	X	-	-	-	-
<i>Amblyomma sp.</i>	X	X	X	-	-
<i>A. rotundatum</i>	-	-	-	-	X
<i>A. sculptum</i>	-	X	X	X	-
<i>A. naponense</i>	-	X	-	-	-
<i>A. scalpturatum</i>	-	X	-	-	-
<i>A. oblongoguttatum</i>	-	X	-	-	-
<i>A. coelebs</i>	-	X	-	-	-
<i>A. ovale</i>	-	X	-	-	-

*Revisado a partir de los trabajos de Ramos et al. (2015), Bastos et al. (2016), Barbieri et al. (2019) y Prati et al. (2023).

DISCUSIÓN

Mediante los resultados obtenidos, este trabajo contribuye a la comprensión de las especies de garrapatas (Acari: Ixodidae, Argasidae) presentes en el Centro-Sur del estado de Mato Grosso, Brasil.

Llevando en cuenta los pocos estudios de garrapatas de vida libre (i.e. De Paula *et al.*, 2021) y los, también escasos, estudios de garrapatas en hospederos para esta región [i.e. Ramos *et al.* (2015); Bastos *et al.* (2016), Barbieri *et al.* (2019), y Prati *et al.* (2023)], podemos mencionar que los resultados obtenidos mediante este estudio están dentro de los padrones esperados de riqueza, exceptuando los del hospedero cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*).

En este trabajo fueron identificadas especies que habían sido registradas en vida libre por De Paula *et al.* (2021) en el bioma Cerrado (i.e. garrapatas Ixodídeas del género *Amblyomma*). También, las especies garrapatas colectadas parasitando vertebrados estuvieron dentro de las especies esperadas, debido a su presencia ya registrada en hospederos del área de estudio, a pesar de no haber registros en estos hospederos específicos estudiados aquí.

Si bien este trabajo no se enfocó en estudiar la variación estacional de los estados de vida de las garrapatas, es importante mencionar que los resultados coincidieron con la relación indicada en el trabajo de De Paula *et al.* (2021). Estos autores (De Paula *et al.*, 2021), mencionan una relación inversamente proporcional entre la abundancia de ninfas y la temperatura mínima media mensual. Las colectas de garrapatas de vida libre en las áreas A1, C1 y C2 ocurrieron en el mes de julio del año 2024; y las colectas de las áreas A2, B1 y B2, en el mes de diciembre. Las colectas realizadas en julio (durante la época seca del Cerrado) fueron las únicas en las que se colectaron ninfas, tal y como indicaron los autores antes mencionados (*op.cit.*), las ninfas se encontraron en mayor abundancia con menores temperaturas promedio del ambiente.

Un aspecto clave de este estudio en la región Centro-Sur de Mato Grosso fue la colecta de garrapatas realizada en el Cachorro-vinagre (*Speothos venaticus*). La riqueza y abundancia de garrapatas encontradas en este hospedero resultan particularmente relevantes, dado que se identificaron 7 especies diferentes (sin considerar *Amblyomma* sp) y una carga parasitaria elevada, superior a 1.000 individuos de Ixodídeos. Según Pereira (2009), esta especie de cánideo presenta una

distribución amplia en Brasil, encontrándose en los biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal; sin embargo, se considera de observación infrecuente, lo que ha generado un número limitado y desactualizado de registros de su ocurrencia (y, por ende, de sus parásitos) en la literatura.

En este estudio fueron identificados tres géneros: *Amblyomma*, *Rhipicephalus* y *Ornithodoros*. De estos, los géneros *Amblyomma* y *Ornithodoros*, son los más representativos en Brasil, perteneciendo a las familias Ixodidae y Argasidae, respectivamente (Dantas-Torres et al. 2019). Además, estos tres géneros, que pertenecen a diferentes familias de garrapatas, presentan características morfológicas distintivas, las cuales se emplean para su identificación taxonómica (ver anexo A).

El género *Amblyomma* se caracteriza por tener el surco anal ubicado pos-anal o ausente, gnatosoma largo, escudo ornamentado, *bais capituli* subtriangular y palpos largos (Nava et al., 2019).

El género *Rhipicephalus*, también perteneciente a la familia Ixodidae, no posee ornamentación en el escudo dorsal (Nava et al., 2019), su hipostoma y palpos son cortos y la base del capítulo es usualmente hexagonal, además de poseer ojos, festones y, en los machos, surco anal (Walker, Keirans & Horak, 2000).

El género *Ornithodoros*, por otra parte, pertenece a la familia Argasidae. Según Saari, Näreaho & Nikander (2019), las garrapatas de este género presentan una superficie similar al cuero, arrugada y cubierta por pequeños nódulos. Además, los mismos autores (op. cit.) mencionan varias características morfológicas que distinguen a *Ornithodoros* de otras garrapatas blandas. Entre estas, se destaca la ausencia de una "línea de sutura" en los bordes de las superficies dorsal y ventral, característica presente en las garrapatas del género *Argas*. También presentan piezas bucales alargadas (hipostoma), acompañadas de patas largas dirigidas hacia atrás, las cuales están provistas de púas de quitina que *Ornithodoros* utiliza para perforar la piel del animal huésped. (Saari, Näreaho & Nikander, 2019).

De las garrapatas de vida libre, había registro para *Amblyomma sculptum* evaluando su presencia en regiones de Cerrado que tuvieran casos de rickettsiosis humana (De Paula et al., 2021) y por Barbieri et al. (2019), evaluando la variación estacional de garrapatas en el bioma Cerrado. *Amblyomma triste* solo había sido registrada en hospederos (pequeños marsupiales y roedores) por Barbieri et al. (2019), y en *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758 (tapir) y *Holochilus sciureus* Wagner,

1842 (pequeño roedor) por Prati *et al.* (2023). La tercera especie de vida libre identificada en este trabajo es *Rhipicephalus linnaei*, que solo ha sido registrada en capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* Linnaeus, 1766) como hospederos para el bioma (Prati *et al.* 2023)

Las colectas ambientales fueron realizadas en zonas de alto tránsito de personas, ya que el Complejo turístico Carimã y el Horto florestal de Rondonópolis tienen un rol clave en la recreación de los habitantes de la región. El fragmento de la UFR, Cerradinho, también cuenta con alto número de visitantes, principalmente los alumnos de la universidad (incluyendo aulas de campo e investigaciones que allí se desarrollan).

Por esto, se hace aún más significativo el encontrar tres especies que son de gran importancia sanitaria al estar fuertemente relacionadas al agente etiológico de la Febre Maculosa Brasileña (FMB) en todo el territorio brasileño (Sampieri, 2016). *Amblyomma sculptum* es un posible vector de *Rickettsia rickettsii*; *A. triste* es un posible vector de *Rickettsia parkeri* y *Rhipicephalus linnaei* es un posible vector, tanto para humanos como perros, de los patógenos *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys*, *Babesia canis vogeli*, *B. gibsoni*, *Hepatozoon canis*, *Rickettsia rickettsii*, *R. conorii* y *R. massiliae* (Nava *et al.*, 2017).

En relación a los posibles hospederos de las garrapatas colectadas en vida libre, es importante destacar que en dos de las tres áreas de estudio se cuenta con registros de algunas especies de animales. En el Cerradinho de la UFR, fueron captadas mediante cámaras trampa diferentes órdenes de vertebrados (ver anexo B). En las dos muestras realizadas en dicho lugar fueron solo encontrados individuos de la especie *Amblyomma sculptum*, que, al no poseer alta especificidad en los huéspedes que infecta (Nava *et al.*, 2017), en aquel lugar tendrá varios posibles animales para infectar, incluyendo mamíferos salvajes y domésticos, así como aves.

En el horto florestal también fue posible registrar potenciales hospederos al momento de realizar las colectas, incluyendo Jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria* Spix, 1824) y Cutia (*Dasyprocta azarae*), como se observa en el anexo C. Allí, también solo fueron encontrados individuos de *Amblyomma sculptum*, que como fue mencionado anteriormente, es generalista en cuanto a sus hospederos. Aquella especie ya cuenta con un registro para *Dasyprocta azarae*, realizado por Barbieri *et al.* (2019).

Cabe destacar que en el horto florestal de Rondonópolis ya fue realizado un estudio por Valuz *et al.* (2019), de garrapatas en los jabutis que allí habitan, pero las especies encontradas fueron erróneamente clasificadas en el género extinto *Aponomma*. Sampieri (2016) indica que tal género extinto tuvo 20 de sus especies reclasificadas dentro del género *Amblyomma*, y las otras especies dieron origen a una nueva subfamilia y un nuevo género Bothriocrotoninae e *Bothriocroton*, respectivamente.

Por otra parte, de los resultados obtenidos para los hospederos estudiados, podemos mencionar que:

(i) *Ornithodoros rostratus* poseía registros en el Bioma Cerrado, para los estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul y São Paulo, según la distribución propuesta por Barros-Battesti *et al.* (2024). Este registro entonces, basándonos en la misma distribución antes mencionada (*op.cit.*), es el primero oficial para el estado de Mato Grosso.

(ii) *Amblyomma rotundatum* ya fue registrada en el reptil *Boa constrictor* Linnaeus, 1758 por Bastos *et al.* (2016) y en *Rhinella diptycha* por Prati *et al.* (2023) en el bioma Cerrado.

(iii) *A.sculptum* fue registrada en *Mazama americana* Erxleben, 1777, *Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1815, *Hydrochoerus hydrochaeris* y *Alouatta guariba* Humboldt, 1812 por Bastos *et al.* (2016). Así como en *Didelphis albiventris* Lund 1840 y *Dasyprocta azarae* por Barbieri *et al.* (2019).

(iv) *A. naponense* fue registrada por Ramos *et al.* en el año 2015, en vida libre y fase larval para el bioma. En cuanto al registro en hospederos, fue encontrada en *Dasyprocta azarae* (Barbieri *et al.* 2019), *Tayassu pecari* Link, 1795 y *Cuniculus paca* (Prati *et al.*, 2023)

(v) *A. scalpturatum* fue descrita infectando *Tayassu pecari*, *Tapirus terrestres*, *Myrmecophaga tridactyla* en el año 2023 por Prati *et al.*

(vi) *A. oblongoguttatum* posee registros por los mismos autores (*op. cit.*) infectando *Mazama americana*, *Tayassu pecari*, *Leopardus pardalis* Linnaeus, 1758 y *Tapirus terrestres*. Tal especie no poseía registros para *Speothos venaticus*, hasta esta investigación.

(vii) *A. coelebs* fue descrita en *Puma concolor* Linnaeus, 1771, *Euphractus sexcinctus*, *Didelphis marsupialis*, *Tapirus terrestres*, *Tamandua tetradactyla* Linnaeus, 1758 por Prati *et al.* (2023).

(viii) *A. ovale* registro parasitando *Nasua nasua*, *Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766, *Chrysocyon brachyurus*, *Procyon cancrivorus* Cuvier, 1798, *Puma concolor* y *Tapirus terrestris* por Prati *et al.* (2023).

CONSIDERACIONES FINALES

En la región del Municipio de Rondonópolis se encontraron tres especies de garrapatas de vida libre (*Amblyomma sculptum*, *A. triste* y *Rhipicephalus linnei*), que están relacionadas a la transmisión de fiebre maculosa Brasileira. Se hacen necesarios más estudios evaluando la carga de enfermedades zoonóticas, para comprender y definir si estos parásitos representan una posible amenaza para la salud humana y veterinaria.

Como se pudo observar en este estudio, coleccionar las garrapatas de vertebrados es relativamente fácil, rápido, y no se necesitan muchos materiales. Se sugiere que los investigadores que trabajan con vertebrados, cuando sea posible, coleccionen los ectoparásitos presentes en los animales coleccionados, con el fin de realizar posteriores estudios y aumentar el conocimiento de las interacciones parásito-hospedero.

Este estudio ayudó a la comprensión de la composición de garrapatas en el estado de Mato Grosso, aportando con nuevos registros de ocurrencia y de relación parásito-hospedero.

Estos resultados podrán ayudar a la elaboración tanto de políticas ambientales de conservación de los vertebrados analizados, con enfoque a las enfermedades zoonóticas que podrían afectarlos, como de políticas de salud para la población humana que tiene contacto con estas áreas estudiadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A TRIBUNA MATO GROSSO. **Na área urbana: Município cria 4 novos parques naturais.** A Tribuna MT, 10 de Janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.tribunamt.com.br/rondonopolis/2024/01/na-area-urbana-municipio-cria-4-novos-parques-naturais/>. Acesso em: 20 de Dezembro 2024.

APANASKEVICH, Dmitry A. et al. Description of eight new species of Ixodes Latreille, 1795 (Acari: Ixodidae) and redescription of *I. auritulus* Neumann, 1904, parasites of birds in the Australasian, Nearctic and Neotropical Regions. **Zootaxa**, v. 5173, n. 1, p. 1-73, 2022.

ARRAES, Ronaldo de Albuquerque; MARIANO, Francisca Zilania; SIMONASSI, Andrei Gomes. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, p. 119-140, 2012.

AZEVEDO, A.; THUAULT, A.; SIMÕES, C.; CASTRO, I.; AMARAL, E. F. DO; VALDIONES, A. P. 2018. **Desmatamento na Amazônia-Mato-Grossense: análise das características do desmatamento e das políticas públicas implementadas.** Ipam Amazônia; Instituto Centro Vida; PRODES, 2016. Disponível em: http://www.icv.org.br/wpcontent/uploads/2016/03/Desmatamento_Amazonia_pt.p df. Acesso em: 20 de Dezembro 2024.

BARBIERI, Amalia RM et al. Species richness and seasonal dynamics of ticks with notes on rickettsial infection in a Natural Park of the Cerrado biome in Brazil. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 10, n. 2, p. 442-453, 2019.

BARROS-BATTESTI, Darci Moraes et al. Noteworthy records of the ticks *Ornithodoros rostratus* and *Amblyomma sculptum* parasitizing *Pteronura brasiliensis* in the central-western region of Brazil, with pathogen investigation notes. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 33, n. 1, e014523, 2024.

BARROS-BATTESTI, Darci Moraes; ARZUA, Márcia; BECHARA, Gervásio Henrique. Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo, VoxICTTD-3/Butantan, 2006.

BARROS-BATTESTI, Darci Moraes; ONOFRIO, Valeria Castilho; DANTAS-TORRES, Filipe. **Acari (Order): Ticks.** In S. L. Gardner and S. A. Gardner, eds. Concepts in Animal Parasitology. Zea Books, Lincoln, Nebraska, United States. 2024.

BASTOS, Thiago Souza Azeredo et al. Carrapatos em animais silvestres do bioma cerrado triados pelo cetaz, IBAMA-Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 02, p. 296-302, 2016.

BENEVENUTE, Jyan Lucas. Ocorrência de Ehrlichia e Anaplasma em roedores no Brasil. 2017.

BEZERRA-SANTOS, Marcos Antônio et al. Didelphis spp. opossums and their parasites in the Americas: A One Health perspective. **Parasitology Research**, p. 1-21, 2021.

BRUM, J. G. W. et al. Ixodidae de mamíferos silvestres atendidos no Núcleo de Reabilitação da Fauna Silvestre, UFPEL. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 70, n. 2, p. 211-212, 2003.

CLYMER, Bill C.; HOWELL, D. E.; HAIR, Jakie A. Environmental alteration in recreational areas by mechanical and chemical treatment as a means of lone star tick control. **Journal of economic entomology**, v. 63, n. 2, p. 504-509, 1970.

CORTÉS-VECINO, Jesús Alfredo. Control integrado de garrapatas y su importancia en salud pública. **Biomédica**, v. 38, n. 4, p. 452-455, 2018.

DA SILVA, Larissa Freire et al. Impactos das ações antrópicas aos Biomas do Brasil: Artigo de revisão. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 4, n. 1, p. 021-044, 2022.

DANTAS-TORRES, Filipe et al. Ticks (Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil: Updated species checklist and taxonomic keys. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 10, n. 6, p. 101252, 2019.

DE ALMEIDA, Gabriel de Oliveira et al. CONHECIMENTO ATUAL SOBRE CARRAPATOS PARASITANDO ANFÍBIOS E RÉPTEIS NO BRASIL: UMA REVISÃO. 2019.

DE CAMPOS, Érica Pereira et al. Florística e hábitos das espécies vegetais de um fragmento de cerrado em Rondonópolis, MT. **Biodiversidade**, v. 17, n. 1, 2018.

DE OLIVEIRA, Glauber MB et al. New records of soft ticks (Acari: Argasidae) from caves in Brazil, with a morphological study of *Ornithodoros fonsecai* and an analysis of the taxonomic status of *Antricola inexpectata*. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 15, n. 3, p. 102331, 2024.

DE PAULA, Luiza Gabriella Ferreira et al. Seasonal dynamics of *Amblyomma sculptum* in two areas of the Cerrado biome midwestern Brazil, where human cases of rickettsiosis have been reported. **Experimental and Applied Acarology**, v. 84, p. 215-225, 2021.

DOS SANTOS, R.; MICOL, L.; IRGANG, G. VASCONCELLOS, J., 2006. O desmatamento nas Unidades de Conservação em Mato Grosso. In Instituto Centro de Vida - ICV 1.

ESTRADA-PEÑA, Agustín; DE LA FUENTE, José. The ecology of ticks and epidemiology of tick-borne viral diseases. **Antiviral research**, v. 108, p. 104-128, 2014.

ESTRADA-PEÑA, Agustín. ARACHNIDA, CLASE. Orden Ixodida: Las garrapatas. **Ibero Diversidad Entomológica**, n.13, p. 1-15, 2015.

- FARIA R.R., Luiz et al. The Haeckelian shortfall or the tale of the missing semaphoronts. **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, v. 59, n. 2, p. 359-369, 2021.
- GONZALEZ RIVAS, Cynthia Jesica et al. Primer reporte de parasitismo de una garrapata blanda del género *Ornithodoros* (Ixodida: Argasidae) sobre *Rhinella arenarum* (Anura: Bufonidae) en el departamento de Valle Fértil, San Juan, Argentina. **Cuadernos de herpetología**, v. 26, n. 2, p. 95-97, 2012.
- GRAY, Jeremy et al. Systematics and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 4, n. 3, p. 171-180, 2013.
- GUGLIELMONE, A. A.; ESTRADA-PEÑA, A. ; KEIRANS J.E. e ROBBINS R.G. Ticks (Acari: Ixodida) of the neotropical zoogeographic region. Special publication of the integrated consortium on ticks and tick-borne diseases. **Houten (The Netherlands): Atalanta**, 2003.
- GUGLIELMONE, Alberto A. *et al.* The hard ticks of the world. **Springer, Dordrecht**, v. 10, p. 978-994, 2014.
- HIGA, Leandro de Oliveira Souza. **Perfil do diagnóstico da resistência do carrapato *Rhipicephalus microplus* frente à acaricidas de contato**. Dissertação de mestrado, UFMS. 2016.
- HORTAL, Joaquín et al. Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 46, p. 523-549, 2015.
- LEWINSOHN, Thomas M.; PRADO, Paulo I. Quantas espécies há no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2005.
- LÓPEZ-VÉLEZ, Rogelio; MOLINA MORENO, Ricardo. Cambio climático en España y riesgo de enfermedades infecciosas y parasitarias transmitidas por artrópodos y roedores. **Revista Española de Salud Pública**, v. 79, p. 177-190, 2005.
- MACHADO, R.B., M.B. RAMOS NETO, P.G.P. PEREIRA, E.F. CALDAS, D.A. GONÇALVES, N.S. Santos, TABOR, K. e STEININGER, M. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.
- MÁRQUEZ-JIMÉNEZ, Francisco José et al. Las garrapatas (Acarina: Ixodida) como transmisores y reservorios de microorganismos patógenos en España. **Enfermedades infecciosas y microbiología clínica**, v. 23, n. 2, p. 94-102, 2005.
- MARTINS, T. F.; ONOFRIO, V. C.; BARROS-BATTESTO, D.; LABRUNA, M. B. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescriptions, and identification key. **Ticks and Tick-borne Diseases**, 1, 75-99, 2010.

MMA. 2013. Unidade de Conservação: Parque Estadual Dom Osório Stoffel. Disponível em:
<http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=460>

MUNOZ-LEAL, Sebastian et al. A new species of soft tick from dry tropical forests of Brazilian Caatinga. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 12, n. 5, p. 101748, 2021.

MUÑOZ-LEAL, Sebastián et al. Description of a new Pavlovskyella species (Acari: Argasidae) from Chile. **Journal of Medical Entomology**, v. 60, n. 5, p. 968-977, 2023.

MUÑOZ-LEAL, Sebastián et al. Description of a new soft tick species (Acari: Argasidae: Ornithodoros) parasite of Octodon degus (Rodentia: Octodontidae) in northern Chile. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 11, n. 3, p. 101385, 2020.

MYERS, Norman et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000.

NAVA, Santiago et al. **Guía para la identificación de las principales especies de garrapatas que parasitan a los bovinos en la provincia de Entre Ríos, Argentina**. Ediciones INTA, 2019.

NAVA, Santiago *et al.* **Ticks of the Southern Cone of America: diagnosis, distribution, and hosts with taxonomy, ecology and sanitary importance**. Academic Press, 2017.

ONOFRIO, V. C.; VENZAL, J. M.; PINTÉR, A.; SZABÓ, M. P. J. Família Ixodidae: características gerais, comentários e chave para gêneros. In: Barros-Battesti, D.M., Arzua, M., Bechara, G.H. (Eds.), **Carrapatos de importância médico veterinária da região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies**. Vox/ICTTD-3/Butantan, São Paulo, 29-35, 2006.

ONOFRIO, Valeria C. et al. Description of a new species of Ixodes (Acari: Ixodidae) and first report of Ixodes lasallei and Ixodes bocatorensis in Brazil. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 11, n. 4, p. 101423, 2020.

PEREIRA, Camylla Silva. Distribuição e conservação dos canídeos brasileiros. Relatório do programa de iniciação científica-pibic / icmbio. Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Mamíferos Carnívoros – CENAP. Itibaia, 2009.

POLANCO-ECHEVERRY, Diana Nayibe; RÍOS-OSORIO, Leonardo Alberto. Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. **Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, v. 17, n. 1, p. 81-95, 2016.

PRATI, Anny Carolina et al. Diversity of rickettsiae in ticks (Acari: Ixodidae) collected from wild vertebrates in part of the Amazon, Cerrado, and Pantanal biomes in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 32, n. 4, p. e008023, 2023.

PUGAS, Maurício Alves Rodrigues et al. VALORAÇÃO CONTINGENTE DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. ESTUDO DE CASO: HORTO FLORESTAL DE RONDONÓPOLIS (MT). **Múltiplos Olhares sobre a Biodiversidade** - v.5, p.230-258, 2017.

RAMOS, Dirceu G. de S. et al. Rickettsial infection in ticks from wild birds from Cerrado and the Pantanal region of Mato Grosso, midwestern Brazil. **Ticks and tick-borne diseases**, v. 6, n. 6, p. 836-842, 2015.

RAMOS, V. N.; OSAVA, C. F.; PIOVEZAN, U.; SZABÓ, M. P. J. Complementary data on four methods for sampling free-living ticks in the Brazilian Pantanal. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 23(4), 516-521, 2014.

SAARI, Seppo; NÄREAHO, Anu; NIKANDER, Sven. Chapter 9 – Arachnida, p. 187-228. **Canine parasites and parasitic diseases**.. Academic press, 2019.

SAMPIERI, Bruno Rodrigues. **Morfologia e desenvolvimento do sistema reprodutor masculino de carrapatos do gênero Amblyomma (Acari, Ixodidae): uma análise comparativa**. Tesse (Doutorado) Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Biologia Celular e Molecular), UNESP, São Paulo, 2016.

SERPA, Maria Carolina de A. et al. Small mammals, ticks and rickettsiae in natural and human-modified landscapes: Diversity and occurrence of Brazilian spotted fever in Brazil. **Ticks and tick-borne Diseases**, v. 12, n. 6, p. 101805, 2021.

SETTE, D.M. **O clima urbano de Rondonópolis – MT**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SILVA Junior, CA; LIMA, Mendelson. Soy Moratorium in Mato Grosso: deforestation undermines the agreement. **Land use policy**, v. 71, p. 540-542, 2018.

SOARES, João F. et al. Description of *Amblyomma monteiroae* n. sp. (Acari: Ixodidae), a parasite of the great horned owl (Strigiformes: Strigidae) in southern Brazil. **Ticks and Tick-borne Diseases**, v. 14, n. 6, p. 102239, 2023.

SONENSHINE, Daniel E.; ATWOOD, Earl L.; LAMB JR, John T. The ecology of ticks transmitting Rocky Mountain spotted fever in a study area in Virginia. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 59, n. 6, p. 1234-1262, 1966.

SONENSHINE, Daniel E.; ROE, R. Michael (Ed.). **Biology of ticks volume 2**. Oxford University Press, USA, 2014.

TEIXEIRA, R. H. F. et al. Carrapatos em aves selvagens no Zoológico de Sorocaba-São Paulo, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, p. 1277-1280, 2008.

TERASSINI, Flávio Aparecido. **Levantamento de carrapatos, seus hospedeiros e agentes infecciosos associados, na estação ecológica Samuel, Rondônia, Brasil**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

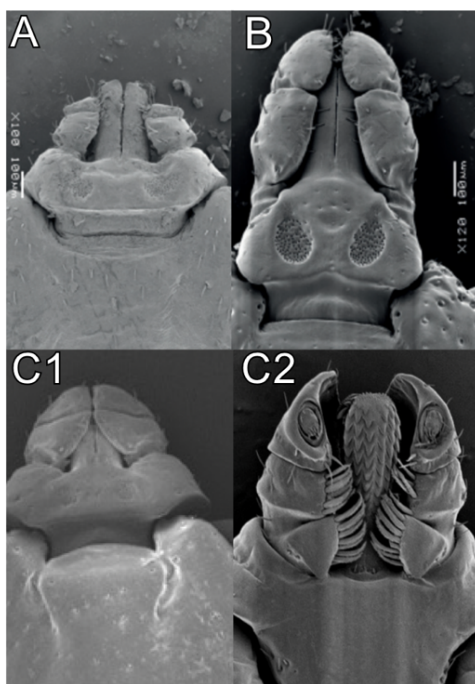
VALUZ, Diego et al. Presença de ectoparasitas em *Chelonoidis carbonaria* em fragmento de preservação urbana. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Herpetologia**, v.2, 2019.

VIEIRA, Ima Célia Guimarães; SILVA, José Maria Cardoso da; TOLEDO, Peter Mann de. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, p. 153-164, 2005.

WALKER, Jane B.; KEIRANS, James E.; HORAK, Ivan G. **The genus *Rhipicephalus* (Acari, Ixodidae): a guide to the brown ticks of the world**. Cambridge University Press, 2000.

ANEXOS

ANEXO A – Diferencias morfológicas del hispotoma en los géneros encontrados. **A.** *Rhipicephalus* sp. **B.** *Amblyomma* sp. **C.** *Ornithodoros* sp. (C1 vista dorsal; C2 vista ventral).



Autoría: Adaptado a partir de Nava *et al.* (2017) y Nava *et al.* (2019)

ANEXO B – Animales del Cerradinho UFR capturados mediante cámaras trampa.

A:Coatí (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766); **B:** Cutia (*Dasyprocta azarae* Lichtenstein, 1823); **C:** Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata* Spix, 1825); **D:**Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus* Linnaeus, 1758); **E:** Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758).



Autoría: Gisela Sobral.

ANEXO C – Animales presentes en el Horto Florestal de Rondonópolis. **A:** Cutia (*Dasyprocta azarae*) **B:** Jabuti-piranga (*Chelonoidis carbonaria*).



Autoría: Francisco E. de L. Nascimento