



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE CIÊNCIAS NATURAIS  
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MAYSE DA SILVA MALCHER**

**CARRAPATOS (ACARI: IXODIDAE) ASSOCIADOS A *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) (SERPENTES: VIPERIDAE) NA REGIÃO AMAZÔNICA ORIENTAL BRASILEIRA**

**SANTARÉM-PARÁ  
2024**

**MAYSE DA SILVA MALCHER**

**CARRAPATOS (ACARI: IXODIDAE) ASSOCIADOS A *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) (SERPENTES: VIPERIDAE) NA REGIÃO AMAZÔNICA ORIENTAL BRASILEIRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais como requisito à obtenção do grau de Licencianda em Ciências Biológicas; Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

Orientador: Professor Dr. Alfredo Pedroso dos Santos Júnior.

Coorientadores: Me. Tássio Alves Coelho e Me. Darlison Chagas de Souza.

**SANTARÉM  
2024**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa**

---

M242c Malcher, Mayse da Silva  
Carrapatos (Acari: ixodidae) associados a *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758)  
(Serpentes: Viperidae) na região amazônica oriental brasileira./ Mayse da Silva  
Malcher. – Santarém, 2024.  
58 p.: il.  
Inclui bibliografias.

Orientador: Alfredo Pedroso dos Santos Júnior.  
Coorientador: Tássio Alves Coelho e Darlison Chagas de Souza.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Oeste do  
Pará, Instituto de Ciências da Educação, Licenciatura em Ciências Biológicas.

1. Jararaca do norte. 2. Ectoparasitos. 3. *Amblyomma dissimile*. I. Santos Júnior,  
Alfredo Pedroso dos, *orient.* II. Coelho, Tássio Alves, *coorient.* III. Souza,  
Darlison Chagas de, *coorient.* IV. Título.

CDD: 23 ed. 595.429

**MAYSE DA SILVA MALCHER**

**CARRAPATOS (ACARI: IXODIDAE) ASSOCIADOS A *Bothrops atrox*  
(Linnaeus, 1758) (SERPENTES: VIPERIDAE) NA REGIÃO AMAZÔNICA  
ORIENTAL BRASILEIRA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Ciências Naturais como requisito à obtenção do grau de Licencianda em Ciências Biológicas; Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação.

Conceito: Aprovado

Data de Aprovação 10/10/24

---

Prof. Dr. Alfredo Pedroso dos Santos Júnior – Orientador  
Instituto de Ciências da Educação – UFOPA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Síría Lisandra de Barcelos Ribeiro – Avaliadora  
Instituto de Formação Interdisciplinar e Intercultural – UFOPA

---

Prof. Dr. José Augusto Teston – Avaliador  
Instituto de Ciências da Educação – UFOPA

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por sua infinita graça, amor, e por seu sustentado até aqui.

À toda minha família, expresso minha mais profunda gratidão, pois sob muito suor lutaram para que eu tivesse as oportunidades que tenho hoje.

A minha mãe e meu pai, por me apoiarem incondicionalmente a cada passo.

A minha Tia Sheyla, que nunca mediu esforços para me ajudar financeiramente também.

As minhas avós Rosineide e Nazaré, que são exemplos de força e resiliência e fazem de tudo por mim.

Ao meu namorado Ivan, por sempre estar ao meu lado, sempre acreditando em mim, me ajudando e me motivando.

Ao meu orientador Dr. Alfredo Pedroso dos Santos Júnior, pela oportunidade e confiança depositadas em mim.

Aos meus coorientadores Me.s Tássio e Darlison, por todo suporte, por compartilharem seus conhecimentos e por toda paciência ao me guiar durante essa trajetória.

A todos os professores que fizeram parte da minha trajetória acadêmica, por serem fontes de conhecimento e por moldarem minha formação. Suas lições ecoarão em minhas futuras aulas.

A todos os colegas de turma, que em meio a risadas e descontrações, fizeram a trajetória na universidade ser mais leve.

A todos os colegas do LECAn, por todo acolhimento, todas as risadas e pelo espaço de aprendizado e crescimento.

A Universidade Federal do Oeste do Pará por me proporcionar um espaço de construção de conhecimentos e realização de sonhos.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo investigar a infestação de ectoparasitos nas serpentes *Bothrops atrox* depositadas nas Coleções Herpetológicas do Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal (LECAN) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e da Linha de pesquisa herpetológica da Amazônia (LPHA) da Universidade da Amazônia (UNAMA), ambos em Santarém, Pará. Um total de 128 espécimes de *B. atrox* foram examinados sob com auxílio de um estereomicroscópio Zeiss V8, e destes, 47 espécimes apresentaram parasitismo por carrapatos *Amblyomma dissimile* e larvas de *Amblyomma* sp. com prevalência geral de 36%, intensidade média de 2,38 e abundância média de 0,88 parasitas por hospedeiro. As análises do teste qui-quadrado indicaram uma correlação positiva entre indivíduos originários de ambientes de várzea e terra firme, bem como diferenças significativas entre as taxas de idade das serpentes, sugerindo que indivíduos idosos podem ser mais susceptíveis às infestações desses carrapatos. Além disso, os locais com maior número de larvas, ninfas e formas adultas de carrapatos, encontrados foram na região dorsal, representando ambientes que oferecem proteção e maior facilidade para os carrapatos se fixarem. Não foram encontrados carrapatos na região ventral. Apresentamos aqui uma nova relação parasito-hospedeiro entre *A. dissimile* e *B. atrox*, sendo este o primeiro registro de infestação por carrapatos para essa espécie de serpente.

**Palavras-chaves:** Jararaca-do-norte. Ectoparasitos. *Amblyomma dissimile*. Ecologia parasitária.

## ABSTRACT

The present study aimed to investigate the infestation of ectoparasites on the snakes *Bothrops atrox* deposited in the Herpetological Collections by the Laboratory of Ecology and Animal Behavior (LECAN) of the Federal University of Western Pará (UFOPA) and the Herpetological Research Line of Amazonia (LPHA), both in Santarém, Pará. A total of 128 specimens of *B. atrox* were examined using a Zeiss V8 stereomicroscope, in laboratory, and of these, 47 specimens presented parasitism by *Amblyomma dissimile* ticks and *Amblyomma* sp. larvae, with a general prevalence of 36%, mean intensity of 2.38, and mean abundance of 0.88 parasites per host. The chi-square analyses indicated a positive correlation between individuals from floodplain and terra firme environments, as well as significant differences between snakes age tax, suggesting that old individuals may be more susceptible to infestations of these ticks. In addition, the sites with the highest number of larvae, nymphs and adults forms of ticks, found were dorsal region, representing environments that provide protection and greater ease for ticks to attach. No found ticks in the ventral region. We present here a new parasite-host relationship between *A. dissimile* and *B. atrox*, this being the first record of tick infestation for the snake species.

**Keywords:** Northern Jararaca. Ectoparasites. *Amblyomma dissimile*. Parasite ecology.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Mapa dos municípios e localidades na Amazônia oriental onde os espécimes de *Bothrops atrox* foram coletados e analisados na Coleção Herpetológica do LECAn em Santarém, Estado do Pará, Brasil.....20
- Figura 2:** *Bothrops atrox* sendo parasitada por carrapatos do gênero *Amblyomma*. .....21
- Figura 3:** A -Divisão de sítios de infestação por porção corporal em *B. atrox*.: CB-D: Cabeça dorsal; C1-D: Corpo primeiro terço, dorsal; C2-D Corpo segundo terço, dorsal; C3-D: Corpo terceiro terço, dorsal; C-D: Calda dorsal. B -Distribuição das formas larvais. C – Distribuição das formas de ninfa. D – Distribuição das formas adultas. A legenda de cores corresponde a abundância de parasitos em diferentes partes do corpo.....25

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** Número de serpentes (N= 47) parasitadas e carga de carrapatos em diferentes fases de desenvolvimento. ....23
- Tabela 2:** Parâmetros parasitários pela forma de desenvolvimento dos carrapatos *Amblyomma* e do hospedeiro *Bothrops atrox*, coletados em diferentes áreas da Amazônia, no estado do Pará, Brasil. (Valores entre parênteses representam IC 95%).....23

## **LISTA DE SIGLAS**

LECAN	Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal
PA	Pará
UFOPA	Universidade Federal do Oeste do Pará
LPHA	Linha de pesquisa herpetologia da Amazônia
UNAMA	Centro Universitário da Amazônia.

## LISTA DE ABREVIATURAS

CB-D	Cabeça dorsal
C1-D	Corpo primeiro terço, dorsal
C2-D	Corpo segundo terço, dorsal
C3-D	Corpo terceiro terço, dorsal
C-D	Cauda dorsal
CB-V	Cabeça ventral
C1-V	Corpo primeiro terço, ventral
C2-V	Corpo segundo terço, ventral
C3-V	Corpo terceiro terço, ventral
C-V	Cauda ventral
Fig.	Figura
N	Número de espécimes analisados
P	Prevalência

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>OBJETIVOS</b> .....	14
<b>Objetivo geral</b> .....	14
<b>Objetivos específicos</b> .....	14
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	16
<b>Introdução</b> .....	18
<b>Material e Métodos</b> .....	19
<b>Resultados</b> .....	21
<b>Discussão</b> .....	25
<b>Referências</b> .....	29
<b>CONCLUSÃO</b> .....	34
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	36
<b>ANEXOS</b> .....	41

## INTRODUÇÃO

O parasitismo é um fenômeno ecológico no qual um organismo (o parasita) vive às custas de outro (o hospedeiro), formando um sistema parasitário (Poulin, 1998; Bush, 2001). Esse relacionamento, que envolve um nível trófico em que o parasita encontra seu nicho no hospedeiro, pode ser entendido sob uma perspectiva coevolutiva, influenciando tanto a biologia quanto a ecologia das espécies envolvidas (Araújo et al., 1981).

Os parasitas podem ser classificados como obrigatórios ou facultativos, dependendo de sua relação com o hospedeiro. Parasitas obrigatórios, como protozoários e helmintos, necessitam do hospedeiro para completar seu ciclo de vida. Já os facultativos, como algumas larvas de dípteros, carrapatos e ácaros, podem optar por parasitar, mas não dependem do hospedeiro para sobreviver (Bush, 2001).

Os carrapatos pertencem à classe Arachnida, ordem Ixodida, e são ectoparasitos obrigatórios que dependem da hematofagia para completar seu ciclo de vida (Vieira et al., 2004; Barros-Battesti, 2006). Essa subordem é composta por quatro famílias: Ixodidae, Argasidae, Nuttalliellidae e Deinocerotonidae (espécie extinta) (Dantas-Torres et al., 2019). A família Ixodidae, com cerca de 758 espécies descritas, inclui os chamados “carrapatos duros”, que são caracterizados pela presença de um escudo dorsal rígido. No Brasil, são conhecidas 75 espécies, 51 da família Ixodidae e 24 Argasidae (Dantas-Torres et al., 2019; Martins et al., 2019; Muñoz-Leal et al., 2020; Onofrio et al., 2020; Pacheco et al., 2021; Guglielmone et al., 2021).

Esses organismos são considerados importantes vetores de doenças zoonóticas e responsáveis pela transmissão de diversos agentes patogênicos, como protozoários, bactérias, vírus e rickettsias (Jongegan e Uilenberg, 2004; Nava et al., 2017; Bermúdez et al., 2022). Além disso, podem causar lesões severas como hemorragia e abscessos ao penetrar seu aparelho bucal na pele do hospedeiro (Luz et al., 2013).

Os carrapatos apresentam um ciclo de vida com quatro estágios (ovo, larva, ninfa e adultos), durante os quais se alimentam de diferentes hospedeiros para completar seu desenvolvimento (Oliver, 1989; Luz e Faccini, 2013). O tempo que cada estágio permanece no hospedeiro pode variar, e, durante esse processo, os carrapatos podem transmitir patógenos através da saliva durante a alimentação. Isso faz com que o controle dessas populações seja crucial, não apenas para a preservação da fauna local, mas também para a saúde pública e veterinária (Barros-Battesti, 2006; Labruna et al., 2004, 2005).

Entres os ixodídeos, o gênero *Amblyomma* Koch, 1844 é um dos mais representativos, compreendendo aproximadamente 33 espécies distribuídas principalmente nas Américas, especialmente na América do Sul (Dantas-Torres et al., 2019; Martins et al., 2019). Esses carrapatos são ectoparasitas que se alimentam de sangue e são conhecidos por sua capacidade de se adaptar a uma ampla gama de hospedeiros, incluindo mamíferos, aves, répteis e anfíbios (Oorebeek 2009; Sponchiado 2015; Alcantara et al., 2018; Torres et al., 2018; Pacheco et al 2021).

Os carrapatos desse gênero destacam-se por suas características morfológicas únicas. As fêmeas apresentam um escudo dorsal triangular que vai desde a margem posterior até o centro, enquanto os machos possuem um escudo que cobre quase toda a superfície dorsal. Os palpos geralmente são mais longos que os capítulos da base. As coxas das pernas apresentam esporões, o que é crucial para diferenciar as espécies. Muitas espécies desse gênero possuem um escudo ornamentado com manchas claras ou escuras sobre um fundo marrom. (Barros-Battesti et al., 2006; Dantas-Torres et al., 2019).

Na região Neotropical, *Amblyomma rotundatum* Koch, 1844 e *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 são os principais ectoparasitos associados a animais de sangue frio (anfíbios e répteis) (Guglielmone e Nava, 2010; Luz e Faccini, 2013; Guglielmone et al., 2014; Nava et al, 2017). *A. rotundatum*, em particular, apresenta uma adaptabilidade ecológica significativa, visto que pode ser encontrada em todas as regiões do Brasil, sob diferentes condições microclimáticas, enquanto *A. dissimile* apresenta preferência por ambientes mais úmidos, destacando-se por sua ampla distribuição na região amazônica (Polo et al., 2021).

Estudos sobre a ecologia dos carrapatos na região amazônica mostram que eles possuem uma forte correlação com a umidade e temperatura, que são fatores que favorecem seu desenvolvimento (Labruna et al., 2002; Labruna et al., 2003; Estrada-Peña., 2014). As florestas tropicais, caracterizadas por umidade elevada, proporcionam condições ideais para o ciclo de vida dos carrapatos. Além disso, a abundância de hospedeiros potenciais, como mamíferos, aves e répteis, garante uma constante disponibilidade de sangue para a nutrição desses parasitas (Labruna et al., 2003; Estrada-Peña., 2014).

As serpentes fazem parte da ordem Squamata, a qual abrange uma enorme diversidade de répteis. Conforme Vitt e Caldwell (2009), as serpentes representam o segundo maior grupo de répteis, ficando atrás apenas dos lagartos em termos de número de espécies. Globalmente, segundo Uetz et al (2022), foram descritas 11.940 espécies de répteis, das quais 3.378 são

serpentes, o que demonstra a vasta diversidade desse grupo, que supera a de anfíbios e mamíferos.

No contexto brasileiro, as serpentes estão distribuídas por todo o território nacional, incluindo áreas continentais e insulares (Cicchi et al., 2007; Marques et al., 2001, 2002). O Brasil se destaca como um dos países com maior diversidade de répteis no mundo, ocupando a segunda posição em termos de riqueza de espécies de répteis, com 856 espécies registradas, das quais 435 são serpentes (Guedes et al., 2023). Essa diversidade está diretamente relacionada à ampla distribuição geográfica das serpentes, que podem ser encontradas em uma grande variedade de habitats terrestres e aquáticos, com exceção das regiões árticas, devido à ectotermia característica dos répteis (Vitt & Caldwell, 2009).

Entre as serpentes brasileiras, destacam-se as de interesse médico, que pertencem às famílias Elapidae e Viperidae (Bernarde, 2011). Essas serpentes são responsáveis por grande parte dos acidentes ofídicos no país. O gênero *Bothrops* Wagler, 1824, pertencente à família Viperidae, é o mais relevante em termos de acidentes, respondendo por 90,5% dos casos. Outros gêneros como *Crotalus* Linnaeus, 1758, *Micrurus* Wagler, 1824 e *Lachesis* Daudin, 1803, são responsáveis por 7,7%, 0,4% e 1,4% dos acidentes, respectivamente (Oliveira et al., 2009; Bernarde e Gomes 2012; Monteiro et al., 2020; Freitas-de-Sousa et al., 2024).

O gênero *Bothrops* é amplamente distribuído pela região Neotropical, abrangendo desde o México até a Argentina, e é composto por 48 espécies (Uetz et al., 2024). Essas serpentes ocupam uma ampla diversidade de habitats, que incluem florestas, áreas abertas e até mesmo regiões antropizadas, demonstrando uma grande capacidade de adaptação (Martins et al., 2002; Turci et al., 2009). A flexibilidade ecológica do gênero faz com que suas espécies estejam presentes em variados tipos de vegetação e paisagens, desde as florestas tropicais da América Central até a Amazônia brasileira (Campbell e Lamar, 2004).

Dentre as espécies deste gênero, destaca-se a jararaca-do-norte, *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758), uma das mais amplamente distribuídas no bioma Amazônico (Bernarde e Gomes 2012). E dentre as *Bothrops*, esta espécie é a responsável pela maioria dos acidentes ofídicos registrados na Amazônia (Bernarde e Gomes, 2012; Câmara et al., 2020; Monteiro et al., 2020).

*Bothrops atrox* é localmente abundante e tem uma grande plasticidade ecológica, sendo generalista tanto em termos de habitat quanto de dieta (Martins e Oliveira, 1998; Turci et al., 2009; Fraga et al., 2013). A diversidade de presas encontradas no habitat amazônico permite a *B. atrox* adotar uma dieta generalista, desde pequenos mamíferos até aves e

anfíbios, o que a torna um importante regulador de populações nas teias alimentares amazônicas (Martins e Oliveira, 1998; Bernarde e Abe, 2010; Bisneto et al., 2019). Essa espécie utiliza principalmente a estratégia de forrageamento por espreita, embora também possa caçar ativamente em determinadas situações (Martins et al., 2002; Oliveira, 2003). Quanto ao seu habitat, essa espécie é altamente adaptável e habita desde florestas densas até áreas perturbadas, incluindo áreas urbanas (Oliveira e Martins, 2001; Turci et al., 2009)

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo geral**

Documentar a ocorrência de *Amblyomma dissimile* associado a *Bothrops atrox* na Amazônia oriental brasileira.

### **Objetivos específicos:**

1. Avaliar a prevalência de infestação por carrapatos em indivíduos de *Bothrops atrox* coletados em diferentes ambientes (várzea e terra firme) na Amazônia Oriental.
2. Calcular a intensidade e abundância média de infestação por carrapatos, considerando os diferentes estágios de desenvolvimento (larvas, ninfas, machos e fêmeas) encontrados nos hospedeiros.
3. Examinar a distribuição espacial dos carrapatos ao longo do corpo de *Bothrops atrox*, identificando as áreas preferenciais de fixação.
4. Investigar possíveis diferenças na infestação por carrapatos entre serpentes adultas e juvenis, assim como entre machos e fêmeas.

**Carrapatos (Acari: Ixodidae) associados a *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758)  
(Serpentes: Viperidae) na região Amazônica oriental brasileira<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> O artigo apresentado foi redigido conforme as diretrizes da submissão da revista International Journal of Acarology. As normas indicadas para a redação de artigos pela revista estão disponíveis no link:  
<https://www.tandfonline.com/action/authorSubmission?show=instructions&journalCode=taca20#structure>.

## CAPÍTULO 1

### **Carrapatos (Acari: Ixodidae) associados a *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) (Serpentes: Viperidae) na região Amazônica oriental brasileira**

Mayse da Silva Malcher<sup>1</sup>, Tássio Alves Coêlho<sup>2</sup>, Darlison Chagas-de-Souza<sup>2</sup>, Hipócrates Chalkidis<sup>3</sup>, Ivan Alves dos Santos-Jr.<sup>1</sup>, Alfredo P. Santos-Jr.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal, Universidade Federal do Oeste do Pará, Rua Vera Paz s/n, Salé, CEP 68040-255, Santarém, PA, Brazil. E-mail: [maysemalcher7@gmail.com](mailto:maysemalcher7@gmail.com)

<sup>2</sup> Laboratório de Estudos Morfofisiológicos e Parasitários, Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, Rod. Juscelino Kubitschek, s/n, Jardim Marco Zero, CEP 68903-419, Macapá, AP, Brazil. E-mail: [coelho.tassio@gmail.com](mailto:coelho.tassio@gmail.com)

<sup>3</sup> Unama Centro Universitário da Amazônia, Rua Rosa Vermelha, 335, Aeroporto Velho, CEP 68010-200, Santarém, PA, Brazil.

**Carrapatos (Acari: Ixodidae) associados a *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758)  
(Serpentes: Viperidae) na região Amazônica oriental brasileira**

**RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo investigar a infestação de ectoparasitos nas serpentes *Bothrops atrox* depositadas nas Coleções Herpetológicas do Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal (LECAN) da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) e da Linha de pesquisa herpetológica da Amazônia (LPHA) da Universidade da Amazônia (UNAMA) Laboratório de Pesquisas Zoológicas, ambos em Santarém, Pará. Um total de 128 espécimes de *B. atrox* foram examinados sob auxílio de um estereomicroscópio Zeiss V8, e destes, 47 espécimes apresentaram parasitismo por carrapatos *Amblyomma dissimile* e larvas de *Amblyomma* sp. com prevalência geral de 36%, intensidade média de 2,38 e abundância média de 0,88 parasitas por hospedeiro. As análises do teste qui-quadrado indicaram uma correlação positiva entre indivíduos originários de ambientes de várzea e terra firme, bem como diferenças significativas entre as taxas de idade das serpentes, sugerindo que indivíduos idosos podem ser mais susceptíveis às infestações desses carrapatos. Além disso, os locais com maior número de larvas, ninfas e formas adultas de carrapatos, encontrados foram na região dorsal, representando ambientes que oferecem proteção e maior facilidade para os carrapatos se fixarem. Não foram encontrados carrapatos na região ventral. Apresentamos aqui uma nova relação parasito-hospedeiro entre *A. dissimile* e *B. atrox*, sendo este o primeiro registro de infestação por carrapatos para essa espécie de serpente.

**Palavras-chaves:** Jararaca-do-norte. Ectoparasitos. *Amblyomma dissimile*. Ecologia parasitária.

## Introdução

Os carrapatos (Acari: Ixodidae) representantes do Filo Arthropoda, são ectoparasitos obrigatórios que se alimentam de sangue. São organismos de importância para a saúde pública e bem-estar animal, devido a sua capacidade de causar disfunções no hospedeiro, bem como transmitir patógenos (Nava et al., 2017; Nogueira et al., 2023), como vírus, bactérias, protozoários, rickettsias e fungos (Jongegan e Uilenberg, 2004; Gulia-Nuss et al., 2016). Os representantes da ordem Ixodida estão distribuídos em quatro famílias, Deinoceritidae (uma espécie extinta), Argasidae (220 spp.), Ixodidae (758 spp.) e Nuttallidae (monoespecífica) (Dantas-Torres et al., 2019; Muñoz-Leal et al., 2020; Onofrio et al., 2020; Guglielmone et al., 2021). No Brasil, são 75 espécies, 51 da família Ixodidae e 24 Argasidae (Dantas-Torres et al., 2019; Martins et al., 2019; Muñoz-Leal et al., 2020; Onofrio et al., 2020; Pacheco et al., 2021).

O gênero mais representativo de carrapatos no Brasil é *Amblyomma* Koch, 1844, que compreende 33 espécies (Dantas-Torres et al., 2019; Martins et al., 2019). *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 é uma espécie comumente encontrada parasitando répteis e anfíbios, incluindo aves. No Brasil, a espécie já foi registrada em espécies hospedeiras nos Estados do Acre, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Pará, Pernambuco, Roraima e São Paulo (Brum e Rickes, 2003; Dantas-Torres et al., 2008; Luz et al., 2017).

A jararaca-do-norte, *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758), é uma espécie de serpente do gênero *Bothrops* Wagler, 1824, conhecido por representar uma eminente diversidade de víboras (Viperidae: Crotalinae) (Campbell e Lamar, 2004), com 48 espécies descritas (Uetz et al., 2024). A serpente *B. atrox*, é amplamente distribuída na bacia amazônica. No Brasil a espécie é encontrada em todos os Estados do Norte (Oliveira e Martins, 2001; Campbell e Lamar, 2004; Fraga et al., 2011; Nogueira et al., 2019), sendo de grande importância, pois é

a principal causa de acidentes ofídicos na região amazônica (Bernarde e Gomes 2012; Monteiro et al., 2020; Freitas-de-Sousa et al., 2024).

Embora a ocorrência de *A. dissimile* em serpentes seja bem documentada na Amazônia Ocidental e Oriental, os registros de parasitismo na espécie *B. atrox* são limitados a *A. rotundatum* (Zimmermann et al., 2018; Pacheco et al., 2021). À luz da importância da pesquisa sobre a fauna de carrapatos e a escassez de tais estudos particularmente no Estado do Pará (Nascimento et al., 2017; Lima et al., 2023), este estudo tem como objetivo documentar a ocorrência de *A. dissimile* associado a *B. atrox* na Amazônia oriental brasileira e apresentar dados quanto a sua ecologia parasitária.

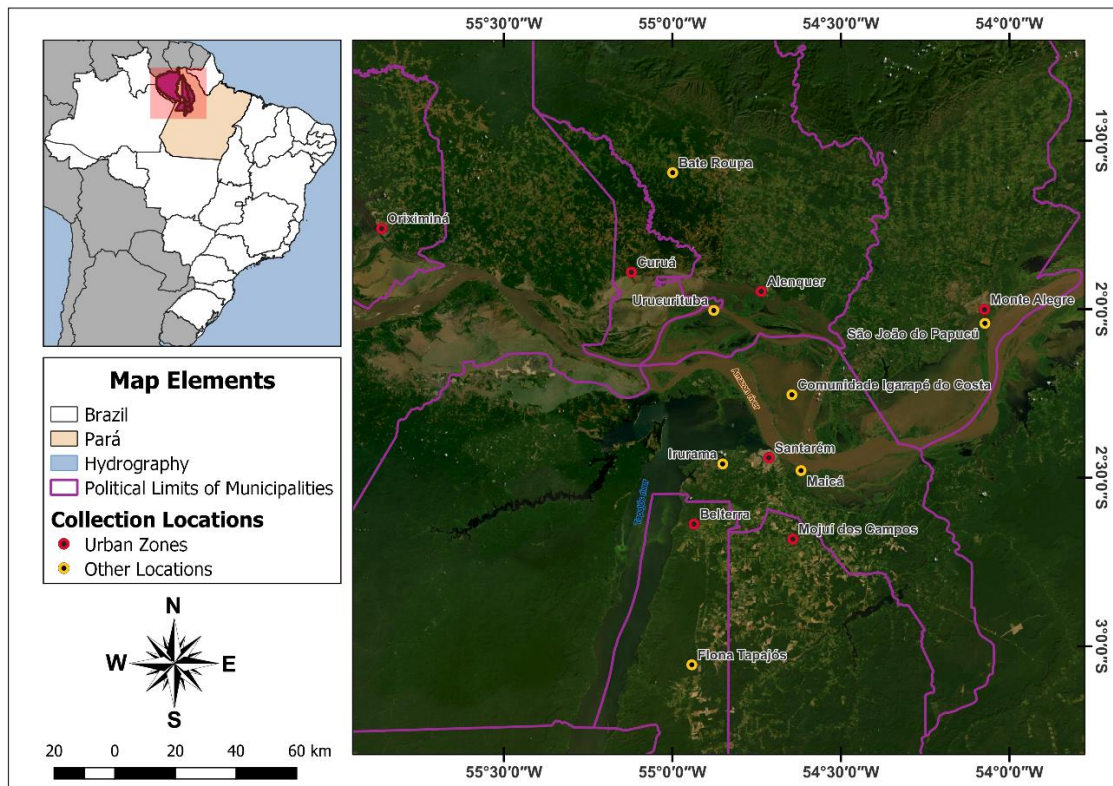
## **Material e Métodos**

Foram analisados 128 espécimes de *B. atrox* coletados entre os anos de 2018 e 2021 em florestas de várzea e florestas de terra firme nos municípios de Santarém, Monte Alegre, Belterra, Alenquer, Oriximiná, Curuá e Mojuí dos Campos, localizados no oeste do estado do Pará, Brasil (Fig. 1).

Todos os espécimes foram mantidos na coleção herpetológica do Laboratório de Ecologia e Comportamento Animal da Universidade Federal do Oeste do Pará e na coleção da LPHA (linha de pesquisa herpetologia da Amazônia) da UNAMA (Centro Universitário da Amazônia).

As serpentes foram examinadas individualmente com auxílio de um estereomicroscópio Zeiss V8 para coleta de ectoparasitos ao longo de todo o comprimento do corpo nas porções dorsal e ventral. Os carrapatos foram retirados com pinças e os espécimes foram colocados em microtubos contendo álcool 70%. Os carrapatos foram identificados com

base em características morfológicas de acordo com Barros-Battesti et al., (2006) e Dantas-Torres et al. (2019).



**Figura 1:** Mapa dos municípios e localidades na Amazônia oriental onde os espécimes de *Bothrops atrox* foram coletados e analisados na Coleção Herpetológica do LECAn em Santarém, Estado do Pará, Brasil.

Os parâmetros de prevalência, abundância média e intensidade média do parasitismo foram calculadas de acordo com Bush et al. (1997) usando o software Quantitative Parasitology (Reiczeigel et al., 2019). Em nosso estudo, a prevalência refere-se ao número de serpentes infestadas / número de serpentes analisadas X 100. A abundância média refere-se ao número de carrapatos coletados / número total de serpentes analisadas. Por fim, a intensidade média refere-se ao número total de carrapatos coletados / número de serpentes infestadas. O teste de qui-quadrado foi utilizado para investigar possíveis relações entre serpentes de áreas de terra firme e várzea, diferenças na infestação encontradas entre os sexos das serpentes e

diferenças entre adultos e juvenis. As taxas de prevalência e abundância, bem como a intensidade média de infestação, foram calculadas com respectivos ICs de 95%.

## Resultados

Um total de 128 espécimes de *B. atrox* foram analisados, dos quais 59 foram identificados como machos e 53 como fêmeas. No entanto, 16 espécimes não puderam ser sexados e foram subsequentemente excluídos da análise estatística. Um total de 47 espécimes, compreendendo 21 fêmeas e 26 machos, foram encontrados parasitados por carrapatos pertencentes ao gênero *Amblyomma* (Fig. 2).



**Figura 2:** *Bothrops atrox* sendo parasitada por carrapatos do gênero *Amblyomma*.

Um total de 30 larvas, 32 ninfas, 35 machos e 15 fêmeas das espécies de carrapatos foram identificados (Tabela 1). A prevalência geral da infestação foi de 36,7% com intensidade média de 2,38 e abundância média de 0,88 (Tabela 2).

**Tabela 1:** Número de serpentes (N = 47) parasitadas e carga de carrapatos em diferentes fases de desenvolvimento dos carrapatos.

Fase de desenvolvimento	Número de hospedeiros <sup>a</sup>	Carga de carrapatos <sup>b</sup> /hospedeiro					
		1	2	3	4	7	8
Macho	21	15	4		1		1
Fêmea	7	3		4			
Ninfa	20	14	2	2	2		
Larva	14	9	3			1	1

<sup>a</sup> Um hospedeiro pode ser parasitado por mais de uma fase.

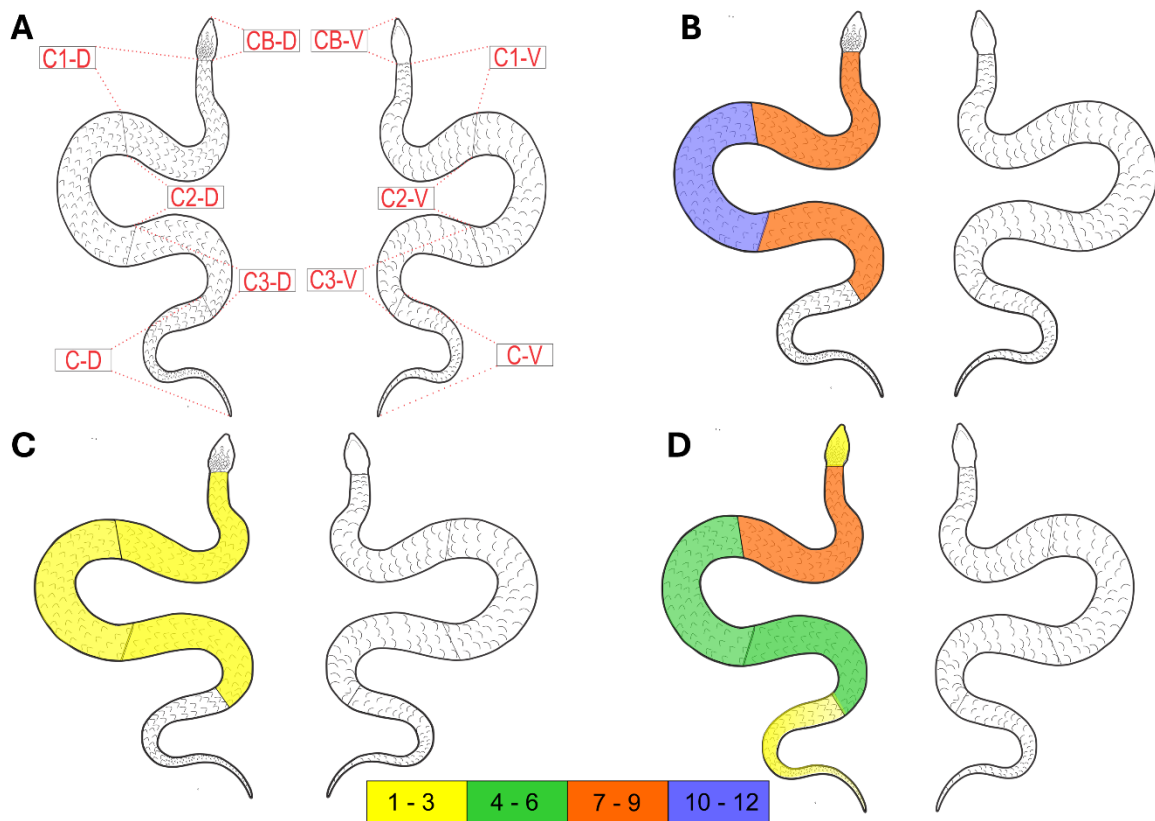
<sup>b</sup> Os números indicam a distribuição dos níveis de infestação.

**Tabela 2:** Parâmetros parasitários pela forma de desenvolvimento dos carrapatos *Amblyomma* e dos hospedeiros *Bothrops atrox*, coletados em diferentes áreas da Amazônia, no estado do Pará, Brasil. (Valores entre parênteses representam IC 95%).

	Geral		<i>Bothrops atrox</i>		
		Larvas de <i>Amblyomma</i> sp.	Ninfas de <i>Amblyomma dissimile</i>	Machos de <i>Amblyomma dissimile</i>	Fêmeas de <i>Amblyomma dissimile</i>
Prevalência	36.7% (0.283-0.457)	10.9% (0.061-0.176)	15.6% (0.098-0.231)	16.4% (0.104-0.239)	5.5% (0.022-0.109)
Intensidade média	2.38 (1.77- 3.38)	2.14 (1.21-3.71)	1.60 (1.20-2.10)	1.67 (1.19-2.71)	2.14 (1.00-2.43)
Abundância média	0.88 (0.60-1.27)	0.23 (0.11-0.50)	0.25 (0.15-0.39)	0.27 (0.16-0.48)	0.12 (0.04–0.23)

O teste qui-quadrado revelou uma diferença estatisticamente significativa entre os indivíduos positivos de terra firme (N= 33) e da planície de inundação (N= 14) (N= 112,  $\chi^2 = 5.1004$ , p= 0.02392). Adicionalmente, para adultos (N=39) e juvenis (N=8) houve diferença significativa (N= 112  $\chi^2 = 5.2909$ , p= 0.02144). No entanto, não foi observada diferença significativa entre as amostras de serpentes machos (N=26) e fêmeas (N=21) (N = 112,  $\chi^2 = 0.13109$ , p= 0.7173).

As análises baseadas nos sítios de infestação indicam uma concentração das formas larvais de *Amblyomma* sp. nas regiões C1-D, C2-D e C3-D com alta concentração na região C2-D (Fig. 3b). Em contraste, as formas de ninfa exibem uma distribuição uniforme no corpo dos hospedeiros, com prevalência nas regiões C1-D, C2-D e C3-D, não foram identificadas ninfas na região da cabeça e da cauda na porção dorsal, assim como em todas as áreas da porção ventral (Fig. 3c). Além disso, as formas adultas estavam distribuídas por todas as regiões da porção dorsal, com maior concentração na região C1-D (Fig. 3d). Não foram identificadas formas larvais nas regiões da cabeça e da cauda na porção dorsal, e não houve registros de carrapatos em qualquer estágio de desenvolvimento na porção ventral (Fig. 3).



**Figura 3:** A -Divisão de sítios de infestação por porção corporal em *B. atrox*.: CB-D: Cabeça dorsal; C1-D: Corpo primeiro terço, dorsal; C2-D Corpo segundo terço, dorsal; C3-D: Corpo terceiro terço, dorsal; C-D: Calda dorsal. B -Distribuição das formas larvais. C – Distribuição das formas de ninfa. D – Distribuição das formas adultas. A legenda de cores corresponde a abundância de parasitos em diferentes partes do corpo.

## Discussão

Este constitui o primeiro registro da associação parasitária entre *A. dissimile* e *B. atrox* no Oeste da Amazônia brasileira, bem como os primeiros dados sobre parasitismo e locais de infestação.

*Amblyomma dissimile* é uma espécie de carrapato com distribuição conhecida nos estados brasileiros com registros que indicam sua presença nos estados do Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Minas Gerais e São Paulo (Aragão, 1936; Guglielmone e Nava, 2010; Fiorini et al., 2014; Nava et al., 2017; Dantas-Torres et al., 2019; Polo et al., 2021).

A associação parasitária entre *A. dissimile* e répteis tem sido amplamente documentada no Brasil (Brum e Rickes, 2003; Freitas et al., 2004; Calderón et al., 2005; Barros-Battesti et al., 2006; Dantas-Torres et al., 2008; Carrascal et al., 2009; Guglielmono e Nava, 2010; Nava et al., 2017; Dantas-Torres et al., 2019). Além disso, a presença de *A. dissimile* na herpetofauna do oeste do Pará já foi documentada, como evidenciado pelos achados de Torres et al. (2018), Coêlho et al. (2019) e Coêlho et al. (2020). Em sua análise de mais de 1.200 espécies de répteis e anfíbios de cinco cidades do Baixo Amazonas (Santarém, Belterra, Oriximiná, Monte Alegre e Itaituba), Torres et al. (2018) verificaram que apenas *A. dissimile* estava presente na região. Em nosso estudo, empregando apenas a espécie *B. atrox*, a prevalência geral foi de 36%, em comparação, Torres et al. (2018) registraram uma prevalência geral de infestação de 46% ao examinar 47 serpentes de 17 espécies.

Estudos recentes demonstraram que a distribuição geográfica de *A. rotundatum* no Brasil é mais extensa que a de *A. dissimile* (Polo et al., 2021). No entanto, na região do baixo curso do rio Amazonas, no oeste do Pará, estudos recentes indicaram uma ocorrência predominante de *A. dissimile* (Nava et al. 2017; Torres et al. 2018; Dantas-Torres et al. 2019). Portanto, apesar da grande proximidade morfológica e geográfica de *A. rotundatum* com *A. dissimile* no Brasil (Pontes et al., 2009), nosso estudo não identificou a presença de *A. rotundatum*.

Os dados disponíveis sobre ectoparasitismo em *B. atrox* compreendem dois registros, ambos associados ao parasitismo pela espécie de carrapato *A. rotundatum* (Zimmermann et al. 2018; Pacheco et al. 2021). A limitada pesquisa sobre ectoparasitismo em serpentes *B. atrox* pode ser atribuída aos desafios e riscos associados ao estudo dessa espécie peçonhenta. Esse viperídeo é responsável pela maioria dos acidentes com serpentes na região amazônica

(Bernarde et al., 2020; Monteiro et al., 2020; Freitas-de-Sousa et al., 2024), o que reforça a necessidade de mais investigações sobre suas relações ectoparasitárias.

A elevada prevalência de hospedeiros em ambientes de “terra firme” está relacionada com a acessibilidade e consistência de substratos que facilitam a reprodução, o abrigo e a alimentação. Além disso, as formas imaturas de *A. dissimile* têm maior disponibilidade de hospedeiros, dada sua capacidade de parasitar diferentes espécies de vertebrados durante seu desenvolvimento (Floch e Fauran 1958; Guglielmone e Viñabal 1994; Jones et al. 1972; Durden et al. 1993). Conseqüentemente, as florestas de várzea da Amazônia estão indissociavelmente ligadas ao ciclo hidrológico, com processos de inundação sazonais que variam de quatro a seis meses por ano. Conseqüentemente, o solo e o sub-bosque dessas florestas são inundados por água, o que dificulta acentuadamente a movimentação de animais terrestres de grande e médio porte e pode influenciar a dispersão das formas larvais de *A. dissimile* nos ambientes (Natusch et al., 2018).

A notável discrepância na prevalência de infestação entre serpentes jovens e adultos indica que hospedeiros maiores, com maior tamanho e massa corporal, são mais suscetíveis ao parasitismo (Nunn et al., 2003; Krasnov et al., 2004). Isto deve-se provavelmente à sua extensa interação com a área de superfície do ambiente, uma vez que são capazes de percorrer longas distâncias e ocupar diversos habitats (Nunn et al., 2003; Krasnov et al., 2004; Oorebeek e Kleindorfer, 2016; Esser et al., 2016; Natusch et al., 2018). Além disso, os carrapatos demonstram um elevado grau de especificidade em termos dos seus hospedeiros e locais de fixação. As escamas das serpentes adultas proporcionam um ambiente favorável para a fixação de carrapatos, em contraste com as escamas das serpentes juvenis, que são fortemente sobrepostas (Chilton et al., 1992; Natusch et al., 2018).

No que diz respeito aos locais de infestação, é de salientar que não foram identificadas formas parasitárias na porção ventral dos hospedeiros no decorrer do nosso estudo. Este fato pode estar relacionado com o fato de a região ventral ser a que tem maior contacto com superfícies durante a locomoção. Consequentemente, é a região do corpo com maior abrasão física direta (Mendoza-Roldan et al. 2020). No entanto, a maior concentração de carrapatos adultos foi encontrada na região C1-D (Fig. 3), em contraste com as formas larvais e ninfas, que foram mais abundantes na região C2-D (Fig. 3) da serpente. Esses achados corroboram os observados por Mendoza-Roldan et al. (2020), em que se verificou que ácaros e carrapatos (*A. dissimile* e *A. rotundatum*) se instalam preferencialmente na porção C1-D das serpentes. Esta região está próxima de pontos altamente vascularizados e de tecido conjuntivo mole, que proporcionam condições ótimas para a fixação e alimentação de carraças adultas. Além disso, a porção lateral da serpente próxima à cabeça é uma área com risco reduzido de atrito contra a superfície, o que torna mais difícil a remoção de parasitas (Mendoza-Roldan et al., 2020).

Em nosso estudo, um único espécime adulto foi identificado na região da cabeça de *B. atrox*. Embora a infestação dessa região do corpo por ectoparasitas seja conhecida, ela é mais frequentemente documentada em casos de alta infestação (Natusch et al., 2018; Hellebuyck et al., 2023).

Tal como observado por Catherine et al. (2017), o número de carraças encontradas na cauda também não foi significativo no nosso estudo. Isso provavelmente se deve à maior movimentação dessa região e tempo de contato com a superfície, além da estrutura mais estreita da cauda em relação às demais porções do corpo, que favorecem a fixação, proteção e alimentação dos carrapatos.

Os resultados deste estudo não demonstraram diferença estatisticamente significativa entre os sexos de *B. atrox*, indicando que este fator não é uma condição determinante para influenciar a carga parasitária nesta população. Parece provável que machos e fêmeas ocupem o mesmo espaço e apresentem comportamentos semelhantes, que não diferem significativamente em termos de exposição a carrapatos.

Tendo em vista o considerável número de espécies de serpentes documentadas no Brasil, é imprescindível a realização de mais pesquisas sobre a diversidade de carrapatos associados à herpetofauna. A falta de especificidade parasitária demonstrada por certas espécies de carrapatos, que podem se associar a uma ampla gama de hospedeiros, incluindo humanos, ressalta a necessidade de tais estudos. Além disso, dado o papel das carraças como reservatórios de diversos agentes patogênicos, é crucial uma avaliação dos aspectos ecológicos e da importância médica veterinária.

## Referências

- Brum JGW, Rickes EM (2003) *Amblyomma dissimile* Koch (1844) (Acari: Ixodidae) em serpente Sucuri (*Eunectes murinus*) (Reptilia: Boidae) no parque Zoológico do Rio Grande do Sul. Arquivos do Instituto Biológico. 70(2):215–216. doi:10.1590/1808-1657v70p2152003.
- Bernarde PS, Gomes JDO (2012) Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, estado do Acre, Brasil. Acta Amazonica. 42:65-72. doi:10.1590/S0044-59672012000100008.
- Barros-Batesti DM, Arzua M, Bechara GH. 2006. Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies. São Paulo (SP). Repositório do instituto butantan. Capítulo 6, Comentários e chaves para as espécies do gênero *Amblyomma*; pág. 53-113. ISBN:8599909-01-0.

- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *The Journal of Parasitology* 83: 575. doi: 10.2307/3284227.
- Campbell JA, Lamar WW, Brodie ED (2004) *The venomous reptiles of the western hemisphere*. Ithaca (NY): Comstock Publishing Associates.
- Chilton NB, Bull CM, Andrews RH (1992) Niche segregation in reptile ticks: attachment sites and reproductive success of females. *Oecologia*. 90:255-259.
- Catherine BR, Jayathangaraj MG, Soundararajan C, Bala Guru C, Yogara D (2017) Prevalence of *Amblyomma gervaisi* ticks on captive snakes in Tamil Nadu. *Journal of Parasitic Diseases*. 41:952-958. doi:10.1007/s12639-017-0917-3.
- Dantas-Torres F, Martins TF, Muñoz-Leal S, Onofrio VC, Barros Battesti DM (2019) Ticks (Ixodida: Argasidae, Ixodidae) of Brazil: updated species checklist and taxonomic keys. *Ticks and Tickborne Diseases*. 10(6): 101252. doi:10.1016/j.ttbdis.2019.06.012.
- Dantas-Torres F, Oliveira-Filho EF, Soares FÂM, Souza BOF, Valença RBP, Sá FB (2008) Ticks infesting amphibians and reptiles in Pernambuco, Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*. 17:218–221. doi:10.1590/S1984-29612008000400009.
- Esser HJ, Foley JE, Bongers F, Herre EA, Miller MJ, Prins HH, Jansen PA (2016) Host body size and the diversity of tick assemblages on Neotropical vertebrates. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*. 5(3):295-304. doi:10.1016/j.ijppaw.2016.10.001.
- Fraga R, Lima AP, Magnusson WE (2011) Mesoscale spatial ecology of a tropical snake assemblage: the width of riparian corridors in central Amazonia. *The Herpetological Journal*. 21(1):51-57.
- Freitas-de-Sousa LA, Colombini M, Souza VC, Silva JP, Mota-da-Silva A, Almeida MR, Moura-da-Silva AM (2024) Venom composition of neglected

- bothropoid snakes from the Amazon rainforest: ecological and toxinological implications. *Toxins*. 16(2):83. <https://doi.org/10.3390/toxins16020083>.
- Gulia-Nuss M, Nuss AB, Meyer JM, Sonenshine DE, Roe RM, Waterhouse RM, Hill CA (2016) Insights genômicos sobre o carrapato *Ixodes scapularis* vetor da doença de Lyme. *Nature communications*. 7(1):10507. doi:10.1038/ncomms10507.
- Guglielmone AA, Nava S, Robbins RG. 2021. Neotropical Hard Ticks (Acari: Ixodida: Ixodidae): A Critical Analysis of Their Taxonomy, Distribution, and Host Relationships. Springer International Publishing; [accessed 2024 Oct 5]. doi.org/10.1007/978-3-030-72353-8
- Jongejan F, Uilenberg G (2004) The global importance of ticks. *Parasitology*, 129(S1): S3-S14.
- Krasnov BR, Shenbrot GI, Khokhlova IS, Degen AA (2004) Flea species richness and parameters of host body, host geography and host 'milieu'. *Journal of animal ecology*. 73(6):1121-1128. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8790.2004.00883.x>.
- Luz HR, Morgana H, Martins TF, Pichorim M, Labruna MB, Faccini JLH (2017) Additional information on ticks (Ixodidae) infesting birds in Atlantic Forest fragments in State of Paraná, South Brazil. *Systematic and Applied Acarology*. 22(11):1813-1821. <https://doi.org/10.11158/saa.22.11.3>.
- Lima FRD, Martins TF, Castro PHG, Souza-Junior JCD, Felippi DA, Rezende GC, Chryssafidis AL (2023) New records of *Amblyomma* ticks parasitizing neotropical primates in Brazil. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 14(4): 1-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2023.102169>.
- TF, Igayara-Souza CA, Sanches TC, Melo MA, Bolochio CE, Nagahama AA, Labruna MB (2017) Diversidade de carrapatos (Acari: Ixodidae) em animais silvestres recebidos pelo Zoológico Municipal de Guarulhos. *Ars Veterinaria*. 33(1):20-25. <https://doi.org/10.15361/2175-0106.2017v33n1p20-25>.

- Martins TF, Luz HR, Muñoz-Leal S, Ramirez DG, Milanelo L, Marques S, Labruna MB (2019) A new species of *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) associated with monkeys and passerines of the Atlantic rainforest biome, Southeastern Brazil. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 10(6):101259. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.07.003>.
- Muñoz-Leal S, Martins MM, Nava S, Landulfo GA, Simons SM, Rodrigues VS, Ramos VN, Suzin A, Szabó MPJ, Labruna MB (2020) *Ornithodoros cerradoensis* n. sp. (Acari: Argasidae), a member of the *Ornithodoros talaje* (Guérin-Ménéville, 1849) group, parasite of rodents in the Brazilian Savannah. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 11(5):101497. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101497>.
- Martins TF, Onofrio VC, Barros-Battesti DM, Labruna MB (2010) Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescription, and identification key. *Ticks and Tick-borne Diseases*. 1(2):75-99. doi: 10.1016/j.ttbdis.2010.03.002.
- Mendoza-Roldan J, Ribeiro SR, Castilho-Onofrio V, Grazziotin FG, Rocha B, Ferreto-Fiorillo B, Barros-Battesti DM (2020) Mites and ticks of reptiles and amphibians in Brazil. *Acta Tropica*. 208:105515. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105515>.
- Monteiro WM, Contreras-Bernal JC, Bisneto PF, Sachett J, da Silva IM, Lacerda M, Moura-da-Silva AM (2020) *Bothrops atrox*, the most important snake involved in human envenomings in the amazon: How venomics contributes to the knowledge of snake biology and clinical toxinology. *Toxicon*:X. 6:100037. doi: 10.1016/j.toxcx.2020.100037.
- Nava S, Venzal JM, Acuña, DG, Martins TF, Guglielmone AA (2017) *Ticks of the Southern Cone of America: diagnosis, distribution, and hosts with taxonomy, ecology and sanitary importance*. London (UK). Academic Press.
- Nogueira BCF, Soares ES, Orozco AMO, Fonseca LA, Campos AK (2023) Evidence that ectoparasites influence the hematological parameters of the host: a systematic review. *Animal Health Research Reviews*. 1-12.

- Nogueira CC, Argôlo AJ, Arzamendia V, Azevedo JA, Barbo FE, Bérnils RS, Martins M (2019) Atlas of Brazilian snakes: verified point-locality maps to mitigate the Wallacean shortfall in a megadiverse snake fauna. *South American Journal of Herpetology*. 14(sp1):1-274. <https://doi.org/10.2994/SAJH-D-19-00120.1>.
- Nascimento KKG, Veríssimo SMM, Raia VDA, Guimarães RCS, Seade GCC, Azevedo ACP, Martins TF (2017) Tick fauna of wild animals received and attended at the Santarém Zoological Park, western Pará State, Brazil. *Ciência Rural*. 47(10): 20170159. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170159>.
- Natusch DJ, Lyons JA, Dubey S, Shine R (2018) Ticks on snakes: The ecological correlates of ectoparasite infection in free-ranging snakes in tropical Australia. *Austral ecology*. 43(5):534-546. <https://doi.org/10.1111/aec.12590>.
- Nunn CL, Altizer S, Jones KE, Sechrest W (2003) Comparative tests of parasite species richness in primates. *The American Naturalist*. 162(5):597-614.
- Onofrio VC, Guglielmone AA, Barros-Battesti DM, Gianizella SL, Marcili A, Quadros RM, Marques S, Labruna MB (2020) Description of a new species of *Ixodes* (Acari: Ixodidae) and first report of *Ixodes lasallei* and *Ixodes bocatorensis* in Brazil. *Ticks Tick-borne Diseases*. 11(4):101423. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101423>.
- Oliveira ME, Martins M (2001) When and where to find a pitviper: activity patterns and habitat use of the lancehead, *Bothrops atrox*, in central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*. 8(2):101-110.
- Oorebeek M, Kleindorfer S (2009) The prevalence and intensity of tick infestation in passerines from South Australia. *Emu-Austral Ornithology*. 109(2):121-125. <https://doi.org/10.1071/MU08052>.
- Pacheco RC, Martins TF, Semedo TB, Morais DH, Soares HS, Melo AL, Labruna MB (2021) Richness of hard ticks (Acari: Ixodidae) from Eastern Brazilian Amazonia, state of Pará, Brazil. *International Journal of Acarology*. 47(2): 159-169. <https://doi.org/10.1080/01647954.2021.1880475>.

- Polo G, Luz HR, Regolin AL, Martins TF, Winck GR, Silva HR, Onofrio VC, Labruna MB, Faccini JLH (2021) Distribution modeling of *Amblyomma rotundatum* and *Amblyomma dissimile* in Brazil: estimates of environmental suitability. *Parasitology Research*. 120(3): 797-806. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06924-9>.
- Pontes JAL, Gazêta GS, Vrcibradic D, Rocha CFD (2009) Ecology of ticks in a taxocenosis of snakes from the Serra do Mendanha, Rio de Janeiro, Brazil, with new host records. *Zoologia*. 26(2): 328-333. <https://doi.org/10.1590/S1984-46702009000200016>
- Reiczigel J, Marozzi M, Fábíán I, Rózsa L (2019) Biostatistics for parasitologists—a primer to quantitative parasitology. *Trends in parasitology*. 35(4):277-281.
- Torres AC, Minervino AHH, Santos-Júnior A P, Sarturi C, Martins TF, Vale WG, Gennari SM (2018) *Amblyomma* ticks infesting amphibians and Squamata reptiles from the lower Amazon region, Brazil. *Experimental and Applied Acarology*. 75:399-407. <https://doi.org/10.1007/s10493-018-0277-4>.
- Uribe JE, Kelava S, Nava S, Cotes-Perdomo AP, Castro LR, Rivera-Paéz FA, Barker SC (2023) Filogenia e origem da diversificação de *Amblyomma* (Acari: Ixodidae). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3404165/v1>.
- Uetz P, Liberado P, Aguilar R, Hosek, J. O banco de dados de répteis. Disponível em : <http://www.reptile-database.org/>. Acesso em: 5 out. 2024.
- Zimmermann NP, Aguirre ADAR, Rodrigues VDS, Garcia MV, Medeiros JF, Blecha IMZ, Andreotti R (2018) Wildlife species, Ixodid fauna and new host records for ticks in an Amazon forest area, Rondônia, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 27(02):177-182. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-296120180022>.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo fornecem dados importantes sobre a infestação de carrapatos do gênero *Amblyomma* em *Bothrops atrox*, confirmando a primeira associação

entre *A. dissimile* e *B. atrox* na Amazônia Oriental, pois até o momento, os registros de parasitismo em *B. atrox* eram limitados a *A. rotundatum* (Zimmermann et al., 2018; Pacheco et al., 2021). Esses achados são consistentes com estudos anteriores que indicam uma ampla distribuição de *A. dissimile* na região Amazônica (Dantas-Torres et al., 2019; Torres et al., 2018).

A prevalência significativa de carrapatos em áreas de terra firme quando comparado as áreas de várzeas sugere que o ambiente exerce um papel fundamental na distribuição e no sucesso reprodutivo dos carrapatos. Além disso, a baixa mobilidade de grandes hospedeiros durante os períodos de inundação em áreas de várzea pode dificultar o ciclo de vida dos carrapatos (Natusch et al., 2018).

Já as florestas de terra firme proporcionam substratos mais estáveis e condições ambientais mais favoráveis à reprodução e ao desenvolvimento dos carrapatos (Floch e Fauran, 1958).

Nosso estudo também identificou diferença de infestação entre indivíduos adultos e juvenis, onde os adultos estão mais vulneráveis ao parasitismo. Isso corrobora com a hipótese de que serpentes maiores, devido à sua maior massa corporal e maior área de contato com o ambiente, são mais suscetíveis à infestação (Nunn et al., 2003; Krasnov et al., 2004). Além disso, as escamas sobrepostas dos juvenis podem fornecer menor suporte para a fixação dos carrapatos (Chilton et al., 1992).

Em relação aos sítios de infestação, corroboramos os registros de Catherine et al (2017), Mendonza-Roldan et al (2020) e Nuñez et al (2024), tendo em vista que registramos uma maior concentração de carrapatos adultos na porção dorsal das serpentes, especialmente nas regiões próximas à cabeça e ao tronco. Essas áreas são ricas em vasos sanguíneos, assim facilitando a alimentação dos carrapatos e minimizando a abrasão causada pelo contato com o solo, o que pode dificultar a fixação dos parasitas (Mendoza-Roldan et al., 2020).

Ainda assim, estudos futuros devem ampliar o conhecimento sobre as interações ectoparasitárias em serpentes da Amazônia, uma vez que as serpentes desempenham papéis ecológicos importantes como predadores de topo. Além disso, a associação de carrapatos com diversos vertebrados e sua capacidade de transmitir patógenos reflete a importância de monitorar esses parasitas, não apenas por sua relevância ecológica, mas também pelo impacto que causam na saúde pública e veterinária.

## REFERÊNCIAS

ALCANTARA, Edna Paulino et al. **Ticks (Acari: Argasidae and Ixodidae) infesting amphibians and reptiles in Northeastern Brazil**. Systematic and Applied Acarology, v. 23, n. 8, p. 1497, 2018.

ARAÚJO, Adauto; FERREIRA, Luiz Fernando; CONFALONIERI, Ulisses. **Uma contribuição ao estudo de achados de helmintos em material arqueológico no Brasil**. Revista Brasileira de Biologia, v. 41, p. 873-81, 1981.

BUSH, Albert O. **Parasitism: the diversity and ecology of animal parasites**. Cambridge University Press, 2001.

BARROS-BATTESTI, Darci Moraes; ARZUA, Marcia; BECHARA, Gervásio Henrique. **Carrapatos de importância médico-veterinária da região neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo: Butantan, 2006.

BERMÚDEZ, Sergio. et al. **Ticks infesting humans in Central America: A review of their relevance in public health**. Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases, v. 2, p. 100065, 2022.

BERNARDE, Paulo Sérgio; ABE, Augusto Shinya. **Hábitos alimentares de serpentes em Espigão do Oeste, Rondônia, Brasil**. Biota Neotropica, v. 10, n. 1, p. 167–173, 2010.

BERNARDE, Paulo Sérgio; GOMES, Jason Oliveira. **Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, Estado do Acre, Brasil**. Acta Amazonica, v. 42, n. 1, p. 65–72, 2012.

BISNETO, Pedro Ferreira; KAEFER, Igor Luis. **Reproductive and feeding biology of the common lancehead *Bothrops atrox* (Serpentes Viperidae) from central and southwestern Brazilian Amazonia**. Acta Amazonica, v. 49, n. 2, p. 105–113, 2019.

CAMPBELL, Jonathan A.; LAMAR, William W.; BRODIE, Edmund D. **Os répteis venenosos do hemisfério ocidental**. Ithaca: Comstock Publishing Associates, 2004.

CÂMARA, Ozianndeny Ferreira et al. **Envenenamentos ofídicos em uma região da Amazônia Ocidental Brasileira**. Journal of Human Growth and Development, v. 30, n. 1, p. 120–128, 2020.

CICCHI, Paulo José Pyles et al. **Snakes from coastal islands of State of São Paulo, Southeastern Brazil**. Biota Neotropica, v. 7, n. 2, p. 227–240, 2007.

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.

ESTRADA-PEÑA, Agustin et al. **Exploring the ecological and evolutionary relationships between Rickettsia and hard ticks in the Neotropical region.** Ticks and Tick-borne Diseases, v. 12, n. 5, p. 101754, 2021.

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

FRAGA, Rafael et al. **Habitat selection by Bothrops atrox (Serpentes: Viperidae) in Central Amazonia, Brazil.** Copeia, v. 2013, n. 4, p. 684–690, 2013.

FREITAS-DE-SOUSA, et al. **Composição do veneno de serpentes bothropoides negligenciadas da floresta amazônica: implicações ecológicas e toxinológicas.** Toxins, v. 16, n. 2, p. 83, 2024.

GUEDES, Thaís Borges; ENTIAUSPE-NETO, Omar Mendes; COSTA, Henrique Caldeira. **Lista de répteis do Brasil: atualização de 2022.** Herpetologia Brasileira, v. 1, p. 56-161, 2023.

GUGLIELMONE, Alberto Alejandro; APANASKEVICH, Dmitry A.; ESTRADA-PEÑA, Agustin; ROBBINS, Richard G.; PETNEY, Trevor N.; HORAK, Ivan G. **The Hard Ticks of the World (Acari: Ixodida: Ixodidae).** Springer, Dordrecht, v. 10, p. 978-994, 2014.

GUGLIELMONE, Alberto Alejandro; NAVA, Santiago. **Hosts of Amblyomma dissimile Koch, 1844 and Amblyomma rotundatum Koch, 1844 (Acari: Ixodidae).** Zootaxa, v. 2541, p. 27-49, 2010

GUGLIELMONE, Alberto Alejandro; NAVA, Santiago; ROBBINS, Richard G. **Neotropical Hard Ticks (Acari: Ixodida: Ixodidae).** Berlin/Heidelberg, Germany: Springer International Publishing, 2021.

JONGEJAN, Frans; UILENBERG, Gerrit. **The global importance of ticks.** Parasitology, v. 129, n. S1 p. S3-S14, 2004.

LABRUNA, Marcelo Bahia et al. **Larval behavioral diapause regulates life cycle of Amblyomma cajennense (Acari: Ixodidae) in Southeast Brazil.** Journal of Medical Entomology, v. 40, n. 2, p. 170–178, 2003.

LABRUNA, Marcelo Bahia et al. **Rickettsia bellii and Rickettsia amblyommii in Amblyomma ticks from the State of Rondônia, Western Amazon, Brazil.** Journal of Medical Entomology, v. 41, n. 6, p. 1073–1081, 2004.

LABRUNA, Marcelo Bahia et al. **Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil.** Experimental and Applied Acarology, v. 36, n. 1–2, p. 149–163, 2005.

LABRUNA, Marcelo Bahia et al. **Life-cycle and host specificity of Amblyomma tigrinum (Acari: Ixodidae) under laboratory conditions.** Experimental & Applied Acarology, v. 26, p. 115-125, 2002.

LABRUNA, Marcelo Bahia; TERRASSINI, Flávio Augusto; CAMARGO, Luís Marcelo Almeida. **First report of the male of *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae) from a field-collected host.** Journal of Medical Entomology, v. 6, p. 945-947, 2005.

LUZ, Hermes Ribeiro et al. **Ticks parasitizing cold-blooded animals from three different Brazilian biomes; with note for males of *Amblyomma rotundatum*.** Ticks and Tick-borne Diseases, v. 15, n. 6, p. 102377, 2024.

LUZ, Hermes Ribeiro; FACCINI, João Luiz Horácio. **Parasitismo por carrapatos em anuros no Brasil.** Revisão. Veterinária e Zootecnia, v. 20, p. 100-111, 2013.

LUZ, Hermes Ribeiro; FACCINI, João Luiz Horácio; SILVA, Hélder Ricardo Dias. **Padrões de parasitismo por *Amblyomma rotundatum* (Ixodidae) sobre *Rhinella schneideri* (Bufonidae) em ilhas do Rio São Francisco, Minas Gerais, Brasil.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 06, p. 579-582, 2015.

MARQUES, Otavio Augusto Vuolo; MARTINS, Marcio; SAZIMA, Ivan. **New insular species of pitviper from Brazil, with comments on evolutionary biology and conservation of the *Bothrops jararaca* group (Serpentes, Viperidae).** Herpetologica, v. 58, n. 3, p. 303–312, 2002.

MARTINS, Marcio; OLIVEIRA, Ermelinda. **Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil.** Herpetological Natural History, v. 6, n. 2, p. 78-150, 1998.

MARTINS, Tiago Fernando et al. **A new species of *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) associated with monkeys and passerines of the Atlantic rainforest biome, Southeastern Brazil.** Ticks and Tick-borne Diseases, v. 10, n. 6, p. 101259, 2019.

MONTEIRO, Wuellton Marcelo et al. ***Bothrops atrox*, the most important snake involved in human envenomings in the Amazon: How venomics contributes to the knowledge of snake biology and clinical toxinology.** Toxicon: X, v. 6, p. 100037, 2020.

MUÑOZ-LEAL, Sebastian et al. ***Ornithodoros cerradoensis* n. sp. (Acari: Argasidae), a member of the *Ornithodoros talaje* (Guérin-Méneville, 1849) group, parasite of rodents in the Brazilian Savannah.** Ticks and Tick-borne Diseases, v. 11, n. 5, p. 101497, 2020.

MARQUES, Otavio Augusto Vuolo; ETEROVIC, Andre; SAZIMA, Ivan. **Serpentes da Mata Atlântica: Guia ilustrado para a Serra do Mar.** Ribeirão Preto: Holos, 2001. 184 p.

MARTINS, Marcio; MARQUES, Otavio Augusto Vuolo; SAZIMA, Ivan. **Ecological and phylogenetic correlates of feeding habits in Neotropical pitvipers of the genus *Bothrops*.** In: SCHUETT, Gordon W.; HÖGREN, Mats; GREENE, Harry W. Biology of the Vipers, v. 307, p. 328, 2002.

NAVA, Santiago; VENZAL, José M.; GONZALES-ACUÑA, Daniel; MARTINS, Tiago Fernando; GUGLIELMONE, Alberto Alejandro. **Ticks of the Southern Cone of America:**

**diagnosis, distribution, and hosts with taxonomy, ecology and sanitary importance.** Academic Press, 2017.

OLIVEIRA, Ermelinda; MARTINS, Marcio. **When and where to find a pitviper: activity patterns and habitat use of the lancehead, *Bothrops atrox*, in central Amazonia, Brazil.** v. 8, 2001.

ONOFRIO, Valeria 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.

OOREBEEK, Margot; KLEINDORFER, Sonia. **The prevalence and intensity of tick infestation in passerines from South Australia.** Emu - Austral Ornithology, v. 109, n. 2, p. 121–125, 2009.

OLIVEIRA, Ermelinda Maria. **História natural de jararacas brasileiras do grupo *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae).** 2004. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual Paulista, 2004. Disponível em: [https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS\\_c51858235fe63439f989189f5e40f9e0](https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_c51858235fe63439f989189f5e40f9e0). Acesso em: 05 outubro 2024.

OLIVEIRA, Raimundo Celso; WEN, Francisco Hilton; SIFUENTES, Daniel Navarro. **Epidemiologia dos acidentes por animais peçonhentos.** In: CARDOSO, José Luiz; HADDAD, Jorge Victor; FRANÇA, Fernando Octávio de Salles; WEN, Francisco Hilton; MALAQUE, Célia Maria Saraiva (eds). Animais peçonhentos do Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. 2. ed. São Paulo: Sarvier, 2009. p. 6-21.

OLIVER, James H. **Biology and systematics of ticks (Acari: Ixodida).** Annual Review of Ecology and Systematics, v. 20, p. 397-430, 1989.

PACHECO, Richard et al. **Richness of hard ticks (Acari: Ixodidae) from Eastern Brazilian Amazonia, state of Pará, Brazil.** International Journal of Acarology, v. 47, n. 2, p. 159–169, 2021.

POLO, Gina et al. **Distribution modeling of *Amblyomma rotundatum* and *Amblyomma dissimile* in Brazil: estimates of environmental suitability.** Parasitology Research, v. 120, n. 3, p. 797–806, 2021.

SPONCHIADO, Jonas et al. **Association patterns of ticks (Acari: Ixodida: Ixodidae, Argasidae) of small mammals in Cerrado fragments, western Brazil.** Experimental and Applied Acarology, v. 65, n. 3, p. 389–401, 2015.

POULIN, Robert. **Comparacion of three estimators of species richness in parasite comonnet communities.** The Journal of Parasitology, v. 84, p. 485-490, 1998.

TORRES, Allana Cavalcante et al. **Amblyomma ticks infesting amphibians and Squamata reptiles from the lower Amazon region, Brazil.** Experimental and Applied Acarology, v. 75, n. 4, p. 399–407, 2018.

TURCI, Luís Carlos Batista et al. Uso do hábitat, atividade e comportamento de *Bothriopsis bilineatus* e de *Bothrops atrox* (Serpentes: Viperidae) na floresta do Rio Moa, Acre, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 3, p. 197–206, 2009.

UETZ, Peter; LIBERADO, Patricia; AGUILAR, Ricardo; HOSEK, Jan. **O banco de dados de répteis**. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/>. Acesso em: 5 out. 2024.

UETZ, Peter; AGUILAR, Ricardo; REYES, Francisco; KUDERA, Jan; HOSEK, Jan. **O banco de dados de répteis**. Disponível em: <http://www.reptile-database.org/>. Acesso em: 5 out. 2024.

VITT, Laurie J.; CALDWELL, Janalee P. **Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles**. Academic press, 2013.

ZIMMERMANN, Namor Pinheiro et al. **Wildlife species, Ixodid fauna and new host records for ticks in an Amazon forest area, Rondônia, Brazil**. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 27, n. 2, p. 177–182, 2018.

**ANEXO**  
**(Normas da Revista)**

## Taylor & Francis Standard Reference Style | CSE

CSE (Council of Science Editors) citations are widely used for scientific journals and are based on international principles adopted by the National Library of Medicine. This guide is based on examples given in *Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers*, 8th edition, 2014.

NB: examples in the *CSE Manual* mostly follow the citation-name system, so need to be converted for this name-year system.

If you are using this reference style the EndNote output style can be found at <http://endnote.com/downloads/style/tf-standard-cse>

### Version 2.2

Date of issue: 31 March 2014

Date of version: 30 May 2023

Update in this version: Journal models updated with DOIs

### Contents

In the text.....	2
Tables and figures .....	4
Reference list.....	4
Journal .....	5
Book.....	8
Conference.....	11
Dissertation/Thesis .....	11
Unpublished work.....	12
Online sources .....	13
Newspaper/Magazine.....	14
Report .....	14
Personal communication .....	15
Other reference types .....	14

**Warning | Not controlled when printed**

Maintained by Head of Copyediting | Taylor & Francis | Journals

Page 1 of 15

<b>In the text</b>	
<b>Placement</b>	<p>In-text references generally consist of the surname of the author(s) and the year of publication of the document. Enclose the name(s) and year in parentheses. No punctuation appears between name and year.</p> <p>An in-text reference should immediately follow the word, title or phrase to which it is directly relevant, rather than appearing at the end of long clauses or sentences. Separate in-text references from adjacent text by single spaces before and after them, except when they are followed by a punctuation mark. For example:</p> <p>The most recent report (Slack 2002) on the use of ...</p> <p>If works by the same author or author group are cited close to a mention of the author's name in the text and there is no uncertainty as to author identification, the in-text reference may be limited to the publication year. For example:</p> <p>Chen's studies (1990, 1992, 1994) were examined closely ...</p>
<b>Multiple references</b>	<p>When several in-text references occur at the same point, give them in chronological order from earliest to latest, separated by semicolons. Sequence by month those published in the same year or, if this information is not available, alphabetically by author names.</p> <p>(Dawson and Briggs 1974; Dawson and Jones 1974; Smith AL 1978; Smith GT 1978; Smith et al. 1978; Tyndall et al. 1978; Zymgomoski 1978; Brown 1980)</p>
<b>Page number</b>	<p>(Smith 2016, p. 6)</p> <p>Page number ranges are also preceded by "p." and a space, and linked with an en dash, e.g. "p. 56–63". Page number ranges are not elided.</p>
<b>With a quotation</b>	<p>This is the text, and Smith (2016) says "quoted text" (p. 1), which supports my argument.</p> <p>This is the text, and this is supported by "quoted text" (Smith 2016, p. 1).</p> <p style="padding-left: 40px;">This is a displayed quotation. (Smith 2016, p. 1)</p>
<b>One author</b>	<p>Smith (2016) or (Smith 2016). Distinguish multiple works by the same author published in different years by placing the years after the author name in chronological sequence, separated by a comma and a space (Smith 1970, 1975). If the authors of two works published in the same year have the same surname, include their initials in the in-text reference and separate the two in-text references by a semicolon and a space (Dawson J 1986; Dawson M 1986).</p>

**Warning | Not controlled when printed**

<b>Two authors</b>	Smith and Jones (2016) or (Smith and Jones 2016). If both authors have the same surname, include their initials in the in-text reference (Smith TL and Smith UV 1990).
<b>Three or more authors</b>	Give only the first author's name followed by et al. (not in italics) and the year of publication, e.g. Smith et al. (2016) or (Smith et al. 2016).
<b>Multiple works by the same author (or group of authors) in the same year</b>	Put a, b, c, etc. after the year. The sequence is preferably determined by the sequence of publication, but if this cannot be determined, order alphabetically by article title (Chen 2011a, 2011b; Chen et al. 2016a, 2016b).
<b>Non-identical groups of authors with the same first author</b>	If the first author's names and the years of publication are identical for several references, cite the surname of the first author and as many co-authors as necessary to distinguish the references, followed by et al. Include just enough names to eliminate ambiguity. For example:  (Martinez, Fuentes, et al. 1990) or (Martinez, Fuentes, Ortiz, et al. 1990), depending on what other Martinez et al. 1990 references are cited.
<b>Organization as author</b>	If the organization's name occurs several times in the document, a shortened form may be created for the in-text reference by using an abbreviation. For clarity, the abbreviation appears as the initial element in the end reference, within square brackets.  In the text: (IOM 1975)  In the reference list: [IOM] Institute of Medicine (US). 1975.  Organizations' full names are acceptable in in-text references if they occur only infrequently (Institute of Medicine 1975).
<b>No identifiable author</b>	If the authorship cannot be determined, do not use "anonymous". Instead, begin the in-text reference with the first word or first few words of the title (just enough to distinguish it from any other titles being used as references), followed by an ellipsis. For example: (Handbook... 2000).
<b>Secondary source</b>	When it is not possible to see an original document, cite the source of your information on it; do not cite the original assuming that the secondary source is correct.
<b>Personal communication</b>	References to personal communications are cited only in the text.  ... and most of these proved to be fatal (2003 letter from RS Grant to me; unreferenced, see "Notes") ...

**Warning | Not controlled when printed**

<b>Multiple dates</b>	For in-text references to publications with a range of dates, give the first and last years of publication linked with an en dash: (Author 1959–1963)
<b>Unknown date</b>	For in-text references to publications with no date, place the words “date unknown” within square brackets (Author [date unknown]).

## Tables and figures

	<p>In-text references in a table are usually most appropriately put in footnotes to the table. If in-text references must appear within the field of a table, use a separate column or row for them and supply an appropriate heading to identify them.</p> <p>Do not use in-text references within figures, charts, graphs or illustrations. If such references are needed to support the data or methods, put them in the caption.</p>
--	--

## Reference list

<b>Order</b>	<p>At the end of a document, list the references to sources that have been cited within the text, including those found in tables and figures, under the heading References.</p> <p>Place references in alphabetical order by author. Alphabetical sequence is determined by the first author’s surname (family name) and then, if necessary, by letter-by-letter alphabetical sequencing determined by the initials of the first author and the beginning letters of any subsequent authors’ surnames.</p> <p>Order references by the same author(s) by year in ascending order.</p> <p>If there are several items with the same first author, alone and/or with co-authors, present items by a single author before items with co-authors, regardless of title. In such a grouping, give the multi-author publications in alphabetical order by the second author’s surname, regardless of the number of authors.</p> <p>When organizations serve as authors, drop ‘The’ in an organizational name for the purposes of alphabetizing (unless ‘The’ is part of the official name of the organization), e.g. ‘American Chemical Society’, not ‘The American Chemical Society’. When initials have been used for an organization as the in-text reference, order the reference by the full name, not the initials – so that in the list, [ACS] American Chemical Society precedes [ABU] Australian Biochemical Union.</p> <p>If no authors are present, order items by title, following these principles: ignore ‘a’, ‘an’ and ‘the’ at the beginning of a title when alphabetizing. Order initials and acronyms in document titles as if they were words, not by the full name for which they stand. Order a title beginning with a number as if it were written out in words.</p>
--------------	--

**Warning | Not controlled when printed**

<p><b>Form of author name</b></p>	<p>Begin with the surname (family name), followed by the initials without punctuation and without spaces, hyphens or full points between them, e.g. Author AA. Separate successive author names from each other by a comma and a space, e.g. Author AA, Author BB.</p> <p>Capitalize surnames and enter spaces within surnames as they appear in the document being cited, e.g. Van Der Horn <i>or</i> van der Horn; De Wolf <i>or</i> de Wolf <i>or</i> DeWolf.</p> <p>Place family designations of rank after the initials, without punctuation, e.g. Author AA Jr</p> <p>See <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7282/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7282/</a> for further guidance.</p>
<p><b>Date of publication</b></p>	<p>The year of publication is required for all references. The month and day of the month (or the season) must be included only when citing a journal that has no volume or issue number, when citing a newspaper or a patent, and for dates of update/revision and citation of electronic publications.</p> <p>Months are abbreviated using the first three letters and placed after the year, e.g. 2016 Feb. A range of months is linked with an en dash, e.g. Aug–Oct.</p> <p>If no date of publication can be found, but can be reasonably inferred from within the publication, enclose it in square brackets, e.g. [2016]:</p> <p>If no date of publication can be found or inferred, use [date unknown].</p>
<p><b>Journal</b></p>	
<p><b>Article titles</b></p>	<p>Capitalize only the first word of the title, proper nouns, proper adjectives, acronyms and initialisms. End the title with a full point unless another closing punctuation mark is already present.</p>
<p><b>Journal titles</b></p>	<p>Journal titles are capitalized and abbreviated according to ISO 4. See <a href="http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/">http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/</a></p> <p>Journal subtitles are not considered as part of the title, so are not included in the abbreviation. Journal title abbreviations do not include full points, except at the end of the title. Do not abbreviate journal titles consisting of a single word.</p>
<p><b>Volume and issue numbers</b></p>	<p>The issue number can be omitted if the journal is paginated consecutively through the volume, but it is not incorrect to include it. Enclose issue information in parentheses. Link multiple volume or issue numbers with an en dash.</p>
<p><b>Page numbers</b></p>	<p>List the first and last pages of the article, linked with an en dash. Page number ranges are not elided.</p>

**Warning | Not controlled when printed**

<b>DOIs</b>	Digital object identifiers (DOIs) are commonly featured in reference entries for journal articles, as well as in entries for other types of electronic resources. Authors do not need to include DOIs for published journal articles when preparing manuscripts. If they are retrievable from registries, the DOIs for published journal articles will be added to entries as links during the production process.
<b>Basic format (with one author)</b>	Author AA. Year. Title of article. Abbreviated Journal Title. Volume(issue):pages. Notes.  Fauci AS. 2002. Smallpox vaccination policy – the need for dialogue. <i>N Engl J Med</i> . 346(17):1319–1320. doi: 10.1056/nejm200204253461711.
<b>Two authors</b>	Mazan MR, Hoffman AM. 2001. Effects of aerosolized albuterol on physiologic responses to exercise in standardbreds. <i>Am J Vet Res</i> . 62(11):1812–1817. doi: 10.2460/ajvr.2001.62.1812.
<b>Three to ten authors</b>	List all authors' names.  Smart N, Fang ZY, Marwick TH. 2003. A practical guide to exercise training for heart failure patients. <i>J Card Fail</i> . 9(1):49–58. doi: 10.1054/jcaf.2003.2.  Meneton P, Jeunemaitre X, de Wardener HE, MacGregor GA. 2005. Links between dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases. <i>Physiol Rev</i> . 85:679–715. doi: 10.1152/physrev.00056.2003.
<b>More than ten authors</b>	List the first ten, followed by a comma and et al.  Neuberger M, Frey L, Nitschke K, Wessels F, Westhoff N, Waldbillig F, Nientiedt M, Hartung F, Von Hardenberg J, Michel MS, et al. 2023. Integrin expression in localized prostate cancer: a TCGA and MSKCC cohort-based exploratory <i>in silico</i> analysis. <i>Anticancer Res</i> . 43(1): 417–428. doi: 10.21873/anticancer.16177.
<b>Organization as author</b>	[ACS] American College of Surgeons, Committee on Trauma, Ad Hoc Subcommittee on Outcomes, Working Group. 2001. Practice management guidelines for emergency department thoracotomy. <i>J Am Coll Surg</i> . 193(3):303–309. doi: 10.1016/s1072-7515(01)00999-1.
<b>No author</b>	Physician oversight of specialized emergency medical services. 2019. <i>Prehosp Emerg Care</i> 23(4):590–591. doi: 10.1080/10903127.2018.1551452.
<b>Multiple dates of publication</b>	Shibbal CS, Lipinska SD. 1985–1986. Alzheimer's educational/support group: considerations for success. <i>J Gerontol Soc Work</i> . 9(2):41–48. doi: 10.1300/J083V09N02_05.

**Warning | Not controlled when printed**

<p><b>No volume or issue number</b></p>	<p>Sampat P. 2000 Jan–Feb. Groundwater shock: the polluting of the world’s major freshwater stores. <i>World Watch</i>. 10–22.</p> <p>Danoek K. 1982. Skiing in and through the history of medicine. <i>Nord Medicinhist Arsb</i>. 86–100.</p>
<p><b>Article in a supplement</b></p>	<p>Ochi K, Sugiura N, Komatsuzaki Y, Nishino H, Ohashi T. 2003. Patency of inferior meatal antrostomy. <i>Auris Nasus Larynx</i>. 30 Suppl:S57–S60. doi: 10.1016/s0385-8146(02)00146-3.</p> <p>Kaufert JM, O’Neil JD, Koolage WW. 1991. The cultural and political context of informed consent for Native Canadians. <i>Arctic Med Res</i>. Suppl:181–184.</p>
<p><b>Not in English</b></p>	<p>Translate non-English titles into English; place the translation in square brackets. When possible, place the original language title or romanized title before the translation. Capitalize non-English titles according to the conventions of the particular language. Indicate the language after the pagination:</p> <p>Berrino F, Gatta G, Crosignani P. 2004. [Case-control evaluation of screening efficacy]. <i>Epidemiol Prev</i>. 28:354–359. Italian.</p> <p>Wilkniss SM, Hunter RH, Silverstein SM. 2004. Traitement multimodal de l’agressivité et de la violence chez des personnes souffrant de psychose [Multimodal treatment of aggression and violence in individuals with psychosis]. <i>Santé Ment Que</i>. 29:143–174. French. doi: 10.7202/010835ar.</p>
<p><b>Article published online ahead of placement in an issue</b></p>	<p>Include any date of update/revision and a date of citation in square brackets following the date of publication. Use the dates for the individual journal article being cited. Provide the length in pages ([# p.]) in lieu of a page range.</p> <p>Author B. Year. Title of article. Abbreviated Journal Title. [accessed Date]:[page extent]. DOI or URL. Notes.</p> <p>Savage E, Ramsay M, White J, Beard S, Lawson H, Hunjan R, Brown D. 2005. Mumps outbreaks across England and Wales in 2004: Observational study. <i>BMJ</i>. [accessed 2005 May 31]:[2 p.]. <a href="http://bmj.bmjournals.com/cgi/reprint/330/7500/1119">http://bmj.bmjournals.com/cgi/reprint/330/7500/1119</a>.</p> <p>Schmidt-Lebuhn AN, Egli D, Grealy A, Nicholls JA, Zwick A, Dymock JJ, Gooden B. 2022. Genetic data confirm the presence of <i>Senecio madagascariensis</i> in New Zealand. <i>N Z J Bot</i>. [accessed 2023 March 2]:[13 p.]. doi: 10.1080/0028825X.2022.2148544.</p>

**Warning | Not controlled when printed**

<p><b>Not the Version of Record (including Author Manuscript Online, Advanced Author Version, etc.)</b></p>	<p>Author AA. Forthcoming. Article title. Abbreviated Journal Title. [accessed Date]:[pages]. DOI or URL. Format. Notes.</p> <p>Zheng H, Ng F, Liu Y, et al. Forthcoming. Spatial and circadian regulation of <i>cry</i> in <i>Drosophila</i>. J Biol Rhythms. [accessed 2008 Aug 11]:[18 p.]. <a href="http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&amp;pubmedid=18663236">http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&amp;pubmedid=18663236</a>. Author's manuscript. PubMed Central; PMCID: PMC2504742.</p> <p>McDonnall MC, Steverson A, Sessler Trinkowsky R, Sergi K. Forthcoming. Assistive technology use in the workplace by people with blindness and low vision: perceived skill level, satisfaction, and challenges. Assist Technol. [accessed 2023 May 24]:[25 p.]. doi: 10.1080/10400435.2023.2213762. Accepted author version.</p>
<p><b>Other article types</b></p>	<p>An article type (content designator) alerts the user that the reference is to something other than a full article. Place, e.g., [abstract], [book review], [editorial] or [letter to the editor] after the article title:</p> <p>Camară G. 2022. Healthy urban environments: more-than-human theories, by C Maller [book review]. Cities Health 6(6):1043. doi: 10.1080/23748834.2021.2017210.</p> <p>Smith KL. 1991. New dangers in our field [editorial]. Am J Nucl Eng. 13(1):15–16.</p>
<p><b>Supplementary material</b></p>	<p>If a journal article has supplemental material accompanying it in the form of a CD-ROM, DVD, or other medium, begin by citing the article. Add the phrase "Accompanied by:" followed by a description of the medium.</p> <p>Author AH. 1999. Article title. Abbreviated Journal Title. Volume(issue):pages. DOI. Accompanied by: Medium.</p>
<p><b>Book</b></p>	
<p><b>Place of publication</b></p>	<p>Always list the city, and for the sake of consistency always include the two-letter state or province abbreviation for US and Canadian cities (enclosed in parentheses). Include the country name for other countries only where this is necessary to avoid ambiguity:</p> <p>Cambridge (MA): Cambridge (UK):</p> <p>If more than one place of publication is found, use the first one listed (or the one set in the most prominent font).</p> <p>If no place of publication can be found but can be reasonably inferred, enclose it in square brackets, e.g. [Chicago (IL)]:</p> <p>If no place of publication can be found or inferred, use [place unknown]:</p>

**Warning | Not controlled when printed**

<b>Publisher</b>	Abbreviate well-known publisher names, e.g. 'John Wiley & Sons, Ltd.' may become simply 'Wiley'. If more than one publisher is found, use the first one listed (or the one set in the most prominent font). If no publisher can be determined, use [publisher unknown].
<b>Page numbers</b>	List the first and last pages of a chapter or part being cited, linked with an en dash and preceded by "p." and a space, e.g. "p. 56–63". Page number ranges are not elided.  It is not necessary to list the extent (total pagination) of books, conference proceedings and other monographs.
<b>Basic format (with one author)</b>	Author AA. 2016. This is a book title: and subtitle. Place: Publisher.  Jenkins PF. 2005. Making sense of the chest x-ray: a hands-on guide. New York (NY): Oxford University Press.
<b>Two authors</b>	Van de Velde R, Degoulet P. 2003. Clinical information systems: a component-based approach. New York (NY): Springer.
<b>Three to ten authors</b>	List all authors' names.  Ferrozzi F, Garlaschi G, Bova D. 2000. CT of metastases. New York (NY): Springer.
<b>More than ten authors</b>	List the first ten, followed by a comma and et al.  Wenger NK, Sivarajan Froelicher E, Smith LK, Ades PA, Berra K, Blumenthal JA, Certo CME, Dattilo AM, Davis D, DeBusk RF, et al. 1995. Cardiac rehabilitation. Rockville (MD): Agency for Health Care Policy and Research (US).
<b>Organization as author</b>	Advanced Life Support Group. 2001. Acute medical emergencies: the practical approach. London: BMJ Books.  [IOM] Institute of Medicine (US). 1975. Legalized abortion and the public health: report of a study by a committee of the Institute of Medicine. Washington (DC): National Academy of Sciences.
<b>No author</b>	Handbook of geriatric drug therapy. 2000. Springhouse (PA): Springhouse.
<b>Multiple dates of publication</b>	Chang TMS. 1997–1998. Blood substitutes: principles, methods, products, and clinical trials. New York (NY): Karger Landes Systems.
<b>Unknown date of publication</b>	Lederer J. [date unknown]. Alimentation et cancer [Diet and cancer]. Brussels: Nauwelaerts.

**Warning | Not controlled when printed**

<b>Unknown place of publication</b>	Mueller FO, Schindler RD. 1986. Annual survey of football injury research 1931–1985. [place unknown]: American Football Coaches Association.
<b>Edition</b>	Schott J, Priest J. 2002. Leading antenatal classes: a practical guide. 2nd ed. Boston (MA): Books for Midwives.
<b>Chapter in authored book</b>	Author AA. Year. Book title: and subtitle. Place: Publisher. Chapter number, Chapter title; p. pages.  Shakelford RT. 1978. Surgery of the alimentary tract. Philadelphia (PA): W.B. Saunders. Chapter 2, Esophagoscopy; p. 29–40.
<b>Chapter in edited book</b>	Author AA. Year. Chapter title. In: Editor EE, editor(s). Book title. Place: Publisher; p. pages.  Goldhagan JL. 2000. Child health in the developing world. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, editors. Nelson textbook of pediatrics. 16th ed. Philadelphia (PA): W.B. Saunders Company; p. 11–14.
<b>Edited</b>	Kruger L, editor. 1996. Pain and touch. San Diego (CA): Academic Press.  Leeper FJ, Vederas JC, editors. 2000. Biosynthesis: polyketides and vitamins. New York (NY): Springer.
<b>A single volume from a multi-volume work</b>	Editor AA, Editor BB, editors. 2016. Book title. Vol. 1, Volume title. Place: Publisher.  Author JH, Author MJ, Author DJ. 2016. Book title. 2nd ed. Vol. 1, Volume title. Place: Publisher.  Bradley WG, Daroff RB, Fenichel GM, et al., editors. 2004. Neurology in clinical practice. 4th ed. Vol. 1, Principles of diagnosis and management. Philadelphia: Butterworth-Heinemann.

**Warning | Not controlled when printed**

<p><b>Series</b></p>	<p>Author SH, Author MW. 2016. Book title. Place: Publisher. (Series editor(s) optional. Series title; vol. volume <i>or</i> number).</p> <p>Editor SH, Editor MW, editors. 2016. Book title. Place: Publisher. (Series editor(s) optional. Series title; vol. volume <i>or</i> number).</p> <p>Indryan A, Sarmukaddam SB. 2001. Medical biostatistics. New York (NY): Marcel Dekker. (Biostatistics; 7).</p> <p>Ambudkar SV, Gottesman MM, editors. 1998. ABC transporters: biochemical, cellular, and molecular aspects. San Diego (CA): Academic Press. (Methods in enzymology; vol. 292).</p> <p>Wassarman PM, Keller GM, editors. 2003. Differentiation of embryonic stem cells. Boston (MA): Academic Press. (Abelson JN, Simon MI, editors. Methods in enzymology; vol. 365).</p>
<p><b>Translated</b></p>	<p>Flaws B, translator. 2004. The classic of difficulties: a translation of the Nan Jing. 3rd ed. Boulder (CO): Blue Poppy Press.</p> <p>Luzikov VN. 1985. Mitochondrial biogenesis and breakdown. Galkin AV, translator; Roodyn DB, editor. New York (NY): Consultants Bureau.</p>
<p><b>Not in English</b></p>	<p>Translate non-English titles into English where possible; place the translation in square brackets. Place the original language title or romanized title before the translation. Capitalize non-English titles according to the conventions of the particular language.</p> <p>Ochoa S. 2000. Base molecular de la expresion del mensaje genetico [Molecular basis of gene expression]. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. Spanish.</p>
<p><b>Online (e-book)</b></p>	<p>Griffiths AJF, Miller JH, Suzuki DT, Lewontin RC, Gelbart WM. 2000. Introduction to genetic analysis. 7th ed. New York (NY): W. H. Freeman &amp; Co.; [accessed 2005 May 31].  <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&amp;rid=iga">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&amp;rid=iga</a>.</p>
<p><b>Conference</b></p>	
<p><b>Proceedings</b></p>	<p>Antonioli GE, editor. 1997. Pacemaker leads 1997. Proceedings of the 3rd International Symposium on Pacemaker Leads; Sep 11–13; Ferrara, Italy. Bologna: Monducci Editore.</p> <p>Callaos N, Margenstern M, Zhang J, Castillo O, Doberkat EE, editors. 2003. SCI 2003. Proceedings of the 7th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics; Jul 27–30; Orlando, FL. Orlando (FL): International Institute of Informatics and Systematics.</p>

**Warning | Not controlled when printed**

<b>Paper in proceedings</b>	Lee DJ, Bates D, Dromey C, Xu X, Antani S. 2003. An imaging system correlating lip shapes with tongue contact patterns for speech pathology research. In: Krol M, Mitra S, Lee DJ, editors. CMBS 2003. Proceedings of the 16th IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems; Jun 26–27; New York. Los Alamitos (CA): IEEE Computer Society. p. 307–313.
<b>Presentation</b>	Antani S, Long LR, Thoma GR, Lee DJ. 2003. Anatomical shape representation in spine x-ray images. Paper presented at: VIIP 2003. Proceedings of the 3rd IASTED International Conference on Visualization, Imaging and Image Processing; Sep 8–10; Benalmadena, Spain.
<b>Poster</b>	Charles L, Gordner R. 2005. Analysis of MedlinePlus en Español customer service requests. Poster session presented at: Futuro magnifico! Celebrating our diversity. MLA '05: Medical Library Association Annual Meeting; May 14–19; San Antonio, TX.
<b>Dissertation/Thesis</b>	
<b>PhD</b>	Ritzmann RE. 1974. The snapping mechanism of <i>Alpheid</i> shrimp [dissertation]. Charlottesville (VA): University of Virginia.
<b>Master's</b>	Oviedo S. 1995. Adolescent pregnancy: voices heard in the everyday lives of pregnant teenagers [master's thesis]. Denton (TX): University of North Texas.
<b>Unpublished work</b>	
<b>Forthcoming article</b>	Farley T, Galves A, Dickinson LM, Perez MJ. Forthcoming 2005 Jul. Stress, coping, and health: a comparison of Mexican immigrants, Mexican-Americans, and non-Hispanic whites. <i>J Immigr Health</i> .  Do not include as forthcoming any articles that have been submitted for publication but have not yet been accepted for publication.
<b>Forthcoming book</b>	Goldstein DS. Forthcoming 2006. Adrenaline and the inner world: an introduction to scientific integrative medicine. Baltimore (MD): Johns Hopkins University Press.  Do not include as forthcoming any books that have been submitted for publication but have not yet been accepted for publication.
<b>Unpublished manuscript collection</b>	Axelrod J. 1915–1998. The Julius Axelrod papers. 22 boxes. Located at: Modern Manuscripts Collection, History of Medicine Division, National Library of Medicine, Bethesda, MD; MS C 494.
<b>Unpublished manuscript (individual)</b>	Stearns AA. 1864. Armory Square Hospital nursing diary. 70 leaves. Located at: History of Medicine Division, National Library of Medicine, Bethesda, MD; MS B 372.

**Warning | Not controlled when printed**

Online sources	
<b>Website</b>	<p>Website name. Year. Place: Publisher; [accessed Date]. URL. Notes.</p> <p>AMA: helping doctors help patients. 1995–2007. Chicago (IL): American Medical Association; [accessed 2007 Feb 22]. <a href="http://www.ama-assn.org/">http://www.ama-assn.org/</a>.</p> <p>The place of publication and the publisher can be included if known; this is a requirement of the <i>CSE Manual</i>, although for Taylor &amp; Francis it is not incorrect to omit them, for example:</p> <p>AMA: helping doctors help patients. 1995–2007. [accessed 2007 Feb 22]. <a href="http://www.ama-assn.org/">http://www.ama-assn.org/</a>.</p>
<b>Web page</b>	<p>Hollenberg NK. 2005. Hypertension: mechanisms and therapy. [London (UK)]: Current Medicine Group Ltd; [accessed 2005 May 31]. <a href="http://www.norvasc-braunwald.com/01/0100vpre.asp">http://www.norvasc-braunwald.com/01/0100vpre.asp</a>. Registration required.</p> <p>Lawrence RA. 1997. A review of the medical benefits and contraindications to breastfeeding in the United States. Arlington (VA): National Center for Education in Maternal and Child Health (US); [accessed 2005 Jun 28]. <a href="http://ncemch.org/pubs/PDFs/breastfeedingTIB.pdf">http://ncemch.org/pubs/PDFs/breastfeedingTIB.pdf</a>.</p> <p>The place of publication and the publisher can be included if known; this is a requirement of the <i>CSE Manual</i>, although for Taylor &amp; Francis it is not incorrect to omit them.</p>
<b>Electronic mailing list</b>	<p>Like email, messages posted to discussion lists are a form of personal communication and are not included in a reference list. Place within the running text only. The nature and source of the cited information should be identified by an appropriate statement. Place the source information in parentheses, using a term or terms to indicate that the citation is not represented in the reference list. For example:</p> <p>...and many nurses involved with such cases (Mar 22, 2007 posting by RS Grant to the ANPACC Listserv; unreferenced, see “Notes”) report...</p>
<b>Blog</b>	<p>Messages posted to discussion lists like a blog are considered a form of personal communication and should not be included in a reference list. Place references to such communications within the running text only. The nature and source of the cited information should be identified by an appropriate statement. Place the source information in parentheses, using a term or terms to indicate that the citation is not represented in the reference list. For example:</p> <p>...and many nurses involved with such cases (Mar 22, 2007 posting by RS Grant to Nurse Studio Blog; unreferenced, see “Notes”) report...</p>

**Warning | Not controlled when printed**

<b>Newspaper/Magazine</b>	
<b>Newspaper/ magazine titles</b>	Titles of newspapers and magazines are not abbreviated (except that a leading “The” may be omitted). If the title does not indicate the place of publication, the location may be added within or after the title as appropriate. Edition designators are also treated as part of the title.
<b>Dates</b>	Full dates of publication are required, including the month and day of the month.
<b>Print edition</b>	Author A. Year Month Day. Article title. Publication Title (Edition if available/ Location). Sect. [section]:start page (col. [column]).  Weiss R. 2003 Apr 11. Study shows problems in cloning people: researchers find replicating primates will be harder than other mammals. Washington Post (Home Ed.). Sect. A:12 (col. 1).
<b>Online</b>	Author A. Year Month Day. Article title. Publication Title. [accessed Year Month Day];Sect. [section]:[page or screen extent]. URL.  Grady D. 2008 Apr 18. Jump in doctor visits and deaths in flu season. New York Times. [accessed 2008 Dec 19];Research:[about 4 screens]. <a href="http://www.nytimes.com/2008/04/18/health/research/18flu.html?scp=7&amp;sq=flu%20seasonst=cse">http://www.nytimes.com/2008/04/18/health/research/18flu.html?scp=7&amp;sq=flu%20seasonst=cse</a> .
<b>No author named</b>	Woman in L.A. tests positive for plague. 2006 Apr 20. Richmond Times-Dispatch. Sect. A:7 (col. 6).
<b>Report</b>	
<b>Report</b>	Format as for a book reference with the institution or organization in place of the publisher. Include the report series and number if available.  Author A, Author B. Year. Report title. Place: Institution. Report number. Notes.  Feller BA. 1981. Health characteristics of persons with chronic activity limitation, United States, 1979. Hyattsville (MD): National Center for Health Statistics (US). Report No.: VHS-SER-10/137. Available from: NTIS, Springfield, VA; PB88-228622.  Moray NP, Huey BM. 1988. Human factors research and nuclear safety. Washington (DC): National Academy Press. Contract No.: NRC-04-86-301. Available from: NTIS, Springfield, VA; PB89-175517. Sponsored by the Nuclear Regulatory Commission.
<b>Working paper</b>	Format as for a book reference with the institution or organization in place of the publisher. Include the report series and number if available.

**Warning | Not controlled when printed**

<b>Personal communication</b>	
<b>Letter, email or telephone conversation</b>	<p>Place references to personal communications such as letters and conversations within the running text, not as formal end references. Include the nature and source of the cited information, using terms to indicate that no corresponding citation is in the reference list. Place the source information in parentheses. For example:</p> <p>... and most of these proved to be fatal (2003 letter from RS Grant to me; unreferenced, see "Notes") ...</p>
<b>Other reference types</b>	
<b>Patent</b>	<p>Inventor AA, inventor; Patent holder, assignee. Year Month Day. Title of patent. Country issuing the patent Patent number. Notes.</p> <p>Blanco EE, Meade JC, Richards WD, inventors; Ophthalmic Ventures, assignee. 1990 Nov 13. Surgical stapling system. United States patent US 4,969,591.</p>
<b>Map (published as independent sheet)</b>	<p>Cartographer AA, cartographer. Date. Title of map [map type]. Place of publication: Publisher. Physical description. Notes.</p> <p>Doyon R, Donovan T, cartographers. 1992. AIDS in Massachusetts, 1985–1991 [demographic map]. Amherst (MA): University of Massachusetts, Department of Geology &amp; Geography.</p>
<b>Audiovisual media</b>	<p>Baxley N, Dunaway C. 1982. Cognition, creativity, and behavior: the Columban simulations [motion picture]. Baxley N, editor and producer. Champaign (IL): Research Press Company. 1 reel: 30 min., sound, color, 16 mm.</p> <p>Day J. 1988. Dying before their time: early death &amp; AIDS [poster]. Farmington (CT): University of Connecticut School of Medicine, Section of Medical Arts &amp; Letters. 1 poster: color, 14 x 21 in.</p> <p>Johnson D, editor. 2002. Surgical techniques in orthopaedics: anterior cruciate ligament reconstruction [Blu-ray]. Rosemont (IL): American Academy of Orthopaedic Surgeons. 1 Blu-ray.</p> <p>Collaborative research with communities: value added &amp; challenges faced [videocassette]. 2006. Washington (DC): Public Health Foundation. 1 videocassette: 103 min., sound, color, 1/2 in.</p>
<b>Database</b>	<p>If a database is open (continues to be updated), give the start date followed by an en dash and a space; if it is closed (is no longer updated), give the start and finish dates linked by an en dash.</p> <p>IMGT/HLA Sequence Database. 2003– . Release 2.9.0. Cambridge (UK): European Bioinformatics Institute. [updated 2005 Jun 1; accessed 2005 Jun 22]. <a href="http://www.ebi.ac.uk/imgt/hla">http://www.ebi.ac.uk/imgt/hla</a>.</p>

**Warning | Not controlled when printed**

<p><b>Computer program</b></p>	<p>Pribor H, Meader CR. 2002. DiagnosisPro: the ultimate differential diagnosis assistant [CD-ROM]. Version 6.0. Los Angeles (CA): MedTech USA. 1 CD-ROM: color, 4 3/4 in.</p> <p>Sport care [CD-ROM]. 2001. Release 1.0. Champaign (IL): Human Kinetics. 1 CD-ROM: sound, color, 4 3/4 in. Accompanied by: 1 user manual.</p>
<p><b>FORCE11-compliant software (with producer location)</b></p>	<p>Hecht K, McKinnon R, Podkowiak T, Roman M, Schmidt J, Vivier S, Werst E, Wyman J. 2021. Spectrum [software]. Ver. 6.06. Glastonbury (CT): Avenir Health. [accessed 2021 Feb 26].  <a href="https://avenirhealth.org/Download/Spectrum/SpecInstall.EXE">https://avenirhealth.org/Download/Spectrum/SpecInstall.EXE</a>.</p>
<p><b>FORCE11-compliant software (without producer location)</b></p>	<p>Short WM. 2021. MultiWordNet [software]. Ver. 0.1.3. Python Package Index. [accessed 2021 Feb 26]. <a href="https://pypi.org/project/multiwordnet/0.1.3/#files">https://pypi.org/project/multiwordnet/0.1.3/#files</a>.</p>
<p><b>Dataset</b></p>	<p>Wang G-Y, Zhu Z-M, Cui S, Wang J-H. 2017 Aug 11. Data from: glucocorticoid induces incoordination between glutamatergic and GABAergic neurons in the amygdala [dataset]. Dryad Digital Repository. [accessed 2017 Dec 22].  <a href="https://doi.org/10.5061/dryad.k9q7h">https://doi.org/10.5061/dryad.k9q7h</a>.</p>