



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA

JÚLIA ANDRADE DE SÁ

**História Natural de *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima &
Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)**

Salvador, BA

2024

JÚLIA ANDRADE DE SÁ

História Natural de *Loxosceles chapadensis*

Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao
Instituto de Biologia da Universidade Federal da
Bahia como exigência para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Biológicas

Orientadora: Rejâne Maria Lira da Silva

Co-orientadora: Tania Kobler Brazil

Salvador, BA

2024

JÚLIA ANDRADE DE SÁ

**HISTÓRIA NATURAL DE *LOXOSCELES CHAPADENSIS* BERTANI, FUKUSHIMA
& NAGAHAMA, 2010 (ARANEAE, SICARIIDAE)**

TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Salvador, 02 de dezembro de 2024.

Banca Examinadora

Rejâne Maria Lira da Silva – Orientadora

Doutora em Ciências Médicas pela Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil. Universidade Federal da Bahia

Antônio Domingos Brescovit

Doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná, Paraná, Brasil.
Instituto Butantan

Silvanir Pereira Souza

Mestre em Diversidade Animal pela Universidade Federal da Bahia, Bahia, Brasil. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Santo Amaro.

Tania Kobler Brazil – Coorientadora - Quarto membro (Suplente)

Mestre em Ciências pela Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Universidade Federal da Bahia.

Andrade-de-Sá, Júlia. **História Natural de *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)**. Orientadora: Rejâne Maria Lira da Silva. ix+ 92f. il. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2024.

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso trata dos resultados dos planos de trabalho de iniciação científica desenvolvidos pela autora de 2021 a 2024 no âmbito do Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Bahia da Universidade Federal da Bahia (NOAP/UFBA). Versa sobre a história natural da aranha *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010, aranha de potencial importância médica pertencente à família Sicariidae. *L. chapadensis* é uma das 147 espécies do gênero *Loxosceles*, das quais 22 são registradas em diferentes regiões do Brasil e oito na Bahia. Foi encontrada em 14 localidades, 13 no estado da Bahia, das quais nove são grutas, e uma no Parque Nacional Serra das Confusões no estado do Piauí. Pouco se sabe além dos registros de ocorrência e de suas características morfológicas, que a incluíram no grupo Gaucho. A ausência de publicações com enfoque específico na *L. chapadensis* por quase 15 anos destaca a necessidade de preencher lacunas na compreensão de sua história natural. Além disso, a importância médica das *Loxosceles*, aliada ao crescente interesse turístico em cavernas, torna os estudos sobre a espécie extremamente relevantes. Objetivou-se conhecer sobre onde ocorrem as *L. chapadensis* e como vivem em seu ambiente natural, além de contribuir para o conhecimento da diversidade aracnológica no Estado da Bahia. Para isso, foi realizado um estudo de observação participante que envolveu capturas e observações em campo (Licença Permanente para Coleta de Material Zoológico SISBIO/ICMBio N. 73871, e Licenças N. 10751-6; 10751-7) das *L. chapadensis*. O trabalho foi conduzido durante cinco expedições (2022-2024) na ecorregião da Chapada Diamantina. Foram coletados espécimes em sete localidades (seis grutas). As áreas de amostragem foram marcadas de acordo com variáveis microclimáticas. Temperatura e umidade foram consideradas ambientalmente homogêneas, mas a distribuição espacial das aranhas foi heterogênea, determinada pela luminosidade. A presença de *L. chapadensis* próxima à localidade-tipo da espécie *L. niedeguidonae* de Andrade, Bertani, Nagahama & Barbosa, 2012, levanta questionamentos acerca da separação das espécies e da possibilidade de coexistência das duas. Além disso, dentre os locais amostrados, foi encontrada apenas uma espécie de *Loxosceles* por gruta, o que

leva à hipótese de que haja uma dominância entre as populações cavernícolas de *Loxosceles* da Chapada Diamantina. Podemos concluir que a *L. chapadensis* ocorre predominantemente em ambientes de caatinga com características geomorfológicas e vegetacionais xéricos de altitude, até então com registros na Bahia e no Piauí. Pode-se considerar essa espécie como endêmica do Nordeste do Brasil, com populações troglófilas na ecorregião da Chapada Diamantina. Apesar de esse trabalho ser o primeiro passo para o conhecimento sobre a história natural da espécie, ainda existem lacunas a serem preenchidas. Sugere-se, um estudo cronobiológico em caverna para confirmar a troglofilia de *Loxosceles chapadensis*; um estudo integrativo, que inclua a caracterização do veneno e a relação filogenética entre *L. chapadensis* e *L. niedeguidonae*; e um estudo da biologia evolutiva das aranhas cavernícolas da Chapada Diamantina. Ademais, reforçamos a importância da identificação dos animais que chegam no serviço de saúde a partir de casos de loxoscelismo para que se conheça as espécies de importância médica do estado da Bahia.

Palavras-chave: Aranha-marrom; cavernas; Caatinga.

Andrade-de-Sá, Júlia. **Natural History of *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)**. Academic advisor: Rejâne Maria Lira da Silva. ix+92f. il. Graduation Final Paper (Biological Sciences) - Biology Institute, Federal University of Bahia, Salvador, 2024.

ABSTRACT

This Undergraduate Thesis addresses the results of the scientific initiation work plans developed by the author from 2021 to 2024 within the scope of the Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Bahia of the Federal University of Bahia (NOAP/UFBA). It focuses on the natural history of the spider *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010, a spider with potential medical importance belonging to the family Sicariidae. *L. chapadensis* is one of the 147 species of the genus *Loxosceles*, of which 22 are recorded in different regions of Brazil and eight in Bahia. It has been found in 14 locations, 13 in the state of Bahia—nine of which are caves—and one in the Serra das Confusões National Park in the state of Piauí. Little is known beyond occurrence records and its morphological characteristics, which place it in the Gaucho group. The lack of publications with a specific focus on *L. chapadensis* for almost 15 years highlights the need to fill gaps in the understanding of its natural history. Furthermore, the medical relevance of *Loxosceles*, combined with the growing tourist interest in caves, makes studies on this species extremely relevant. The study aimed to understand where *L. chapadensis* occurs and how it lives in its natural environment, while contributing to knowledge about the arachnological diversity of the state of Bahia. To this end, a participatory observation study was conducted involving field captures and observations (Permanent License for Collection of Zoological Material SISBIO/ICMBio No. 73871 and Licenses No. 10751-6; 10751-7) of *L. chapadensis*. The work was carried out during five expeditions (2022–2024) in the Chapada Diamantina ecoregion. Specimens were collected in seven locations (six caves). Sampling areas were selected based on microclimatic variables. Temperature and humidity were considered environmentally homogeneous, but the spatial distribution of the spiders was heterogeneous, influenced by light conditions. The presence of *L. chapadensis* near the type locality of the species *L. niedeguidonae* Andrade, Bertani, Nagahama & Barbosa, 2012, raises questions about the separation of the species and the possibility of coexistence between the two. Additionally, among the sampled sites, only one

Loxosceles species was found per cave, suggesting dominance among cave-dwelling *Loxosceles* populations in the Chapada Diamantina. It can be concluded that *L. chapadensis* predominantly inhabits caatinga environments with xeric geomorphological and vegetational characteristics at high altitudes, with records so far in Bahia and Piauí. This species can be considered endemic to Northeastern Brazil, with troglomorphic populations in the Chapada Diamantina ecoregion. Although this study represents the first step toward understanding the natural history of the species, gaps remain to be filled. Future studies are suggested, including a chronobiological study in caves to confirm the troglomorphic nature of *Loxosceles chapadensis*; an integrative study encompassing venom characterization and the phylogenetic relationship between *L. chapadensis* and *L. niedeguidonae*; and a study on the evolutionary biology of cave spiders in the Chapada Diamantina. Furthermore, we emphasize the importance of identifying animals brought to health services in cases of loxoscelism to better understand the species of medical importance in the state of Bahia.

Keywords: Brown-spider; caves; Caatinga.

"Em seu mais novo experimento, o pesquisador removia as patas de uma aranha, uma por uma. A cada remoção, ele ordenava: 'Anda, aranha, anda!' e a aranha obedecia, cambaleante. Assim seguiu, até que, sem patas, a aranha não se movia mais. O estudioso, então, anotou a grande descoberta: 'Ao perder todas as patas, a aranha torna-se surda.'"

Autor desconhecido

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) da UFBA e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), financiador dos projetos de pesquisa que culminaram neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC); à Universidade Federal da Bahia e Instituto de Biologia por serem uma extensão da minha casa nos últimos cinco anos e ao Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Bahia (NOAP) espaço de grande crescimento e aprendizagem.

Agradeço à Yukari Figueroa Mise, minha professora ainda no ensino fundamental e uma das educadoras que abrilhantaram a Biologia aos meus olhos e que hoje tenho o prazer de conviver e também ser orientada por; e em especial às minhas orientadoras Tania Kobler Brazil e Rejâne Maria Lira da Silva, cientistas e mulheres gigantes que me inspiram profundamente. Obrigada por não terem me deixado desistir mesmo nos momentos difíceis, por terem me acolhido, incentivado e confiado em mim. Serei sempre grata pelas experiências que vivi e pelo apoio que recebi.

Agradeço ao doutor Antonio Brescovit do Instituto Butantan, que me recebeu em estágio técnico e tão gentilmente colaborou com nossos projetos e participou da primeira publicação da qual faço parte. Para mim é uma grande honra poder conviver e ter o nome citado dentre profissionais e pessoas que admiro tanto. Deixo aqui registrado que essa publicação não seria possível se não fosse pela gratuidade oferecida pela revista PeerJ, a qual agradeço imensamente.

Agradeço aos meus colegas e amigos da equipe NOAP: Catharina Ma, Davi Emmanuel Barreto, Esther França, Filipe Amorim, Gabriel Andrade, Hannah Soares, José Daniel Mota, Marcella Nobre, Maria Luiza Romão, Marianna Gomes, Pedro Mas, Tatiele Rodrigues e Wander Santana, essenciais nessa trajetória. Além disso, aos guias Lúcio Costa e Glauber Rocha que nos acompanharam nas expedições e enriqueceram nossas viagens.

Por fim, agradeço a minha rede de apoio incrível. Aos meus amigos, parceiros fiéis que mesmo às vezes longe, torceram por mim, vibraram nas conquistas e foram colo nos momentos de desabafo. À minha mãe Sayonara Andrade e ao meu pai Ernesto Simões, que são pais, educadores e amigos, e mesmo com receios, me apoiaram e incentivaram sempre. Eu amo vocês e sou muito grata por tudo que fizeram e fazem por mim.

APRESENTAÇÃO

Assim como grande parte dos estudantes que decidem cursar Ciências Biológicas em Salvador, imaginei que trabalharia no mar, com as jubartes ou outros mamíferos aquáticos. O tema deste TCC é também uma “surpresa” para mim, e é ainda mais surpreendente o quanto esse trabalho me deixa tremendamente feliz. Digo surpresa entre aspas porque definitivamente foi uma quebra de expectativa para a Júlia de alguns anos atrás, porém de 2020 para cá, de pouquinho em pouquinho essa trajetória foi tecida de forma que tudo parece fazer perfeito sentido.

Conheci o Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Bahia (NOAP) ainda como caloura na primeira semana de ingresso na UFBA e fiquei encantada com o trabalho. Poucos dias depois, o mundo parou com a pandemia do COVID-19, ou pelo menos, quase todo o mundo. Em meio à pandemia, num momento tão delicado e difícil, descobri que o NOAP continuava mantendo suas atividades. Ao saber que estavam aceitando voluntários, inscrevi-me, tendo em mente de alguma forma contribuir com algo em um momento que tantos, como eu, se sentiam tão impotentes e sem chão.

O estágio no NOAP deu um giro de 360° na minha vida, inegavelmente. Levo aprendizados pessoais e profissionais que com certeza permanecerão comigo até o resto dos meus dias. E em meio a todo o aprendizado, fui me aproximando dos aracnídeos e em especial das aranhas, ora por acaso, necessidade, curiosidade e ora por amor. Em alguns meses, surgiu a oportunidade de ser bolsista no Programa de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), com o plano de trabalho: “Sicariidae do Estado da Bahia (Araneae, Arachnida) com foco no gênero *Loxosceles*”. Assim, em 2021 iniciou-se meu caminho na pesquisa, sob orientação das professoras Rejâne Lira e Tania Brazil.

Começamos a trabalhar no Estado da Arte da família Sicariidae. A partir daí, foram muitas horas de leitura bibliográfica, reuniões, trabalho na coleção científica do Museu de História Natural da Bahia, algumas horas de choro e algumas a menos de sono. Em 2022 tive a grande honra e oportunidade de fazer um estágio técnico no Instituto Butantan, sob orientação do aracnólogo e pesquisador Antônio Domingos Brescovit, o que me deu ainda mais gás e

incentivo para continuar na pesquisa. A finalização do plano de trabalho com as Sicariidae, em 2022, resultou na publicação do artigo “The sicariid spiders in the state of Bahia, Brazil (Arachnida: Araneae)” que contribuiu para o conhecimento acerca da distribuição das espécies da família na Bahia. Os planos seguintes (2022 a 2023) “*Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima e Nagahama 2010 (Araneae, Sicariidae)” focalizaram a *Loxosceles chapadensis*, estudando-a no seu ambiente natural e em cativeiro. Através desses planos, contribuímos para o conhecimento da *L. chapadensis* nas grutas da Chapada Diamantina, estabelecendo as variáveis ambientais que influenciam em sua distribuição espacial, além de aspectos biológicos a partir da manutenção em cativeiro. Para esses projetos foi preciso me desprender de muitas coisas e encarar a realidade do biólogo de campo na cara e na coragem. Foram cinco expedições em que ficamos dias longe de casa, dentro de grutas e em condições completamente atípicas do dia a dia de Salvador, em meio a muitas adversidades e desafios.

Nesse meio tempo, participamos de alguns eventos, como o Congresso UFBA (2022 - 2023), Encontro de Animais Peçonhentos no Paraná (2024), 7º Congresso Latinoamericano de Aracnologia em Bogotá, Colômbia (2024). Mas, o que definitivamente me marcou, foi o 22º Congresso Internacional de Aracnologia em Montevideo, Uruguai (2023). Foi meu primeiro congresso presencial e internacional, a primeira vez que fiz uma apresentação oral em evento e ainda na frente das minhas maiores referências, algumas das quais eu só conhecia das citações bibliográficas. Nesse Congresso, apresentei os resultados da primeira bolsa acerca da família Sicariidae, e fomos honradas com o prêmio de primeiro lugar em apresentação oral na categoria “Comportamento, Ecologia e Morfologia”. Como consequência da premiação, a revista científica PeerJ ofereceu gratuitamente a oportunidade para publicar o trabalho referido anteriormente. Mais recentemente em 2024, fomos prestigiadas com o prêmio de segundo lugar de bolsas PIBIC da UFBA, na área de Ciências Biológicas, pelo trabalho: “*Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima e Nagahama 2010 (Araneae, Sicariidae).” As premiações apesar de não definirem o valor de um trabalho, foram muito importantes para manter o incentivo, saber que nosso trabalho foi valorizado e que eu poderia estar também naqueles espaços.

É impossível transmitir em poucas linhas todos os momentos e sensações vividos até aqui. Não foi uma caminhada fácil, mas é uma caminhada da qual tenho muito orgulho e me alegro muito em falar sobre.

Este Trabalho de Conclusão de Curso-TCC é produto dos resultados dos planos de trabalho de iniciação científica desenvolvidos durante os três períodos da minha graduação em Ciências Biológicas. Os planos foram executados ao longo de 12 meses, de forma consecutiva, entre outubro de 2021 e outubro de 2022, de 2022 a 2023 e 2023 a 2024. O documento foi estruturado com base no Manual para disciplina BIOE11–Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), observando as regras do Manual da UFBA (Lubisco, 2019), em modelo de artigo. Na parte introdutória, trago o Estado da Arte da família Sicariidae, incluindo o histórico das suas duas subfamílias, além do atual conhecimento sobre a espécie *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010. O artigo que corresponde ao Capítulo 1: “História Natural de *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)”, foi submetido ao Boletim Paraense Emílio Goeldi. Nas duas últimas partes trago algumas considerações acerca da endemidade de *L. chapadensis*, sua relação com outras espécies do gênero e próximos passos.

SUMÁRIO		Pág.
1. INTRODUÇÃO GERAL		
1.1. Família Sicariidae	.....	1
1.2 Subfamília Sicariinae	.....	2
1.3. Subfamília Loxoscelinae	.....	3
1.3.1 <i>Loxosceles chapadensis</i> Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010	.....	5
2. OBJETIVOS	.....	7
3. CAPÍTULO 1 - História Natural de <i>Loxosceles chapadensis</i> Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)	.....	8
4. DISCUSSÃO GERAL	.....	44
5. CONCLUSÕES GERAIS	.....	47
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	.....	49
7. ANEXOS		
7.1 Anexo A - Regras de publicação da Revista	.....	57
7.2 Anexo B - Artigo submetido, em lingua inglesa	.....	62

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Família Sicariidae

Atualmente, a família Sicariidae está bem consolidada taxonomicamente, integrando uma das 134 famílias de aranhas reconhecidas (World Spider Catalog, 2024). Compreendem 176 espécies agrupadas nos gêneros *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 (n=147), *Sicarius* Walckenaer, 1847 (n=21) e *Hexophthalma* Karsch, 1879 (n=8). São aranhas haplóginas, com apenas 6 olhos dispostos em díades, de aparência críptica e comportamento recluso (Magalhães; Brescovit; Santos, 2017). A consolidação da família se relaciona diretamente às características filogenéticas da taxonomia evolutiva, as quais surgem a partir da metade do século XX, através dos trabalhos do biólogo alemão Willi Hennig (1913-1976). Anteriormente, espécies de aranhas sicariideas, estiveram alocadas em várias famílias, subfamílias e tribos a exemplo de Araneidae, Scytodidae, Philodromidae, Heteropodidae, o que se pode também associar às características morfológicas possíveis de identificar em cada período histórico.

O estudo das Sicariidae tem origem ainda no início do século XIX, com a descrição da *Scytodes rufescens* (= *Loxosceles rufescens*) em 1820 pelo naturalista francês León Dufour (1780-1865). Assim como Dufour, outros naturalistas e entomólogos da época trouxeram grandes contribuições taxonômicas que auxiliaram na compreensão do que hoje se entende como aranhas sicariideas, destacando-se Eugen von Keyserling (1833-1889) que nomeia a família pela primeira vez em 1880 (Keyserling; Marx 1880) ao descrever 3 espécies do gênero *Thomisoides* (= *Sicarius*) e Eugène Simon (1848-1924) que além de descrever 16 espécies entre 1873 a 1909, caracteriza-as em subfamílias - Sicariinae e Loxoscelinae - e inclui ainda uma chave taxonômica para a sua identificação (Simon, 1893). É o estudo filogenético conduzido por Platnick e colaboradores em 1991 que sugere que as aranhas haplóginas clássicas formassem um grupo monofilético, entretanto que a superfamília Scytodoidea fosse parafilética e a família Loxoscelidae, sinônimo júnior de Sicariidae (Platnick *et al.*, 1991). Novas tentativas de separação de Loxoscelidae ainda ocorreram anos à frente (Wunderlich, 2004; Murphy; Roberts, 2015) sugerindo que essa seria uma família monogenérica. As sugestões apoiaram-se no pretexto de que apesar das claras afinidades com Scytodidae e Sicariidae, as espécies apresentavam fiandeiras muito diferentes. Contudo, as propostas não foram bem aceitas e atualmente a família Sicariidae baseia-se em 8 sinapomorfias não

ambíguas e livres de homoplasia: cerdas curtas e cônicas contra o lobo queliceral promarginal; perda da unha tarsal inferior; 3ª entapófise abdominal grande e alongada; lóbulo pró-marginal queliceral grande e destacado; comportamento de prender a bolsa de ovos ao substrato; presença de esfingomielinase D (=fosfolipase-D) clado beta no veneno; presença de macrocerdas nos fêmures da perna e na tíbia (Magalhães; Brescovit; Santos, 2017).

1.2 Subfamília Sicariinae

A subfamília Sicariinae é composta pelos gêneros *Sicarius* e *Hexophthalma*. Em paralelo às descrições de *Sicarius*, o gênero *Hexophthalma* foi também descrito no século XIX, mas alocado na família Philodromidae. Porém, seu nome caiu em desuso poucos anos depois, quando *Sicarius* foi considerada seu sinônimo sênior (Simon, 1893). Somente em 2017, no mesmo trabalho que definiu filogeneticamente as espécies de *Sicarius*, *Hexophthalma* foi revalidado devido não só aos estudos taxonômicos e reidentificações, mas também pela disponibilidade do nome para se referir às sicariíneas africanas. Com apenas 8 espécies aceitas (World Spider Catalog, 2024), 3 delas foram descritas em 2018 (Lotz, 2018) e não apresentam publicações posteriores.

Embora os venenos de *Hexophthalma* e *Sicarius* sejam menos investigados do que os de *Loxosceles*, sabe-se que compartilham uma característica importante: a presença de esfingomielinases D (SMases D) (Binford; Wells, 2003; Binford *et al.*, 2008; Lopes *et al.*, 2013). As SMases D - atualmente reconhecidas como fosfolipase-D (Arán-Sekul *et al.*, 2020) - já foram descritas como os principais agentes no desenvolvimento de lesões locais e manifestações sistêmicas observadas no loxoscelismo (Forrester; Barrett; Campbell, 1978; Kurpiewski *et al.*, 1981; Tambourgi *et al.*, 1995; 1998; 2000; 2010). Com a mudança das espécies africanas de *Sicarius* para o gênero *Hexophthalma*, a presença de SMase D passou a ser uma característica da família Sicariidae (Lopes *et al.*, 2021).

Visto que as espécies de *Hexophthalma* estão restritas ao continente africano, as *Sicarius* são as únicas representantes da subfamília no Brasil (Magalhães; Brescovit; Santos, 2013). Ao todo, das 21 espécies válidas, sete ocorrem no país: *Sicarius boliviensis* Magalhães, Brescovit & Santos, 2017; *S. cariri* Magalhães, Brescovit & Santos, 2013; *S. diadorim* Magalhaes, Brescovit & Santos, 2013; *S. jequitinhonha* Magalhães, Brescovit & Santos, 2017; *S. ornatus* Magalhaes, Brescovit & Santos, 2013; *S. saci* Magalhães, Brescovit & Santos, 2017; *S. tropicus* (Mello-Leitão, 1936). Dentre elas, seis ocorrem no estado da Bahia (Andrade-de-Sá *et al.*, 2024), à exceção de *S. boliviensis*.

As Sicariinae fazem parte de um grupo em geral restrito a ambientes secos (Magalhães; Brescovit; Santos, 2017). A concentração de espécies na região de Caatinga admite a hipótese de uma inter-relação entre as espécies e as características do bioma, cuja vegetação xerofítica é predominante e o solo é de origem sedimentar, favorecendo o estabelecimento de aranhas como *Sicarius*, que têm o hábito de se enterrar em solo arenoso (Andrade-de-Sá *et al.*, 2024). Embora sejam encontradas quase exclusivamente na Caatinga e frequentemente em cavernas, existem registros isolados em Restinga e enclaves de florestas secas no domínio do Cerrado (Magalhães; Brescovit; Santos, 2013). Registros pontuais em florestas úmidas da Mata Atlântica da Bahia (Andrade-de-Sá *et al.*, 2024), reforçam a sugestão de Magalhães e colaboradores (2019) de que em níveis mais locais, essas aranhas podem ser capazes de se adaptar a ambientes ligeiramente mais úmidos.

1.3 Subfamília Loxoscelinae

A subfamília Loxoscelinae é monogenérica, incluindo apenas *Loxosceles*. Essas são as aranhas que mais recebem atenção taxonômica dentro da família Sicariidae (Magalhães; Brescovit; Santos, 2017), o que se deve à sua importância médica e por representarem a forma de araneísmo mais importante na América do Sul (Sampaio *et al.*, 2016). Somam 147 espécies válidas (World Spider Catalog, 2024), dentre as quais está a espécie tipo *Loxosceles citigrada* (= *Loxosceles rufescens*), originalmente alocada na tribo Laterigradae, família Araneidae (Dufour, 1820). A taxonomia do gênero foi objeto de inúmeros debates, mais intensamente na década de 1960, sobre o número e a sobreposição de espécies de *Loxosceles* encontradas na América do Sul. Historicamente, a essas aranhas foi dado um enfoque de maior importância a partir do século XX, quando surgem dezenas de publicações e descrições de espécies. O aumento considerável de trabalhos para a época, principalmente a partir da década de 40, possivelmente se relaciona à publicação de Machiavello no Chile em 1938 a qual associa a *Loxosceles laeta* a casos de necrose cutânea (Machiavello, 1938). No Brasil, por quase 30 anos considerou-se que os acidentes araneídicos com sintomas de “forte ação necrosante local” eram ocasionados por aranhas do gênero *Lycosa* (família Lycosidae) (Vellard; Brazil, 1925). Apenas vinte anos após o reconhecimento de loxoscelismo no Chile por Macchiavello, um caso de loxoscelismo é registrado, em 1954, por Rosenfeld e colaboradores no Hospital Vital Brazil, no Estado de São Paulo (Barbaro; Cardoso, 2009). A partir daí, foi consolidada a relação entre a *Loxosceles* e os sintomas citados, fato que precedeu uma gama de estudos sobre seu veneno, estudos de caso e epidemiologia,

caracterizando o que hoje é conhecido como loxoscelismo. Esses acidentes permanecem extremamente relevantes, e só este ano (2024) foram publicados ao menos dez artigos que envolvem os aspectos do veneno e envenenamento por *Loxosceles* (De Chiara, 2024; Melo *et al.*, 2024; Moreno-Cordova, 2024; Laxton; Whetstone, 2024; Okamoto *et al.*, 2024; Oliveira *et al.*, 2024; Pinto; Oliveira; Corrêa, 2024; Theodoro, 2024; Silva-Magalhães *et al.*, 2024; Veraldi; Schianchi; Nazzaro, 2024).

No Brasil, foram registrados aproximadamente 38.000 acidentes causados por essas aranhas no período de 2019 a 2023, a maioria nas regiões Sudeste e Sul, particularmente no estado do Paraná, onde se concentra a maior série de casos de loxoscelismo da nação (Brasil, 2024). No entanto, desafios significativos na capacitação das equipes de emergência hospitalar, que normalmente lidam com casos de acidentes, para identificar aranhas com precisão em qualquer nível taxonômico são uma grande problemática. Como consequência, durante o período de 2019 a 2023, a maioria dos casos (63,9%) foi simplesmente relatada como "aranhas" (Brasil, 2024).

Atualmente, são reconhecidas 147 espécies de *Loxosceles* com uma distribuição global e cosmopolita. Destas, 22 são registradas em diferentes regiões do Brasil (World Spider Catalog, 2024). A maioria dos casos de loxoscelismo confirmados com a espécie identificada ocorre nas regiões Sul e Sudeste, refletindo a proximidade de instituições que abrigam taxonomistas e equipes de saúde qualificadas. Andrade-de-Sá *et al.* (2024) registraram oito espécies no estado da Bahia (região Nordeste) *L. amazonica*, *L. boqueirao*, *L. cardosoi*, *L. cariranha*, *L. chapadensis*, *L. karstica*, *L. similis* e *L. troglobia*. No Capítulo 1 constatamos que apesar de nenhuma delas ser registrada como de importância médica pelo Ministério da Saúde ou estar relacionada a qualquer acidente relatado nesse estado, isso não significa que não o possam ser. Consideramos ainda neste Capítulo, que a ausência de registro pelo Ministério da Saúde possivelmente decorre não só pelas espécies recentemente descritas e ainda não avaliadas quanto ao risco para a saúde humana, mas também pela dificuldade na identificação taxonômica pela equipe de saúde que presta atendimento. Segundo o Ministério da Saúde do Brasil, dos 997 acidentes com *Loxosceles* relatados em 2023 na Bahia, apenas 80 (8%) foram diagnosticados como loxoscelismo, a maioria pelos efeitos clínicos dos pacientes, enquanto cerca de 85% não foram diagnosticados (Brasil, 2024). No sentido de evitar a ausência e os erros nas notificações, e ainda de contribuir para o conhecimento da clínica do envenenamento por aranhas, alguns autores de vários países têm enfatizado a necessidade de implementar um serviço de identificação taxonômica vinculado ao sistema de saúde que atende

a esses acidentes, a exemplo dos EUA, Canadá, Alaska (Bennett; Vetter, 2004, Vetter 2015, Isbister; White, 2004; Isbister *et al.*, 2005), e Argentina (Lopez; Couto, 2024).

Apesar do volume de pesquisas sobre essa aranha cosmopolita, o foco principal tem sido nos aspectos de envenenamento e acidentes, portanto ainda existem muitas lacunas no conhecimento sobre a biologia e distribuição em especial de espécies sul-americanas (Rinaldi; Forti; Stropa, 1997). É o caso de *Loxosceles chapadensis*, descrita em 2010 por Bertani, Fukushima e Nagahama. Seu epíteto específico refere-se à localidade-tipo da espécie, o Parque Nacional da Chapada Diamantina, no estado da Bahia, Brasil.

1.3.1 *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010

Loxosceles chapadensis (Fig. 1) é uma aranha pequena, medindo aproximadamente 5 a 8 mm. O macho pode ser distinguido de outras espécies por uma tíbia palpal mais de duas vezes mais longa que o címbio e por um êmbolo espessado. A fêmea pode ser reconhecida por sua placa transversal larga, receptáculos seminais retos, alargados apicalmente e parte dorsal da bursa copulatrix fortemente esclerotizada em metade de seu comprimento (Bertani *et al.*, 2010). Pouco se sabe além dos registros de ocorrência (Bertani *et al.*, 2010, Andrade-de-Sá *et al.*, 2024) e de suas características morfológicas, que a incluíram no grupo Gaucho (Bertani *et al.*, 2010). Seus tipos (holótipo e parátipo) foram destruídos no incêndio que devastou o Museu Nacional do Rio de Janeiro (Brasil) em 2018 (World Spider Catalog, 2024), e seu status taxonômico permaneceu inalterado desde então.

Na sua descrição os autores a registraram em Iraquara, Lençóis e Palmeiras. Andrade-de-Sá e colaboradores (2024) ampliaram a sua distribuição para Ituaçu, Maracás e novas localidades em Iraquara, Lençóis e Palmeiras, indicando que ela ocorre em áreas da ecorregião, da Chapada Diamantina, na Bahia, e é possivelmente endêmica do bioma Caatinga. No Capítulo 1 (a ser publicado) sua ocorrência é ampliada para o município de Seabra, além de mais três localidades em Iraquara e outra em Lençóis e do registro para a Serra das Confusões no estado do Piauí (Carvalho *et al.*, 2020). Ao todo, a espécie já foi encontrada em 13 localidades do estado da Bahia, das quais, nove são grutas e uma no estado do Piauí.

A ausência de publicações com enfoque específico na *L. chapadensis* por quase 15 anos destaca a necessidade de preencher lacunas na compreensão de sua história natural e de

explorar a possibilidade real desta espécie estar em risco, particularmente considerando que é encontrada em uma região com características ambientais únicas, e dentro de uma área designada para proteção ambiental, como o Parque Nacional da Chapada Diamantina.

Além dos aspectos específicos de *L. chapadensis*, é importante citar que, segundo Ferreira e colaboradores (2005), não existem estudos sobre o comportamento e a dinâmica populacional de aranhas cavernícolas no Brasil, exceto pelo trabalho citado. Estudos populacionais sobre aranhas *Loxosceles* em ambientes cavernícolas podem ajudar a entender a dinâmica populacional em habitats naturais e o funcionamento desse ecossistema como um todo, reconhecendo quem é um predador de topo neste ambiente, capaz de exercer uma pressão seletiva significativa. Além disso, a importância médica de *Loxosceles*, aliada ao crescente interesse turístico em cavernas, torna extremamente relevantes os estudos sobre sua história natural.

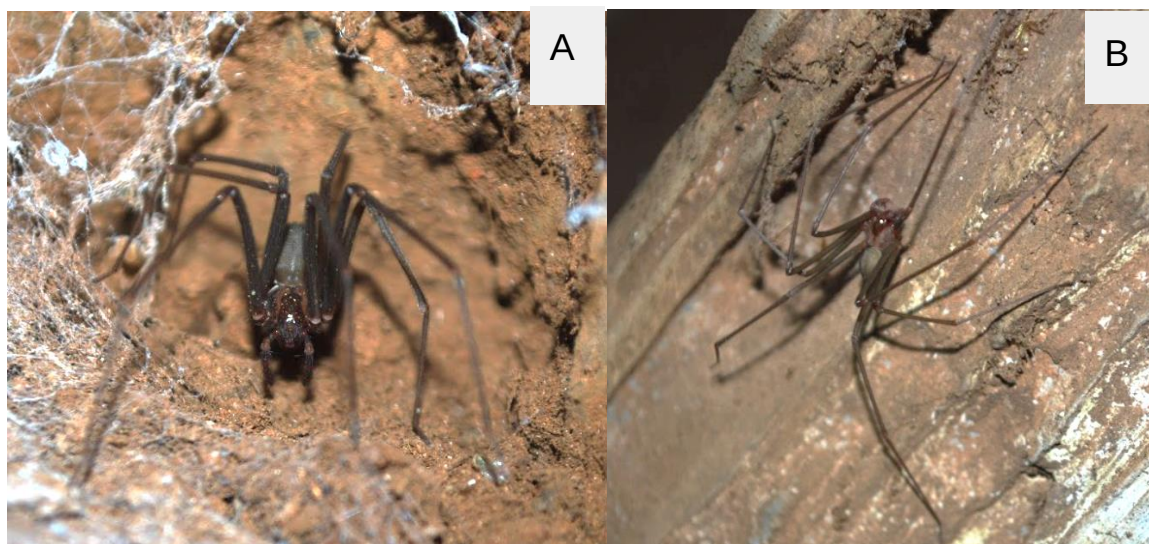


Figura 1. **A:** Fêmea de *Loxosceles chapadensis*; **B:** Macho de *L. chapadensis*. Gruta da Torrinha, Iraquara - Bahia. Fotografias: Júlia Andrade.

OBJETIVOS

Esse Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo geral apresentar e divulgar o conhecimento acerca da *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010, compilado através dos três planos de Iniciação Científica desenvolvidos pela autora. Especificamente, objetivou-se conhecer sobre onde ocorrem as *L. chapadensis* e como vivem em seu ambiente natural. Além disso, contribuir para o conhecimento da diversidade aracnológica no Estado da Bahia, em especial considerando que se trata de um gênero de importância médica.

CAPÍTULO 1

História Natural de *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)

Júlia Andrade-de-Sá (jubs.andrade.2014@gmail.com)¹ , Tania Kobler Brazil
(taniakbrazil@hotmail.com)¹ , Yukari Figueroa Mise (yukarimise@gmail.com)² ,
Rejâne Maria Lira-da-Silva (rejanelirar2@gmail.com)^{1*} 

¹ Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos da Bahia, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Av. Barão de Jeremoabo, n. 668, Campus Universitário de Ondina, Salvador, Bahia, Brasil. CEP: 40170-115.

² Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal da Bahia, R. Basílio da Gama, s/n - Canela, Salvador - Bahia, Brasil. CEP: 40110-040.

Este artigo foi submetido ao periódico: **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, disponível em: <https://boletimcn.museu-goeldi.br/bcnaturais>.

**História Natural de *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010
(Araneae, Sicariidae)**

RESUMO

Aranhas-marrons do gênero *Loxosceles* compreendem 147 espécies e são responsáveis pelo araneísmo mais significativo na América do Sul. Existem lacunas de conhecimento para várias espécies, como *Loxosceles chapadensis*, cuja informação biológica é escassa, limitada à sua descrição em 2010 e poucas publicações que a mencionam de alguma forma. Objetivamos contribuir com a caracterização da história natural de *L. chapadensis*, expandir seu conhecimento e distribuição. Foram coletados 457 espécimes por meio de busca ativa entre 2022-2024 em sete localidades (seis grutas) da Bahia, Brasil. As áreas de amostragem nas grutas foram marcadas de acordo com variáveis microclimáticas. Temperatura e umidade foram consideradas ambientalmente homogêneas, mas a distribuição espacial das aranhas foi heterogênea, determinada pela luminosidade. Concluimos que *L. chapadensis* é uma aranha de hábitos cavernícolas, endêmica dos ambientes de caatinga brasileira com características geomorfológicas e vegetacionais xéricas de altitude, até então com registros nos Estados da Bahia e Piauí. Sua ocorrência em locais de grande fluxo turístico demanda cuidados no plano de manejo das cavernas onde ocorre.

Palavras-chave: Aranha-marrom, grutas, Chapada Diamantina, Caatinga.

**Natural History of *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010
(Araneae, Sicariidae)**

ABSTRACT

Brown recluse-spiders of the genus *Loxosceles* comprise 147 species and are responsible for the most significant araneism in South America. Gaps in knowledge exist for various species, such as *Loxosceles chapadensis*, whose biological information is scarce, and limited to its description in 2010 and a few publications that mentioned it in some way. We aim to characterize the natural history of *L. chapadensis* and expand its knowledge and distribution. We captured 457 specimens through active search between 2022-2024 in seven locations (six caves) in Bahia, Brazil. We marked sampling areas according to microclimatic variables. Temperature and humidity were considered environmentally homogeneous, but the spatial distribution of spiders was heterogeneous, determined by luminosity. We conclude that *L. chapadensis* is a spider with cave-dwelling habits, endemic to the Brazilian caatinga environments with high-altitude xeric geomorphological and vegetational characteristics, until then, with records in the States of Bahia and Piauí. Its occurrence in places with a large tourist flow requires care in the management plan of the caves where it occurs.

Keywords: Brown recluse-spider, caves, Chapada Diamantina, Caatinga.

INTRODUÇÃO

Loxosceles é um dos três gêneros de aranhas de importância médica no Brasil (Brasil, 2001) e é responsável pela forma mais importante de araneísmo na América do Sul (Sampaio et al., 2016). Atualmente, 147 espécies são reconhecidas com distribuição global e cosmopolita. Dessas, 22 estão registradas em diferentes regiões do Brasil (World Spider Catalog, 2024), mas apenas 3 são reconhecidas como agentes etiológicos, de acordo com o Ministério da Saúde do Brasil: *L. intermedia* Mello-Leitão, 1934, *L. laeta* (Nicolet, 1849) e *L. gaucho* Gertsch, 1967 (Brasil, 2001), que ocorrem na região sul do país. A contribuição de outras espécies de *Loxosceles* presentes no Brasil para acidentes humanos permanece desconhecida, uma vez que os relatos de casos quase nunca identificam o agente causador. Além disso, há dados limitados sobre os venenos dessas outras espécies, mas as evidências disponíveis sugerem que esses venenos menos estudados apresentam toxicidade relevante (Silva-Magalhães et al., 2024). A maioria dos casos confirmados com a identificação das espécies ocorre nas regiões Sul e Sudeste, refletindo a proximidade de instituições que abrigam taxonomistas e equipes de saúde qualificadas. O Ministério da Saúde do Brasil registrou aproximadamente 38.000 acidentes causados por essas aranhas no período de 2019 a 2023, sendo a maioria nas regiões Sudeste e Sul, especialmente no estado do Paraná, onde se concentra a maior série de casos de loxoscelismo do país (Brasil, 2024a). No entanto, esses números registrados provavelmente não refletem o real número de acidentes causados por *Loxosceles*. Como observado em outros países, os casos podem ser subnotificados, já que muitas vezes não há desenvolvimento de sintomas nem referência a picadas de aranha pela vítima, ou supernotificados, pois muitas das características sintomáticas diferenciais do loxoscelismo são confundidas com várias outras doenças (Vetter, 2015).

Estudos de revisão demonstraram que picadas de aranhas continuam sendo um tema controverso globalmente. Os efeitos nocivos das picadas de aranhas são frequentemente atribuídos erroneamente a grupos de aranhas inofensivos. Essa atribuição de efeitos clínicos a várias aranhas é problemática devido a definições vagas dos casos e à falta de evidências clínicas (Isbister & White, 2004; Vetter, 2015). Isbister e colaboradores (2005) reforçam que, para evitar a perpetuação de informações incorretas e no interesse de avançar na compreensão clínica das picadas de aranhas, futuras publicações devem focar em picadas observadas e definitivas, com identificação especializada da aranha envolvida. No entanto, no Brasil, existem desafios significativos na capacitação das equipes de emergência hospitalar, que

normalmente atendem os casos de acidentes, para identificar corretamente as aranhas em qualquer nível taxonômico. Consequentemente, durante o período de 2019 a 2023, a maioria dos casos (63,9%) foi simplesmente reportada como "aranhas" (Brasil, 2024a).

Um estudo recente identificou oito espécies no estado da Bahia (região Nordeste): *L. amazonica* Gertsch, 1967, *L. boqueirao* Bertani & Gallão, 2024, *L. cardosoi* Bertani, von Schimonsky & Gallão, 2018, *L. carinhonha* Bertani, von Schimonsky & Gallão, 2018, *L. chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010, *L. karstica* Bertani, von Schimonsky & Gallão, 2018, *L. similis* Moenkhaus, 1898, e *L. troglobia* Souza & Ferreira, 2018 (Andrade-de-Sá et al., 2024). Nenhuma delas é reconhecida como de interesse médico ou relacionada a qualquer acidente registrado neste estado, o que não significa que não possam ser. Isso provavelmente ocorre por pelo menos duas razões: algumas são espécies recentemente descritas e ainda não foram avaliadas quanto ao risco para a saúde humana, e pela falta de identificação taxonômica por parte da equipe de saúde que presta atendimento. Dos 995 acidentes com aranhas relatados em 2023 na Bahia, apenas 80 (8%) foram diagnosticados como loxoscelismo, a grande maioria com base nos efeitos clínicos observados nos pacientes, enquanto 670 (67,3%) não tiveram diagnóstico definido (Brasil, 2024a).

Apesar do volume de pesquisas em torno dessas aranhas cosmopolitas, o foco principal tem sido nos aspectos de envenenamento e acidentes, havendo ainda muitas lacunas de conhecimento sobre a biologia e distribuição das espécies em diferentes regiões do país. A taxonomia do gênero foi tema de inúmeros debates, mais intensamente na década de 1960, em relação ao número e à sobreposição das espécies de *Loxosceles* encontradas na América do Sul (Marques-da-Silva; Fischer, 2005). A última revisão taxonômica foi conduzida por Willis John Gertsch em 1967, quando ele as dividiu em quatro grupos de acordo com as características das genitálias masculinas e femininas: *gaucho*, *laeta*, *spadicea* e *amazonica* (Gertsch, 1967). Levando em conta os critérios de Gertsch, o grupo *gaucho* inclui atualmente seis espécies no Brasil: *L. gaucho*, *L. adelaida* Gertsch, 1967, *L. similis*, *L. chapadensis*, *L. niedeguidonae* Gonçalves-de-Andrade, Bertani, Nagahama & Barbosa, 2012, *L. troglobia*.

Loxosceles chapadensis é uma aranha pequena, medindo aproximadamente 5 a 8 cm. O macho pode ser distinguido de outras espécies por uma tibia palpal mais de duas vezes maior que o címbio e por um êmbolo espessado. A fêmea pode ser reconhecida por sua placa transversal larga, receptáculos seminais retos e alargados apicalmente, e pela parte dorsal da bolsa

copulatriz fortemente esclerotizada em metade de seu comprimento (Bertani et al., 2010). Pouco se sabe além de suas características morfológicas, as quais a incluíram no grupo *gaucho* (Bertani et al., 2010). Seu material tipo (holótipo e parátipo) foi destruído no incêndio que devastou o Museu Nacional do Rio de Janeiro (Brasil) em 2018 (World Spider Catalog, 2024), e seu status taxonômico permaneceu inalterado desde então.

Após sua descrição, apenas seis publicações mencionaram *L. chapadensis* de alguma forma, revelando uma distribuição restrita nas regiões de caatinga dos estados da Bahia (Gonçalves-de-Andrade et al., 2012; Almeida et al., 2017; Carvalho et al., 2014; Bertani et al., 2018; Andrade-de-Sá et al., 2024) e Piauí (Carvalho et al., 2020).

A escassez de publicações recentes sobre *L. chapadensis*, limitadas a registros específicos de ocorrência, destaca a necessidade de preencher lacunas no conhecimento sobre sua história natural. Isso é particularmente importante, dado que a espécie foi documentada apenas em uma região específica, caracterizada por características ambientais únicas e localizada em áreas de proteção ambiental, como o Parque Nacional da Chapada Diamantina (Bahia) e o Parque Nacional da Serra das Confusões (Piauí). Neste trabalho, buscamos identificar e analisar as variáveis ambientais que influenciam sua distribuição, examinar sua coexistência com outras espécies e caracterizar seus aspectos biológicos e comportamentais dentro de seu habitat natural.

MATERIAL E MÉTODOS

Este é um estudo observacional participante, focado exclusivamente em aranhas *Loxosceles chapadensis* encontradas em cavernas (exceto na Serra das Paridas). As observações foram realizadas in situ, envolvendo coleta de espécimes e observações de campo (Licença Permanente para Coleta de Material Zoológico SISBIO/ICMBio nº 73871, e Licenças nº 10751-6; 10751-7).

Para confirmar a ocorrência de *L. chapadensis* nos diversos municípios do estado da Bahia, foram consultados os dados das seguintes coleções científicas: Coleção Aracnológica (Ordem Araneae) do Museu de História Natural da Bahia, Universidade Federal da Bahia [UFBA-ARA T.K.Brazil]; Coleção Arachnida da Universidade Federal de Minas Gerais [UFMG-ARA A.J. Santos]; Laboratório de Coleções Zoológicas, Instituto Butantan [IBSP A.D. Brescovit];

Coleção de Myriapoda e Arachnida do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro [MNRJ A.B. Kury]. Todos os registros do MHNBA e UFMG foram consultados na plataforma SpeciesLink (<https://specieslink.net/search>). Todos os espécimes do MHNBA foram analisados pelos autores. Dados das coleções do IBSP e MNRJ foram gentilmente fornecidos por seus respectivos curadores.

Os dados primários foram obtidos nas localidades da ecorregião da Chapada Diamantina, nos municípios de Iraquara, Lençóis e Seabra, Bahia, Brasil. Os espécimes coletados estão depositados na coleção aracnológica do Museu de História Natural da Universidade Federal da Bahia (curador T.K. Brazil, sigla UFBA-ARA). Espécimes vivos ainda estão sendo mantidos no aracnidário do Núcleo de Ofiologia e Animais Peçonhentos (NOAP).

Área de pesquisa

O estudo foi conduzido em sete localidades, das quais seis eram cavernas situadas nos municípios de Lençóis, Iraquara e Seabra, no estado da Bahia, Brasil. Todas elas estão localizadas na ecorregião de caatinga da Chapada Diamantina.

A Chapada Diamantina, parte do Planalto da Serra do Espinhaço, cobre uma área de 41.751 km² e abrange 24 municípios. O endemismo é uma característica desta região, devido ao seu clima semiárido, alta evapotranspiração potencial durante o ano todo e baixa e irregular pluviosidade. A média de precipitação é significativamente inferior em comparação a outras regiões do Brasil. Há longos períodos de seca, e as chuvas tendem a ocorrer quase exclusivamente nos meses de verão, entre novembro e abril, variando de 300 a 2.000 mm por ano (Barreto, 2010). Na região de Iraquara, onde ocorre a transição para altitudes mais elevadas, a média anual de precipitação supera 750 mm (Laureano, 1998). Toda a região pertence ao bioma Caatinga (Velloso et al., 2002), mas exibe uma mistura de vegetação de campo rochoso, Cerrado brasileiro e diferentes graus de remanescentes de floresta úmida. É a ecorregião mais alta dentro do bioma Caatinga, com altitudes que variam de 200 a 1.800 metros, formando uma bacia hidrográfica natural onde os rios deságuam na bacia do São Francisco. Os solos geralmente são pobres, sendo mais rasos e pedregosos nos maciços e montanhas altas, e mais profundos nas planícies (Velloso et al., 2002).

O Parque Nacional da Chapada Diamantina (PARNA_CD) faz parte desta ecorregião como uma Unidade de Conservação com status de "proteção integral", abrangendo 1.520 km² em seis

municípios: Andaraí, Ibicoara, Itaetê, Lençóis, Mucugê e Palmeiras (ISA, 2024), sendo considerado o principal polo de ecoturismo do estado da Bahia (Santos, 2006). Tornou-se economicamente importante no início da década de 1990, devido à mineração de diamantes, e mais recentemente, ao ecoturismo. Ambas as atividades impactaram fortemente o meio ambiente, ainda mais considerando que é nesta região que nascem quase todos os rios das bacias do Paraguaçu, Jacuípe e Rio de Contas (Bahia, 2004).

É importante notar que todas as cavernas no Brasil são propriedade da União (governo brasileiro) (Brasil-Constituição, 1988). Na Bahia, elas são áreas de proteção permanente (Bahia-Constituição, 1989). São bens inalienáveis e, embora a exploração sustentável por indivíduos privados, como o turismo, seja permitida, a relação será regida por normas de direito público e não privado (Ribas & Carvalho, 2009).

As cavernas estudadas apresentam formações e características distintas, apesar de estarem na mesma ecorregião:

- **Gruta do Lapão** (Figura 1 - A)

Reconhecida pela Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE) sob o número BA-41, a caverna está localizada no ponto mais ao norte do Parque Nacional da Chapada Diamantina (12°32'25"S, 41°24'09"W), a cerca de 2 km do centro da cidade de Lençóis. Ela faz parte da bacia do Rio São José, um afluente do Rio Paraguaçu, em uma altitude aproximada de 600 metros, e é composta principalmente de arenitos intercalados com conglomerados. Possui duas entradas conhecidas: a entrada Norte, que mede 50x10 m (largura e altura), e a entrada Leste, que mede 80x40 m (largura e altura). A caverna se estende por cerca de 800 metros (seção turística), é predominantemente reta, com alguns trechos sinuosos, e contém todas as zonas: fótica, disfótica e afótica. A caverna apresenta várias câmaras grandes com tetos próximos a 20 metros de altura e seções com galerias de teto baixo (1,5 metros). Seus pisos irregulares consistem em blocos ou sedimentos arenosos. A Caverna do Lapão recebe visitantes constantemente, principalmente devido à sua proximidade com a cidade de Lençóis, um destino turístico com fluxo nacional e internacional significativo (Linhares, 2007). Ela não é explorada pela iniciativa privada.

- **Gruta da Torrinha** (Figura 1 - B)

Reconhecida pela SBE sob o número BA-37, está localizada no município de Iraquara (12°19'4"S, 41°36'13"W). A Caverna da Torrinha é rica em espeleotemas, concentrando algumas das formações mais raras do mundo, o que é sua principal característica distintiva

(Brunelli, 2001). A entrada da caverna é uma abertura horizontal elíptica, com aproximadamente 15 metros de altura e 20 metros de largura. Seu desenvolvimento linear total atinge 14 km. A zonagem fótica inclui todas as zonas: fótica, disfótica e afótica (Loureiro, 2017). Os vãos dos salões chegam, por vezes, a atingir cem metros. Na década de 1990, foram mapeados 8.300 metros pelo grupo espeleológico francês "Meandres", posicionando a Caverna da Torrinha como uma das maiores cavernas do Brasil (Brunelli, 2001). É explorada pela iniciativa privada e recebe anualmente cerca de 7.000 a 9.000 visitantes (Loureiro, 2017).

- **Gruta da Lapa Doce I** (Figura 1 - C)

Reconhecida pela SBE sob os números BA-72 (Doce I) e BA-200 (Doce II), essa caverna faz parte de um complexo, localizado no município de Iraquara (12°19'59"S, 41°36'14"W). A caverna possui várias entradas, sendo a entrada turística uma abertura horizontal elíptica de 60 metros de altura e 50 metros de largura. A seção turística possui apenas 950 metros de extensão (Loureiro, 2017) e contém todas as zonas: fótica, disfótica e afótica. Este é considerado um dos sistemas de cavernas mais extensos conhecidos. Possui galerias maiores, muitas das quais têm mais de 50 metros de largura e 15 metros de altura, respectivamente (Cruz Jr., 1998). As galerias emergentes contêm principalmente uma rica coleção de espeleotemas, predominantemente depósitos de calcita, que ocorrem na forma de estalactites, estalagmites, colunas, cortinas e travertinos (Laureano & Cruz, 2002). A fazenda onde está localizada a caverna Lapa Doce pertence à mesma família há mais de 150 anos (Loureiro, 2017). Ela é explorada pela iniciativa privada.

- **Gruta da Fumaça** (Figura 1 - D)

Reconhecida pela SBE sob o número BA-125, está localizada no município de Iraquara (12°19'57"S, 41°35'48"W). A Caverna da Fumaça é notável por sua riqueza em espeleotemas. As informações no Cadastro Nacional de Cavernas (CNC) contêm apenas dados sobre seu desenvolvimento linear: 246 metros (Loureiro, 2017). Todas as zonas podem ser distinguidas nesta caverna: fótica, disfótica e afótica. Apesar de não haver mais informações publicadas, foram observados grandes espaços e galerias com menos de dois metros de altura, que exigiram que a equipe se abaixasse. Ela é explorada pela iniciativa privada, com instalações como escadas de madeira para facilitar o acesso de turistas. O tráfego intenso de caminhões passando sobre a caverna tem causado danos internos (Sbragia & Cardoso, 2008).

- **Gruta Lapa do Sol** (Figura 1 - E)

Reconhecida pela SBE sob o número BA-74, está localizada no município de Iraquara (12°19'51"S, 41°36'23"W). A Caverna Lapa do Sol apresenta apenas dados de projeção horizontal, sem mais informações topográficas no Cadastro Nacional de Cavernas - CNC. Esta

caverna também possui painéis de pinturas rupestres, constituindo evidências ainda pouco investigadas das civilizações pré-históricas que habitaram a região (Laureano & Cruz, 2002). Durante a expedição, observou-se que a entrada da caverna estava abaixo do nível do solo, exigindo descida com auxílio de equipamentos. Além disso, contém todas as zonas: fótica, disfótica e afótica. A caverna faz parte da mesma propriedade da Lapa Doce I, mas atualmente não possui visitas organizadas.

- **Gruta Lapa da Santa** (Figura 1 - F)

Esta caverna não está registrada na SBE. Está localizada próxima à caverna Bolo-de-Noiva (antigamente chamada de Buraco do Cão), no município de Seabra (12°23'S, 41°35'W). Embora não tenham sido encontradas mais informações publicadas, é visível que a caverna está bastante degradada. Ela contém apenas as zonas fótica e disfótica. O nome da caverna vem de uma formação rochosa que se assemelha a um santo, o que atraiu muitos visitantes ao longo dos anos, deixando marcas permanentes de alteração humana no local. Atualmente, não há sinais de exploração comercial.

- **Serra das Paridas** (Figura 2)

A Serra das Paridas é a única localidade que não é uma caverna, embora possua falésias e projeções rochosas que lembram entradas de cavernas. Portanto, não há zona afótica. Está localizada entre os municípios de Lençóis e Wagner (12°20'48"S, 41°14'44"W). A área consiste em 18 sítios arqueológicos que formam um importante complexo, onde o cotidiano do homem pré-histórico brasileiro é registrado em pinturas rupestres (Silva Junior, 2008). Compreende abrigos e falésias em afloramentos de arenito. Os blocos rochosos emergem em uma paisagem caracterizada por uma faixa plana com campos de mangabeira (*Hancornia speciosa*) e uma ampla zona montanhosa com vegetação mais densa e variada. Os abrigos estão majoritariamente localizados na base dos afloramentos. O complexo possui quatro concentrações de afloramentos: Serra das Paridas I, II, III e IV, sendo que o primeiro e o último possuem o maior número de representações gráficas (Etchevarne, 2023).



Figura 1. Cavernas amostradas neste estudo. A) Gruta do Lapão, Lençóis; B) Gruta da Torrinha, Iraquara; C) Gruta da Lapa Doce, Iraquara; D) Gruta da Fumaça, Iraquara; E) Gruta Lapa do Sol, Iraquara; F) Gruta Lapa da Santa, Seabra. Foto A) disponível em https://www.tripadvisor.com.br/Attraction_Review-g635725-d15769868-Reviews-Gruta_Lapao-Lencois_State_of_Bahia.html. Foto C) disponível em https://imgmd.net/images/c_limit%2Cw_800/v1/guia/1627405/gruta-da-fumaca.jpg. Imagens dos autores (B, D, E, F).



Figura 2. Serra das Paridas, Lençóis, Bahia. Imagem dos autores.

Amostragem de aranhas

Foram realizadas cinco expedições de novembro de 2022 a março de 2024, com uma estadia média de 4 dias em diferentes períodos climáticos (outono, verão e primavera) ao longo do ano. A equipe, composta por cinco a nove pessoas, dedicou aproximadamente duas horas diárias à coleta, com pelo menos uma sessão de manhã e/ou outra à tarde ou à noite. O esforço total de amostragem (EA) de todas as expedições foi de cerca de 230 horas. As aranhas capturadas foram categorizadas de acordo com estes segmentos: zona fótica (acima de 002 lux) e zona afótica (menor ou igual a 002 lux) (Figura 3). Os valores de intensidade de luz foram obtidos com um luxímetro, e a temperatura e umidade com um termohigrômetro. As variáveis foram medidas no início e no final de cada esforço de amostragem. Um total de 457 aranhas foi coletado nas sete cavernas, com destaque para a Gruta do Lapão (212 espécimes coletados) e a Gruta da Torrinha (176 espécimes coletados). Esse resultado está associado ao esforço amostral nessas localidades, que foram visitadas em mais de uma expedição e por um período mais longo em comparação com os outros locais.

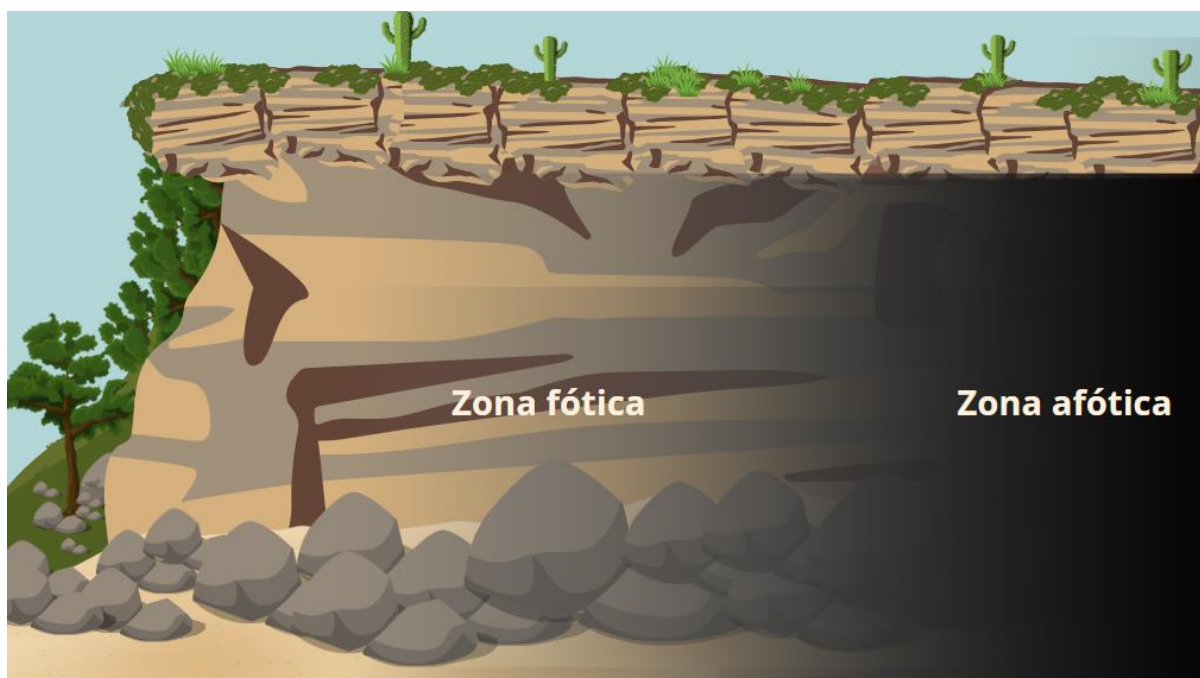


Figura 3. Desenho esquemático em seção vertical do interior das cavernas onde as aranhas foram capturadas. **Zona Fótica:** entrada da caverna em contato com o exterior, com influência de luz direta e indireta. **Zona Afótica:** zona da caverna sem influência de luz. Ilustração dos autores.

Análise de dados

As variáveis analisadas tiveram como objetivo avaliar as condições de permanência das aranhas em seu ambiente natural:

As variáveis qualitativas foram estimadas em medidas de frequência absoluta e relativa: convivência com outros artrópodes, distribuição espacial dentro das cavernas, comportamento (distribuição espacial, agregação, canibalismo) e tipos de presas na alimentação.

As variáveis quantitativas foram resumidas usando medidas de tendência central (média aritmética) e dispersão (desvio padrão): temperatura (°C), umidade (%) e luminosidade (lux). Os dados quantitativos e qualitativos foram organizados em tabelas, com as variáveis quantitativas representadas em gráficos de dispersão e boxplots. Utilizamos o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 26 para processar, tabular e analisar todos os dados.

Mapa

O mapa foi produzido utilizando o software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) QGIS versões 3.36.3-Maidenhead e 3.38.0-Grenoble (QGIS Development Team, 2024). O mapa

topográfico ESRI Satellite (ArcGIS/World_Imagery) foi obtido através do plugin QuickMapServices do QGIS, versões 3.36.3-Maidenhead e 3.38.0-Grenoble: https://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Imagery/MapServer/tile/{z}/{y}/{x} (QGIS Development Team, 2024). O shapefile do Rio São Francisco foi obtido da Base Hidrográfica Ottocodificada 50K - seção de drenagem do banco de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2017). Os shapefiles dos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e delimitados apenas para o estado da Bahia (IBGE, 2019). Os shapefiles da América do Sul e da Bahia foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021; 2022; 2023). Os limites do Parque Nacional da Chapada Diamantina (PARNA-CD) foram obtidos do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) (Brasil, 2024b).

As coordenadas geográficas foram obtidas na literatura científica e nas coleções científicas previamente citadas. Ocorrências sem informações sobre coordenadas geográficas foram georreferenciadas utilizando a ferramenta de geoprocessamento geoLoc do SpeciesLink, do Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA), e o Cadastro Nacional de Cavernas (CNC).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorrência na Chapada Diamantina

Confirmamos a presença de *Loxosceles chapadensis* em 10 localidades (Tabela 1) abrangendo 6 municípios da Bahia, todos na ecorregião da Chapada Diamantina (Figura 4). Até o momento, a espécie havia sido registrada apenas em Iraquara, Lençóis, Palmeiras (Bertani et al., 2010), Ituaçu e Maracás (Andrade-Sá et al., 2024). Neste estudo, expandimos sua distribuição para incluir o município de Seabra.

Tabela 1- Distribuição de *Loxosceles chapadensis* por municípios, relacionada a dados ambientais (bioma, fitofisionomia/ambiente, altitude, temperatura, precipitação)

Municípios	Localidade	Bioma	Ambiente/Fitofisionomia	Altitude (m)	Temperatura Média Anual (°C)	Pluviosidade Média Anual (mm)
Iraquara	Fazenda Pratinha	Caatinga	Indeterminado	655	22.2	687
Iraquara	Gruta da Lapa Doce I	Caatinga	Cave	655	22.2	687
Iraquara	Gruta da Torrinha 	Caatinga	Cave	655	22.2	687
Iraquara	Gruta da Fumaça 	Caatinga	Cave	655	22.2	687
Iraquara	Lapa do Sol 	Caatinga	Cave	655	22.2	687
Ituaçu	Gruta da Mangabeira	Caatinga	Cave	522	21.5	967
Lençóis	Gruta do Lapão	Caatinga	Cave	394	21.8	637
Lençóis	Serra das Paridas 	Caatinga	Campo Rupestre	394	21.8	637
Lençóis	Indeterminado	Caatinga	Indeterminado	394	21.8	637
Maracás	Indeterminado	Caatinga; Mata Atlântica	Indeterminado	964	21.0	750
Palmeiras	Indeterminado	Caatinga	Cave	870	21.0	637
Palmeiras	Gruta do Riachinho	Caatinga	Cave	870	21.0	637
Seabra 	Lapa da Santa 	Caatinga	Cave	812	20,5	609

 = novo registro

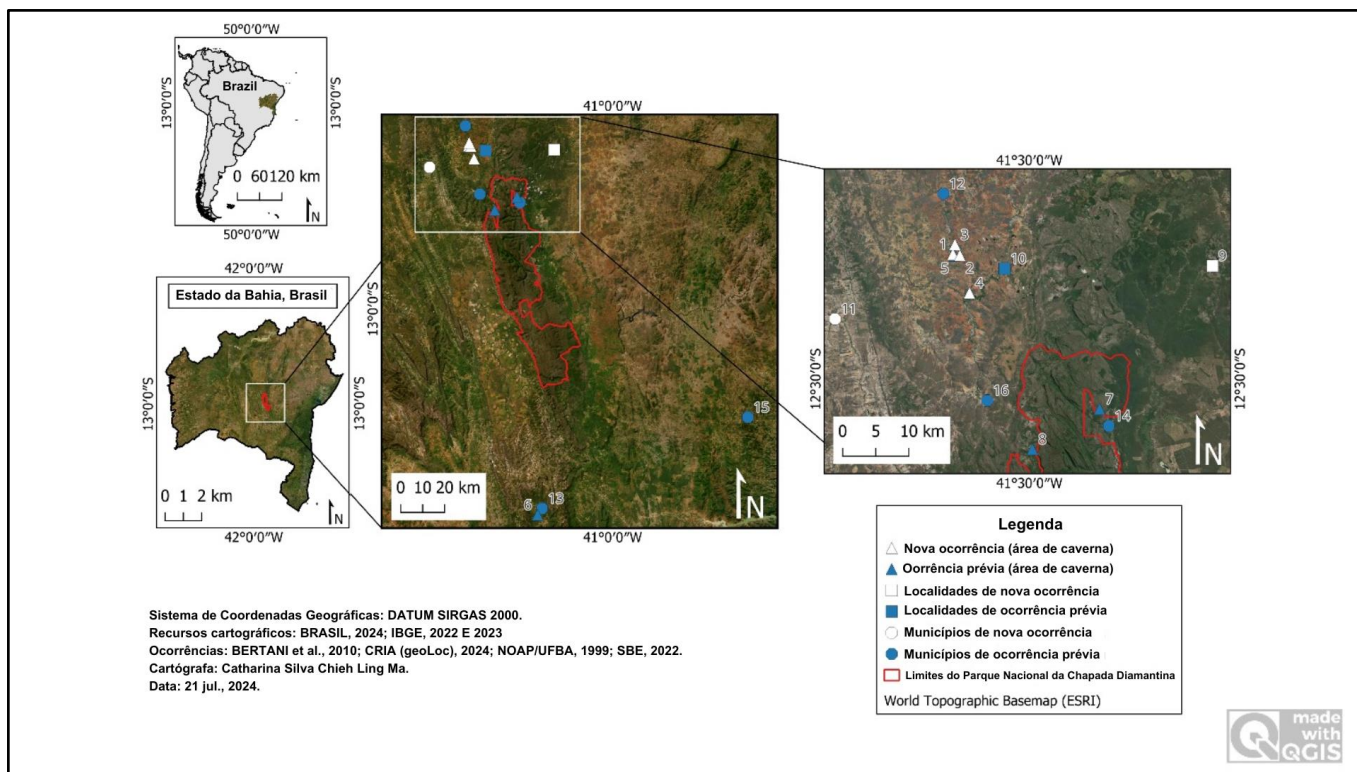


Figura 4. Mapa de ocorrência de *L. chapadensis* nos municípios e localidades da ecorregião da Chapada Diamantina. 1 = Lapa do Sol, Iraquara; 2 = Gruta da Fumaça, Iraquara; 3 = Gruta da Torrinhã, Iraquara; 4 = Gruta Lapa da Santa, Seabra; 5 = Gruta da Lapa Doce, Iraquara; 6 = Gruta da Mangabeira, Itaetê; 7 = Gruta do Lapão, Lençóis; 8 = Gruta do Riachinho, Palmeiras; 9 = Serra das Paridas, Lençóis; 10 = Fazenda Pratinha, Iraquara; 11 = Seabra; 12 = Iraquara; 13 = Ituaçu; 14 = Lençóis; 15 = Maracás; 16 = Palmeiras. Mapa por Catharina Ma.

Todos esses registros mostrados na Tabela 1 e no mapa (Figura 4) indicam que *L. chapadensis* é encontrado em um cenário climático típico da ecorregião, com altitude chegando a 964 metros, temperatura média de 22 °C e precipitação de 967 milímetros/ano (Andrade-de-Sá et al., 2024). A ecorregião da Chapada Diamantina possui mais de 30.000 km² e diversas outras cavernas, o que nos leva a considerar a possibilidade de que *L. chapadensis* possa estar dispersa e distribuída em diferentes locais dentro dessa região. O transporte passivo desempenha um papel na dispersão de aranhas deste gênero (Gertsh, 1967), principalmente por meio do movimento de mercadorias transportadas entre cidades. Além disso, o registro de sua ocorrência no Parque Nacional da Serra das Confusões (Piauí) em 2020 amplia sua distribuição na região Nordeste (Carvalho et al., 2020), mas mantém sua ocorrência em ambientes similares de caatinga brasileira, caracterizados por condições xeromorfológicas e vegetacionais de alta altitude.

Embora este estudo se concentre em cavernas, também encontramos *L. chapadensis* na Serra das Paridas (Lençóis), que não é uma caverna, mas possui projeções rochosas semelhantes a entradas de cavernas. Sabe-se que essas aranhas podem ocorrer em outros ambientes, como em fendas rochosas, sob pedras no ambiente natural em Palmeiras e Lençóis, e sob materiais de construção (pedras, tijolos e telhas) próximos a habitações humanas em Iraquara (Bertani et al., 2010). Registros fora do refúgio cavernícola e próximos a habitações humanas podem indicar que a espécie é capaz de se aclimatar ao ambiente urbano. Esse é o caso de *L. gaucha*, frequentemente encontrado no norte do estado do Paraná, adaptado a características climáticas específicas. É comumente achado entre fissuras no solo, sob telhas e entulhos de construção, onde a temperatura tende a ser mais amena e a umidade mais alta, enquanto ocorrências intra-domiciliares são raramente registradas (Marques-da-Silva & Fischer, 2005).

Ocorrência em caverna

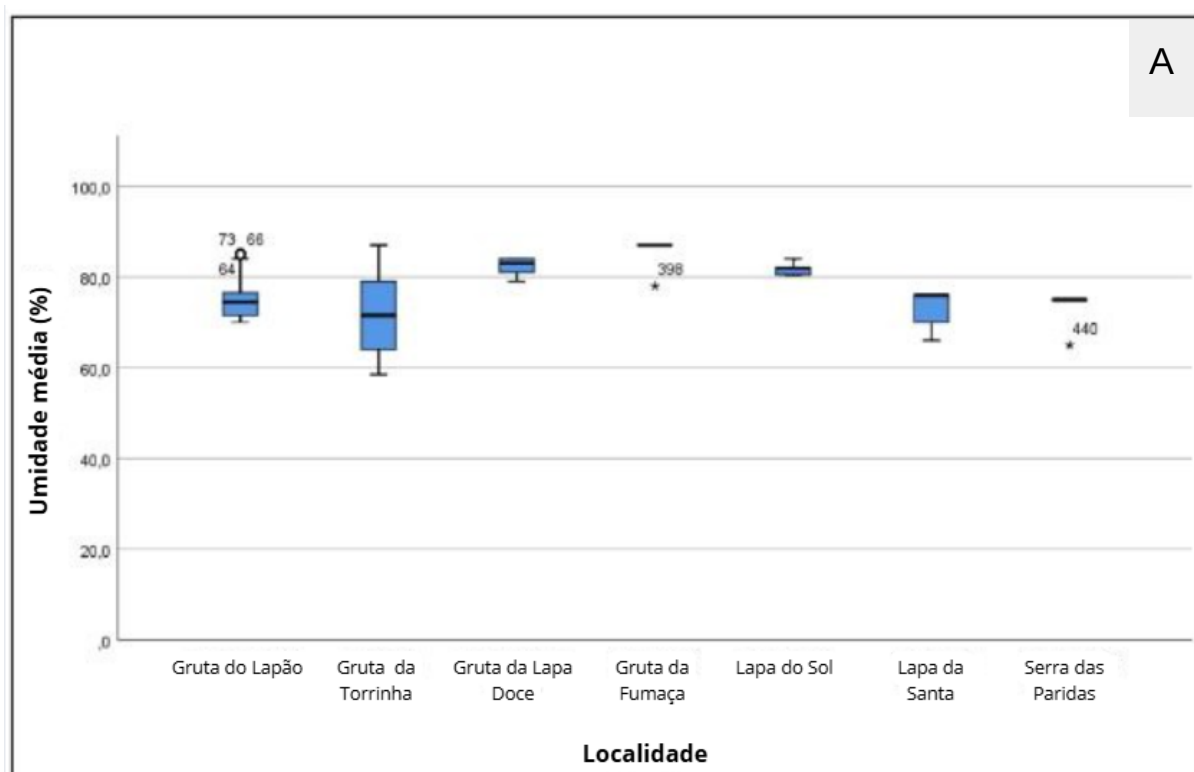
Das 10 localidades confirmadas de ocorrência de *L. chapadensis*, nove são cavernas. Destas, quatro são novos registros: Torrinha, Fumaça, Lapa do Sol e Lapa da Santa (Tabela 1). Estudos sobre espécies de *Loxosceles* em cavernas brasileiras têm se concentrado apenas na presença dessas aranhas em diferentes cavernas (Dessen et al., 1980; Trajano & Gnaspini-Neto, 1990; Trajano & Moreira, 1991; Gnaspini & Trajano, 1994; Gnaspini, Trajano & Sánchez, 1994; Gonçalves-de-Andrade et al., 2001). Das 22 espécies de *Loxosceles* já descritas no Brasil, dez foram registradas em cavernas: *L. adalaida* Gertsch, 1967, *L. boqueirao*, *L. bodoquena* Bertani & Gallão, 2024, *L. similis*, *L. willianilsoni* Fukushima, de Andrade & Bertani, 2017, *L. karstica*, *L. carinhonha*, *L. cardosoi*, *L. planetaria* Bertani & Gallão, 2024, e *L. troglobia* (Bertani et al., 2024), seis delas do grupo *Gaucha*. Agora podemos incluir *L. chapadensis* nesse grupo e considerá-la como uma das 11 espécies com hábitos cavernícolas.

A maioria das aranhas *Loxosceles* encontradas em cavernas são troglófilas (habitantes facultativas de cavernas), pois conseguem completar seu ciclo de vida dentro e fora das cavernas, com populações-fonte em habitats epígeos e hipogeos, mantendo fluxo gênico entre esses habitats (Trajano & Carvalho, 2017; Bertani et al., 2024). Até agora, *L. troglobia* e *L. boqueirao* são as únicas espécies troglóbias (habitantes exclusivos de cavernas) registradas no Brasil (Bertani et al., 2024). Como a *L. chapadensis* foi encontrada tanto dentro quanto fora das cavernas, sugere-se que existam populações troglófilas. No entanto, isso apenas indica que algumas populações da espécie vivem em ambientes acima do solo e não mostram evidências claras de estarem isoladas em ambientes subterrâneos. Para confirmar essa sugestão, é

importante realizar estudos de longo prazo com métodos cronobiológicos para detectar padrões recorrentes de movimento entre habitats de superfície e subterrâneos (Trajano & Carvalho, 2017).

Distribuição espacial dentro das cavernas

As cavernas são ambientes únicos: extremamente estáveis, com alta umidade, temperaturas constantes e ausência de luz, o que favorece a colonização e permanência dessas aranhas, desde que haja alimento suficiente (Ferreira et al., 2005). Embora todas as cavernas deste estudo apresentassem a mesma faixa de umidade (mediana entre 75 e 85%) (Figura 5A) e temperatura (mediana entre 22 e 25°C) (Figura 5B), ressaltamos que a pequena variação entre as zonas fótica e afótica em cada caverna pode interferir na distribuição das aranhas. *L. chapadensis* foi observada em valores altos de umidade, variando entre 58,5 e 89%, e em valores de temperatura entre 20,7 e 29,2 °C.



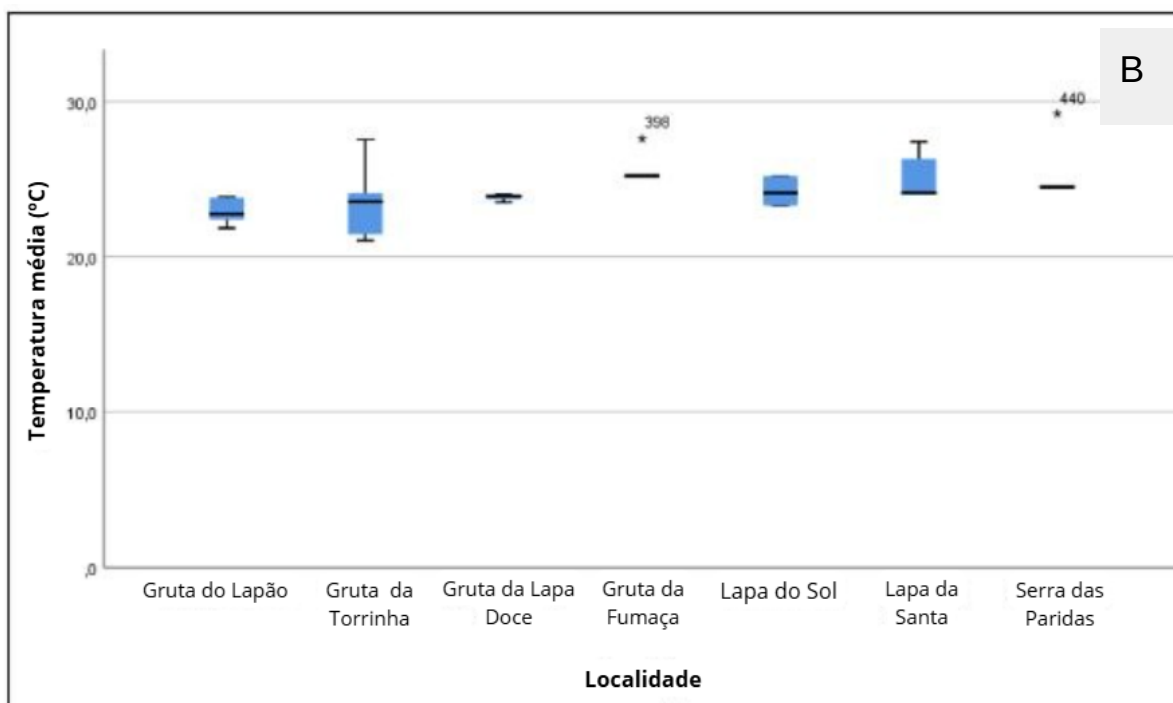


Figura 5. **A:** Gráfico dos valores de umidade (%) em diferentes localidades de coleta; **B:** Gráfico dos valores de temperatura (°C) em diferentes localidades de coleta.

Observou-se que *L. chapadensis* está distribuída de forma heterogênea de acordo com o nível de luminosidade ao longo do interior das cavernas. Assim, podemos entender que a intensidade de luz foi um fator crucial na distribuição das aranhas. Quase 90% das aranhas foram coletadas em zonas fóticas, com influência de luz direta ou indireta (Figura 6). Apesar de serem fotofóbicas (Bücherl, 1961), essas aranhas ocorreram predominantemente na zona fótica. Isso pode sugerir que as aranhas estão se alimentando em áreas onde há mais artrópodes, naturalmente orientados em direção à luz. No entanto, defensivamente, as aranhas não permanecem expostas à luz, preferindo locais com baixa intensidade luminosa. Portanto, é comum encontrar *L. chapadensis* em fendas, áreas protegidas e locais com menor intensidade de luz. A presença de *L. chapadensis* em ambientes diversos, incluindo cavernas já fortemente influenciadas pela atividade humana, indica sua adaptação a variações ambientais.

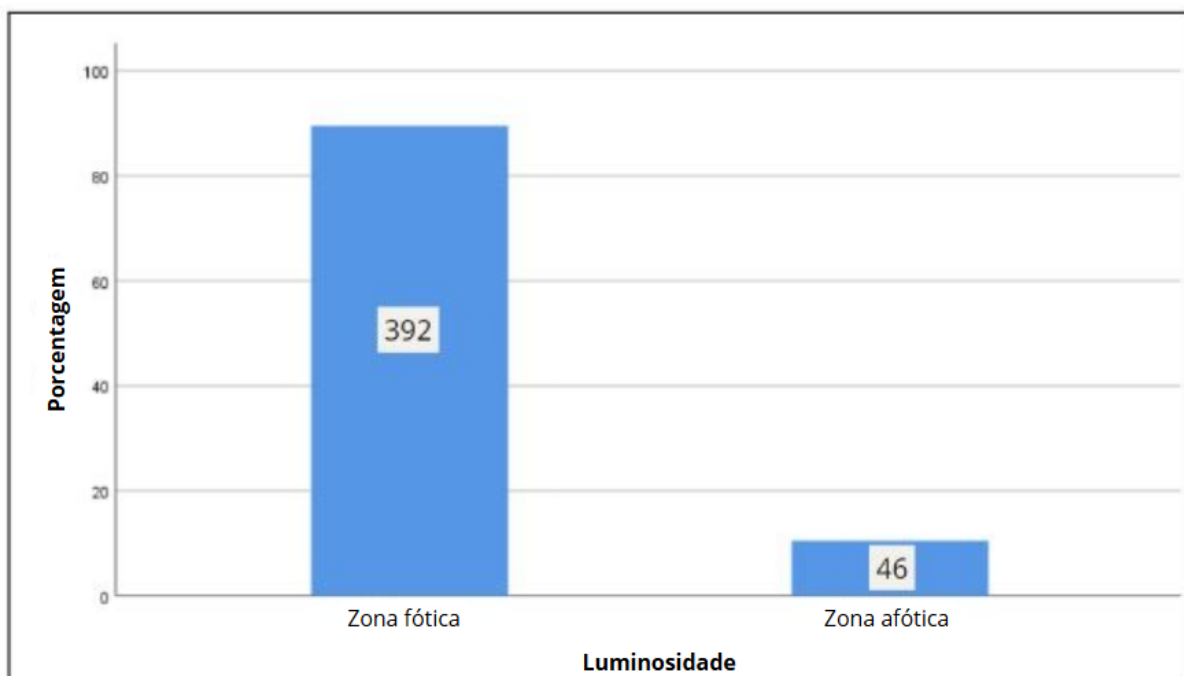


Figura 6 - Ilustra a porcentagem de aranhas coletadas de acordo com a zona luminosa (fótica e afótica).

A variação na abundância de *Loxosceles similis* dentro das cavernas foi discutida em Ferreira et al. (2005). Nesse estudo, a diminuição na abundância em zonas internas pode ser explicada por dois fatores: primeiro, se as aranhas colonizam as cavernas a partir das entradas, a distância até as áreas mais profundas pode atuar como uma barreira para colonização; segundo, a redução de presas nas zonas mais internas. Os autores indicam que a presença ou ausência de recursos alimentares pode influenciar a concentração de aranhas em certas áreas. Assim, a disponibilidade reduzida de presas potenciais dentro da caverna pode levar a uma diminuição na abundância de *Loxosceles* nessas zonas (Ferreira et al., 2005).

Apesar da dificuldade em encontrar *Loxosceles chapadensis* nas zonas afóticas, observada em todas as localidades amostradas, exúvias dessas aranhas foram frequentemente encontradas nesses ambientes. No mesmo estudo de Ferreira e colaboradores (2005), é mencionado que a falta ou distribuição irregular de presas em uma caverna pode fazer com que as aranhas percorram distâncias maiores em busca de alimento, com deslocamentos de até 40 metros registrados para *L. similis*. Dessa forma, a hipótese levantada é que as aranhas podem frequentar ambientes afóticos, especialmente quando estão mais vulneráveis durante a muda,

mas preferencialmente habitariam zonas fóticas para forrageamento, reprodução e outras atividades.

De acordo com Vetter (2015), as aranhas do gênero *Loxosceles* preferem uma distribuição vertical em relação à horizontal, o que provavelmente não se aplica às aranhas de caverna desse gênero, conforme observamos para *Loxosceles chapadensis*. Apesar de termos encontrado as aranhas até cerca de seis metros de altura (Figura 7) (o que varia dependendo do ponto de referência, dada a estrutura irregular dos ambientes), elas geralmente estão localizadas próximas ao solo. Esse comportamento é semelhante ao descrito para *Loxosceles boqueirao*: geralmente solitárias em suas teias nas paredes das cavernas, muito próximas ao chão, com um espécime encontrado a aproximadamente 2 metros do solo (Bertani et al., 2024).

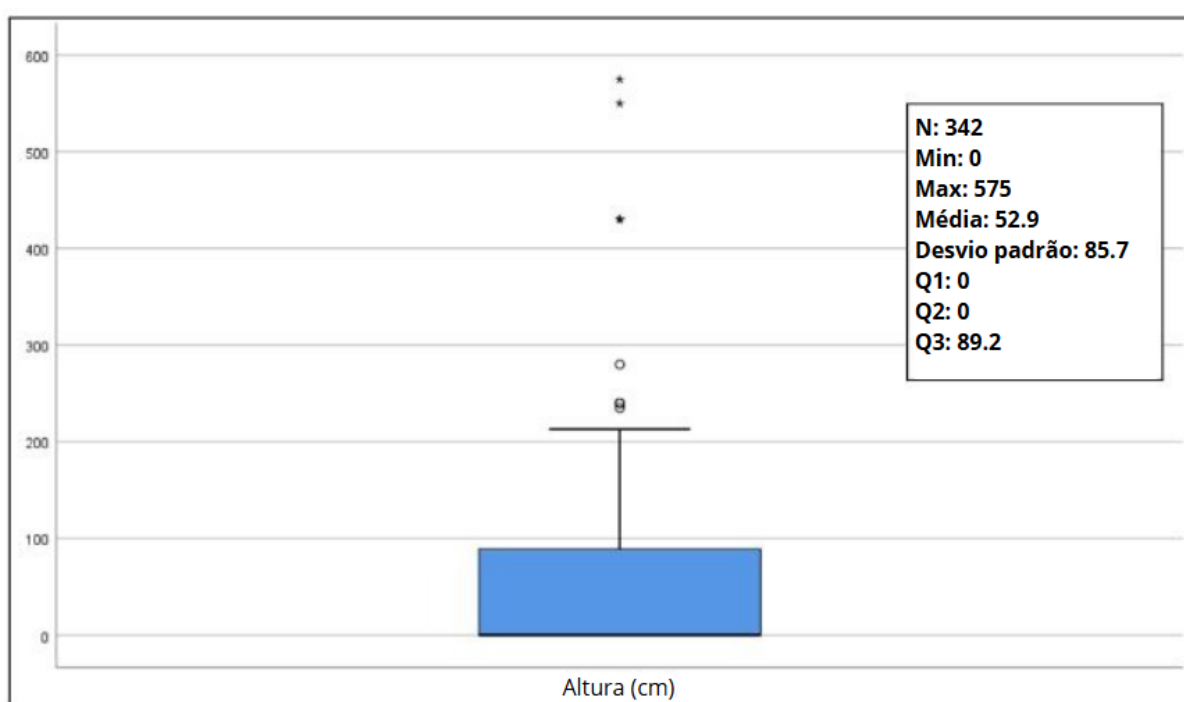


Figura 7. Boxplot da altura do substrato para *Loxosceles* coletadas.

Coexistência com outros táxons

Foram registrados vinte e seis táxons coexistindo com *L. chapadensis* nesse estudo (Tabela 2; Figura 8). A maioria já havia sido relatada como fauna de caverna, incluindo espécies não identificadas de *Loxosceles* (Trajano, 1987). Uma diversidade de 25 táxons foi encontrada nas zonas fóticas, enquanto apenas 12 foram observados nas zonas afóticas (Tabela 2). A

discrepância no número de táxons observados reforça o argumento de que a abundância está associada à presença de presas.

Tabela 2 - Táxons coexistindo com *L. chapadensis*

ZONA	amb	anura	araneae	araneid	blatt	chirop	coleop	ctenidae	dermap	diptera	diplop	hemip	hymenop
Fótica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Afótica	X	0	X	X	X	X	0	0	0	0	X	0	0
	kerodon	lepidop	lycosid	opili	ortop	pholc	pseudo	sauris	scutig	tityus_m	therap	ulob	zygent
Fótica	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X
Afótica	0	0	X	X	X	0	X	0	0	0	X	0	X

Tabela 2. Táxons registrados coexistindo com *L. chapadensis* por zona. **amb** = Amblypygi; **araneid** = Araneidae; **blatt** = Blattaria; **chirop** = Chiroptera; **coleo** = Coleoptera; **dermap** = Dermaptera; **diplop** = Diplopoda; **hemip** = Hemiptera; **hymenop** = Hymenoptera; **kerodon** = *Kerodon rupestris*; **lepdop** = Lepidoptera; **lycosid** = Lycosidae; **opili** = Opiliones; **ortop** = Orthoptera; **pholc** = Pholcidae; **pseudo** = Pseudoscorpiones; **scutig** = *Scutigera*; **tityus_m** = *Tityus martinpaechi*; **therap** = Theraphosidae; **ulob** = Uloboridae; **zygent** = Zygentoma. X = presença; 0 = ausência.

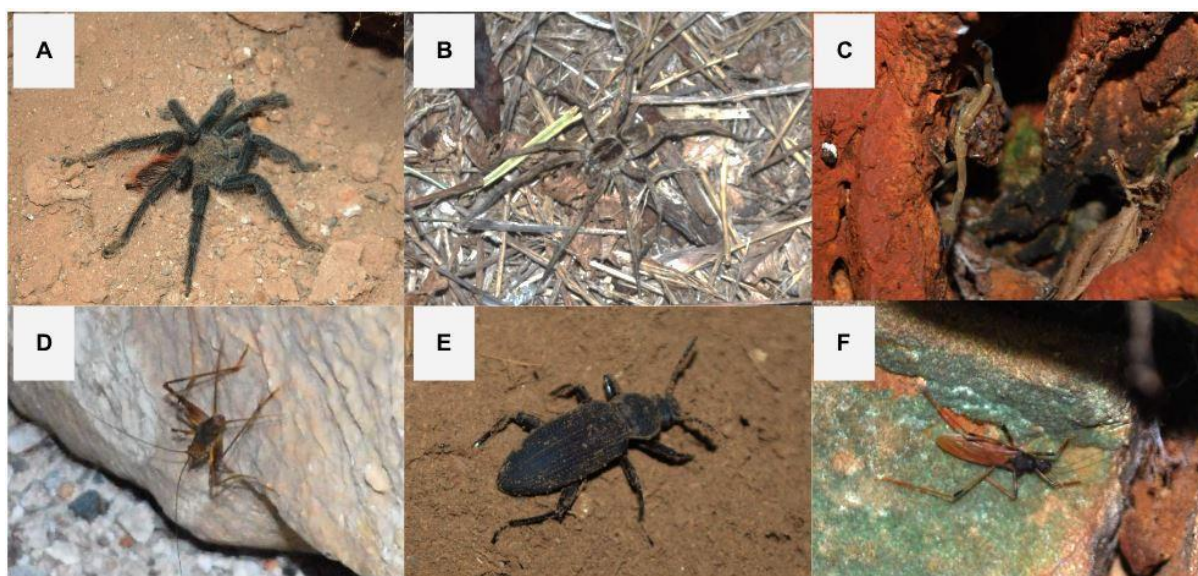


Figura 8. Fauna de cavernas das grutas Lapão (Lençóis), Torrinha, Lapa Doce e Fumaça (Iraquara). A) Theraphosidae (tarântula); B) Lycosidae (aranha-lobo); C) *Tityus martinpaechi* (escorpião); D) Gryllidae (grilo); E) Coleoptera (besouros); F) Hemiptera (percevejos). Imagens dos autores.

Não foi observada predação de *L. chapadensis* por nenhum dos táxons mencionados. No entanto, anfíbios e répteis foram relatados como predadores importantes de aranhas, independentemente do nível taxonômico (Foelix, 1996). Para algumas espécies de *Loxosceles*,

predadores como morcegos (Chiroptera) (Fischer et al., 2006) e aranhas da família Pholcidae (*Pholcus phalangioides*) (Sandidge, 2004; Fischer & Krechemer, 2007) já foram observados. Tanto morcegos, sapos quanto aranhas Pholcidae foram encontrados na fauna de cavernas dos ambientes explorados, sendo assim considerados potenciais predadores de *L. chapadensis* (Figura 9). A identificação dos indivíduos de Pholcidae permanece no nível de família, mas é um táxon comum observado entre as cavernas.

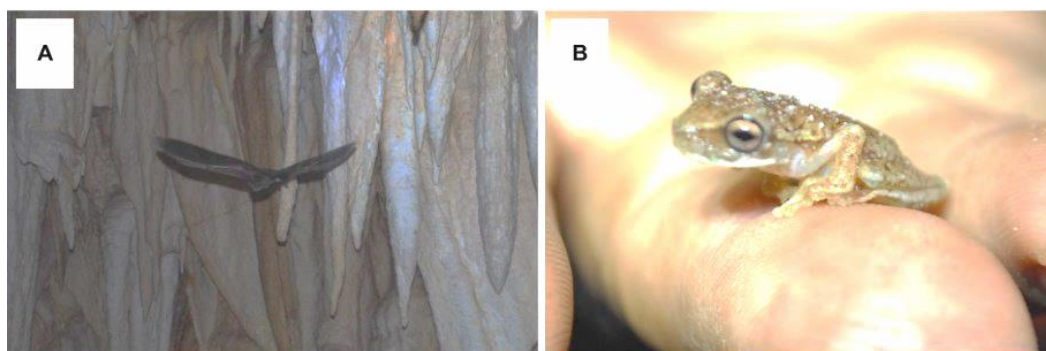


Figura 9. Possíveis predadores de *L. chapadensis* encontrados nas cavernas estudadas. A) Chiroptera na Gruta Fumaça, Iraquara; B) Amphibia na Gruta Lapão, Lençóis. Imagens dos autores.

Agregação e comportamento

Em relação à distribuição horizontal, foi medida a distância entre as *Loxosceles* mais próximas (Figura 10). De acordo com Bücherl (1961), esses animais tendem a se manter separados uns dos outros, respeitando estritamente o habitat de seus vizinhos e não invadindo o domicílio uns dos outros enquanto convivem. No entanto, não foi incomum encontrar adultos de *L. chapadensis* separados por apenas alguns centímetros sem exibir comportamento hostil (Figura 11).

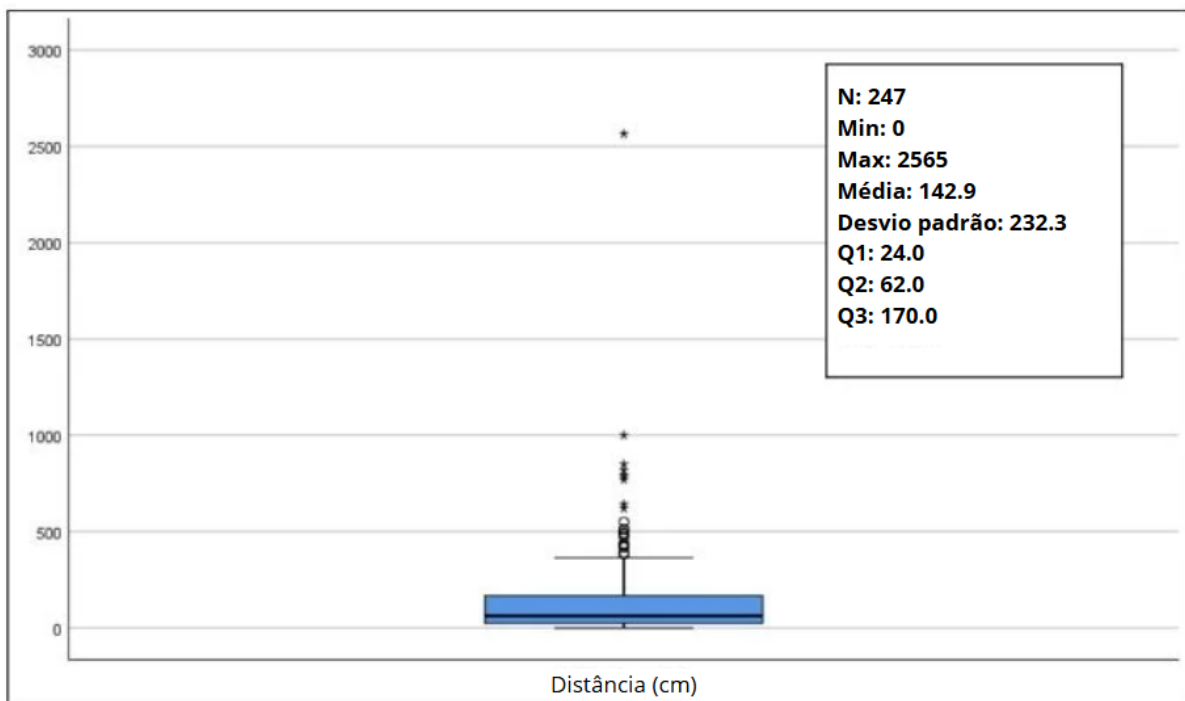


Figura 10. Distância (cm) entre as *Loxosceles* mais próximas.

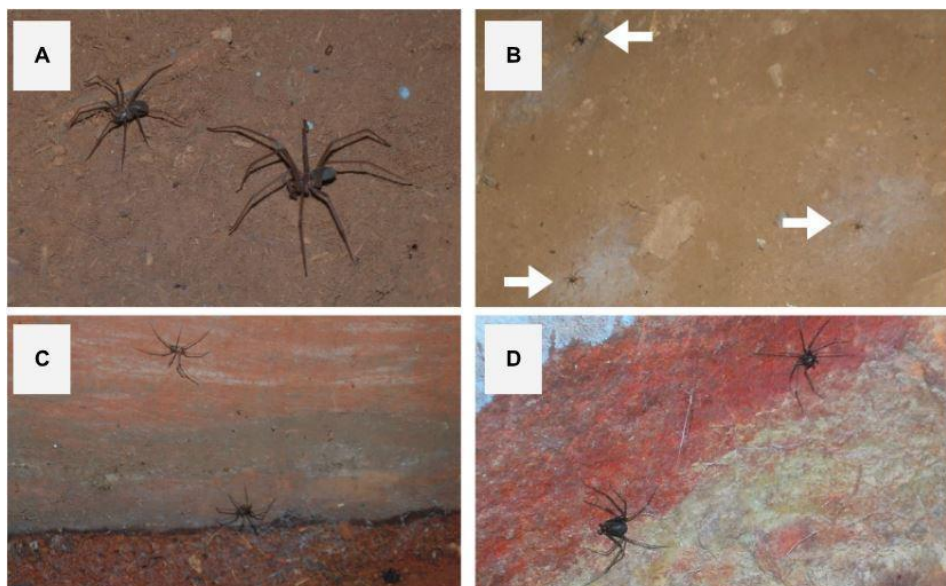


Figura 11. *L. chapadensis* coexistindo a poucos centímetros de distância. A, B) *L. chapadensis* na Gruta Torrinha, Iraquara; C) Gruta Fumaça, Iraquara; D) Gruta Lapão, Lençóis. Imagens dos autores.

Foi observada uma proporção discrepante entre fêmeas e machos (Tabela 1), o que pode ser explicado pelo comportamento evasivo dos machos em campo. Esse comportamento dos machos já foi observado por Rinaldi et al. (1997), indicando que eles são mais evasivos do que

as fêmeas, escondendo-se prontamente diante de qualquer leve perturbação. Além disso, as fêmeas (comprimento total de 8,76 mm) são maiores que os machos (comprimento total de 5,60 mm), o que possivelmente as torna mais fáceis de avistar e capturar. Esses valores referem-se às medidas do holótipo e do parátipo (Bertani et al., 2010).

Tabela 3- Porcentagem dos animais coletados pelo sexo

		Frequência	Porcentagem	Porcentagem válida
Válido	Fêmea	258	56,5	65,0
	Macho	63	13,8	15,9
	Indeterminado	76	16,6	19,1
	Total	397	86,9	100,0
Omisso	Ignorado/branco	60	13,1	
Total		457	100,0	

Os espécimes de *L. chapadensis* são frequentemente encontrados descansando sobre o substrato em suas teias, como é bem conhecido para o gênero (Bücherl, 1961). Entre os comportamentos categorizados, o "Inativo" destacou-se entre os observados durante as expedições (Figura 12). Esse comportamento inclui a posição clássica em que o animal repousa seu lado ventral no substrato e retrai as pernas de forma inclinada (Figura 13 - C), caracterizado por outros autores, como Vetter (2015). Eles foram encontrados em uma variedade de substratos, incluindo areia, rocha e solo (Figura 13).

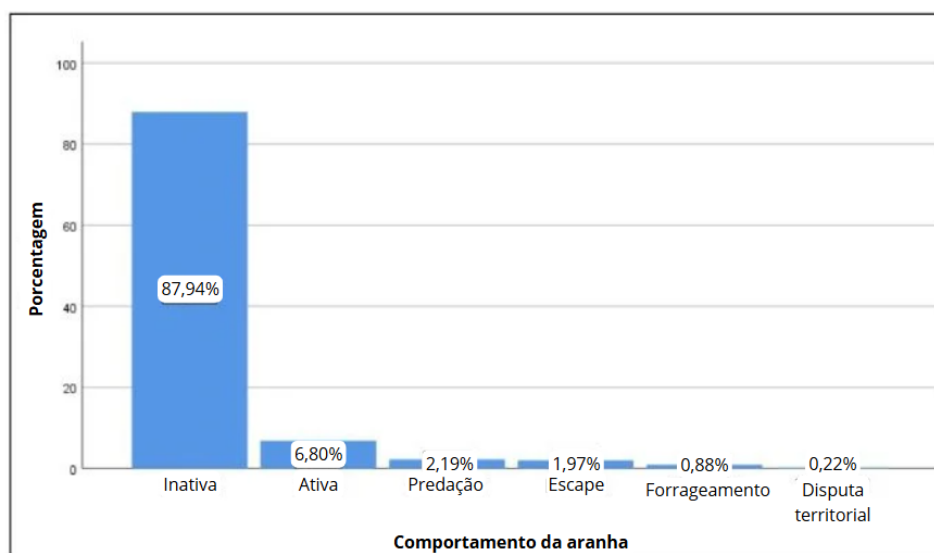


Figura 12. Porcentagem dos comportamentos observados de *Loxosceles chapadensis*.

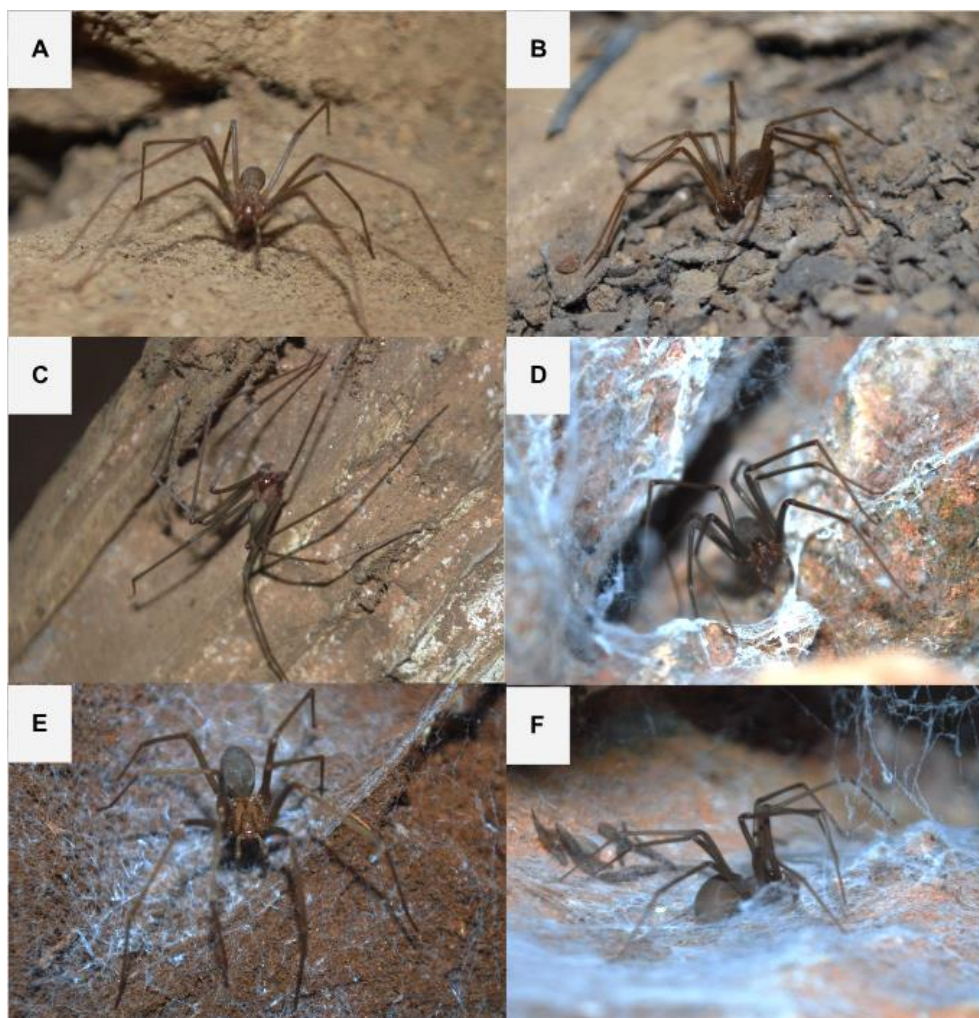


Figura 13. Comportamento de *L. chapadensis* no interior de cavernas. A) *L. chapadensis* inativo sobre areia; B) inativo sobre rocha; C) descansando sobre rocha; D, E, F) inativo sobre rocha, em teia. Imagens dos autores.

Um comportamento não registrado sistematicamente, mas frequentemente observado em *L. chapadensis*, foi a fidelidade ao local, conforme esperado. Segundo Vetter (2015), as aranhas-marrons demonstram fidelidade ao local: não é incomum encontrar várias mudas de pele de tamanhos crescentes em um único local, indicando o retorno repetido da aranha ao mesmo abrigo à medida que cresce. Algumas delas se escondem durante o dia em abrigos, como uma fresta de uma janela deslizante ou um buraco na base de uma escada, e então emergem à noite, esperando no mesmo abrigo que uma presa se aproxime (Vetter, 2015).

Em relação à alimentação, espécies de *Loxosceles* são relatadas como predadores troglófilos (Ferreira et al., 2005), mas pouco se sabe sobre seus hábitos de forrageamento (Souza-Silva & Ferreira, 2014). Em geral, capturam invertebrados vivos como alimento (Fischer et al., 2006), mas também podem adotar estratégias necrófagas e de canibalismo (Sandidge 2003; Fischer et al., 2006; Cramer 2008; Vetter 2011). Em cavernas brasileiras, *Loxosceles* são frequentemente observadas com suas teias posicionadas sobre ou próximas a recursos alimentares ou em locais de reprodução de invertebrados, obtendo suas presas de forma oportunista (Ferreira & Martins, 1998; Ferreira & Martins, 1999; Ferreira et al., 2000; Gnaspini & Trajano, 2000; Ferreira et al., 2007). De acordo com Souza-Silva & Ferreira (2014), em trinta eventos de predação observados de espécies de *Loxosceles* em cavernas, todas as presas eram artrópodes: a maioria das capturas foi de insetos (80%), sendo o restante composto por Pseudoscorpiones, Araneae e Diplopoda. A ordem Diptera foi a mais representativa, com 23,3% de ocorrência. O tamanho corporal de algumas presas era maior que o das espécies de *Loxosceles*. Neste estudo, todas as presas registradas de *L. chapadensis* também eram artrópodes, sendo Coleoptera o táxon mais representativo (Figura 14).

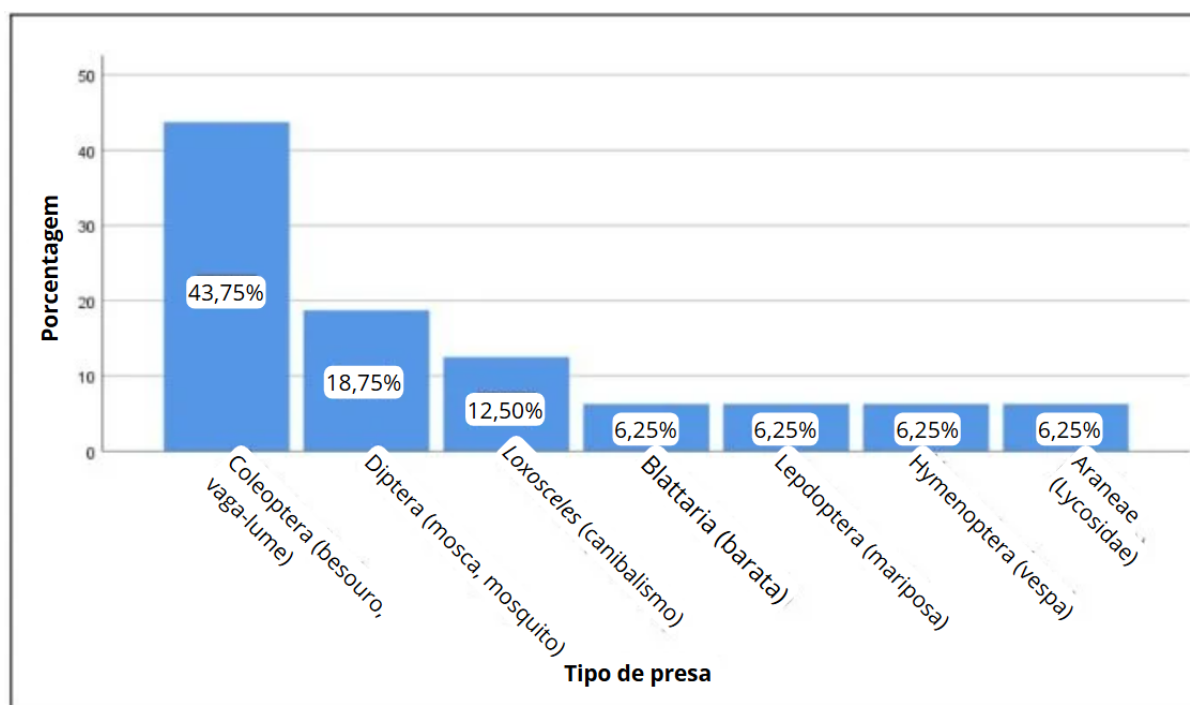


Figura 14. Percentual de tipos de presas de *Loxosceles chapadensis*.

Na maioria dos casos, não foi possível observar *L. chapadensis* aproximando-se de presas para se alimentar, mas foi possível fotografá-las no ato de alimentação (Figura 15).

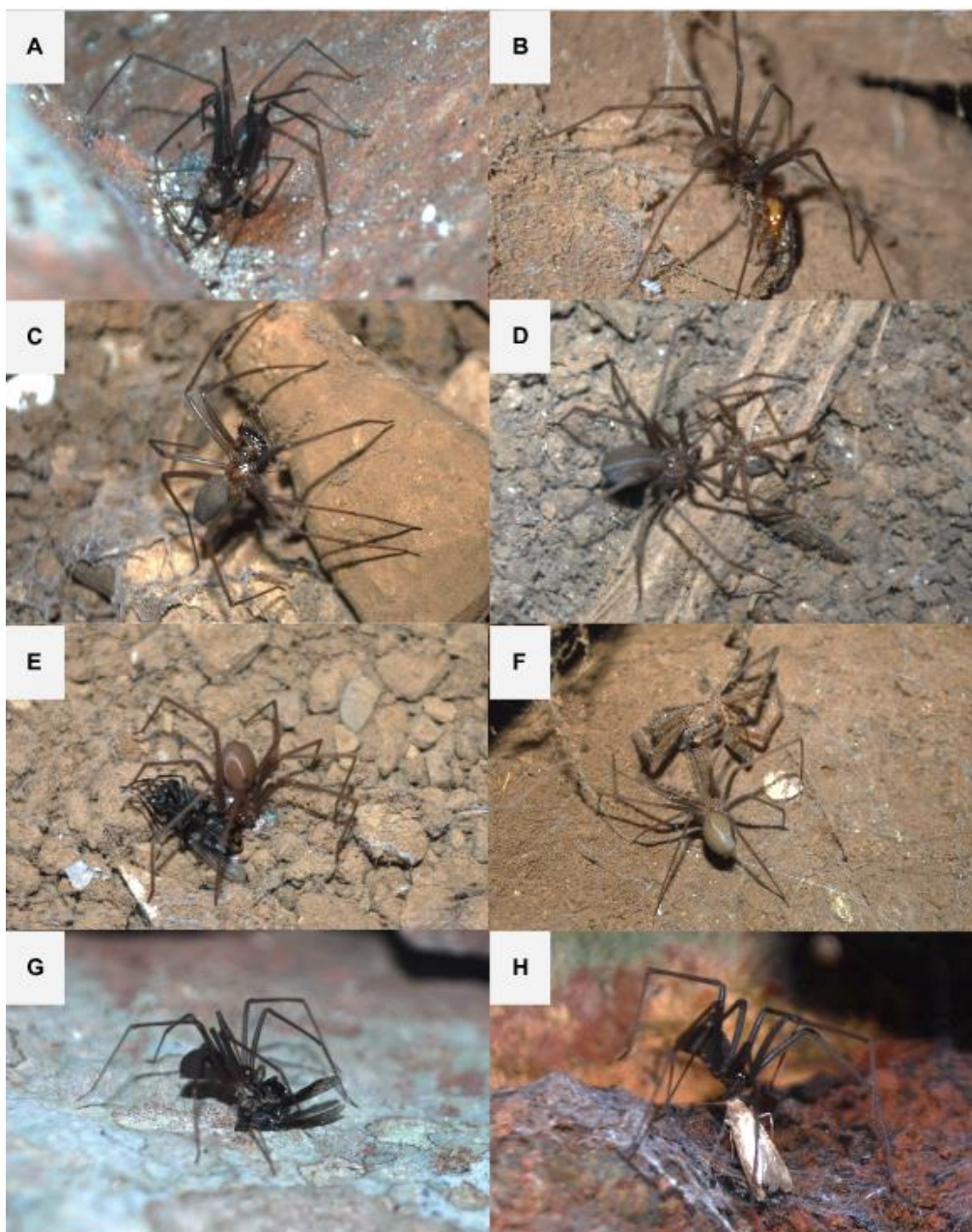


Figura 15. Observações de *L. chapadensis* alimentando-se de A, B) Blattaria; C, H) Lepidoptera; D) outra *Loxosceles* (canibalismo); E) Diptera; F) Lycosidae; G) Hymenoptera. Imagens dos autores.

O canibalismo foi evidenciado em pelo menos duas ocasiões (Figura 14). Este evento é considerado comum em aranhas deste gênero, especialmente quando as cavernas são extremamente secas e oligotróficas e também foi observado quando as densidades populacionais eram altas (Souza-Silva & Ferreira, 2014). Em algumas cavernas, várias aranhas foram observadas predando indivíduos menores (Souza-Silva & Ferreira, 2014). Segundo

Fischer et al. (2006), os hábitos generalistas e o canibalismo observados em algumas cavernas provavelmente se devem à escassez de recursos alimentares nas cavernas, e pode ser raro em áreas com muitas presas potenciais. No caso de *L. chapadensis*, não foi possível associar o canibalismo à redução de presas ou outros fatores. No entanto, dada a diversidade de táxons encontrados neste estudo, acredita-se que o canibalismo esteja mais relacionado à densidade populacional do que à escassez de recursos.

Conclusões

Concluimos que *Loxosceles chapadensis* é uma aranha com populações de hábito cavernícola, endêmica dos ambientes de caatinga brasileira, caracterizados por condições xeromorfológicas e vegetacionais de alta altitude, com registros até o momento nos estados da Bahia e Piauí. Sua forte presença nas cavernas indica uma adaptação a esse ambiente. Além disso, é possível que essa aranha ocorra em outras cavernas da mesma região, ou até mesmo possa se aclimatar ao ambiente humano. Devido à presença de indivíduos tanto em habitats hipogeanos quanto epigeanos, podemos sugerir que populações troglófilas de *L. chapadensis* realmente existam. A distribuição de *L. chapadensis* dentro das cavernas está diretamente relacionada à luminosidade, associada à presença de fauna invertebrada como parte da disponibilidade de presas para as aranhas. Na zona fótica, *L. chapadensis* distribui-se horizontalmente entre substratos variados, não muito distantes uns dos outros (agregação). Verticalmente, podem atingir aproximadamente 6 metros nas paredes da caverna.

A ocorrência de *L. chapadensis* em locais com grande fluxo turístico exige cuidados nos planos de manejo das cavernas onde foram encontradas. Apesar de sua ocorrência restrita em uma região com características ambientais únicas, os dados atuais ainda são insuficientes para sugerir o status de ameaça da espécie.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financeiramente apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) com a bolsa de IC para JAS (Proc. 084.0508.2021.0003001-19). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com a bolsa PQ 316413/2021-6 para RMS. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) com os projetos “Os Animais do Museu vão às Comunidades – Ciência Móvel” (Proc. 407131/2022-1) e “Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Veneno e Antivenenos: INCT INOVATOX” (Proc. 406816/2022-0).

Agradecemos a Catharina Ma pelo mapa de distribuição, a Lúcio Costa e Glauber Rocha pela orientação e grande assistência durante as expedições. Agradecemos também aos proprietários e equipe da Gruta da Torrinha, Lapa do Sol e Lapa Doce pela recepção da equipe e pela permissão de acesso às cavernas. Também agradecemos aos guias e equipe da Gruta da Fumaça, Serra das Paridas e Lapa da Santa.

REFERÊNCIAS

Almeida, M., Salvatierra, L., Carvalho, T. G., Prestes, F. J., Brescovit, A. D. Gasnier, T. R. (2017). Long time not seen: Expanding the records of *Loxosceles amazonica* (Araneae: Sicariidae) in the Amazonas state, Brazil. Brief reports. *Acta Amaz.* 47 (2). <https://doi.org/10.1590/1809-4392201602592>.

ANA (2017) National Water and Basic Sanitation Agency. Available from: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/dc696eb4e24b485a8fd9aea6c0f99eb4_0/explore. Last accessed 21 Jul, 2024.

Andrade-de-Sá, J., Lira-da-Silva R.M, Brescovit, A.D, Brazil, T.K. (2024). The Sicariidae spiders in the State of Bahia, Brazil (Araneae, Arachnida). PeerJ reviewing PDF | (2024:02:96791:1:2:NEW 5 Jul 2024). Section Zoological Science.

Bahia - Constituição estadual (1989). Constituição Estadual da Bahia de 1989. Article 215, Item XII. Available from <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/70433>. Last accessed 14 July, 2024.

Bahia. (2004) Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável. Polo Chapada Diamantina. Available from: <http://www.setur.ba.gov.br/arquivos/File/PDITSchapadaDiamantina.pdf>.

Barreto E.A.S. (2010). Reconstituição da pluviosidade da Chapada Diamantina (BA) durante o Quaternário tardio através de registros isotópicos (O e C) em estalagmites. MS Dissertation, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 134.

Bertani, R., Fukushima, C.S., Nagahama, R.H. (2010). *Loxosceles chapadensis* (Araneae: Sicariidae): a new recluse spider species of the gaucho group from Brazil. *The Journal of Arachnology*. 38, 364–367. <https://doi.org/10.1636/A09-92.1>.

Bertani, R., Bichuette, M. E., Cordeiro, L. M., Gallão, J. E. (2024). Three new species of *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 (Araneae, Sicariidae) from Brazilian caves. *European Journal of Taxonomy*. (921), 98-115. doi:10.5852/ejt.2024.921.2419.

Bertani, R., Schimonsky, D.M.V. Gallão, J.E., Bichuette, M.E. (2018). Four new troglomorphic species of *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832: contributions to the knowledge of recluse spiders from Brazilian caves (Araneae, Sicariidae). *Zookeys*. (806), 47–72.

Brasil - Constituição da República Federativa (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF. Article 20, Item X; Available from https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Last accessed 14 July, 2024.

Brasil. Ministério da Saúde (2001). *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos*. 2a edição, Fundação Nacional de Saúde, Brasília.

Brasil. (2024a). Ministério da Saúde. *Acidente Por Animais Peçonhentos - Notificações Registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação*. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/animaisbr.def>.

Brasil (2024b). National Register of Conservation Units (CNUC). Chapada Diamantina National Park (PARNA-CD). Available from: <https://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=137>. Last accessed 21 Jul 2024.

Brunelli, A.P. (2001). Proposta e Estudos para Implantação do Plano de Manejo Turístico da Caverna Torrinha. Iraquara-Ba. 4th Speleological Congress of Latin America and Caribbean. Brasília, DF. Available from: <http://www.bibliotecadigital.gpme.org.br/bd/proposta-e-estudos-para-implantacao-do-plano-de-manejo-turistico-da-caverna-torrinha-iraquara-ba/>.

Bücherl, W. (1961). Aranhas do gênero *Loxosceles* e o Loxoscelismo na América. *Ciência e Cultura*. 13(4), 213-224. Available from: <https://bibliotecadigital.butantan.gov.br/arquivos/49/PDF/16.pdf>.

Carvalho, L.S., Brescovit, A.D., Santos, A.J., Oliveira, U., Guadanucci, J.P.L. (2014). Aranhas da Caatinga in *Artrópodes do Semiárido: Biodiversidade e Conservação*. Printmídia. 298, 15-32. Bravo, F. & Calor, A. ISBN: 978-85-62465-16-1.

Carvalho, L.S.; Oliveira, B.B.; Dias, D.F.; Silva, I.S.S.; Soares, J.F.S.; Silva, M.I.L.S.; Santos, Tayna, T.C.; Silva, P.R.R.; Paranhos, J.D.N. (2020) *Biodiversidade e conservação dos aracnídeos do Parque Nacional da Serra das Confusões, sul do Piauí* em: IVANOV, M.M.M. Unidades de Conservação do Estado do Piauí. Teresina: EDUFPI, 429 p. :il.

Cramer, K. (2008). Are brown recluse spiders, *Loxosceles reclusa* (Araneae, Sicariidae) scavengers? The influence of predator satiation, prey size and prey quality. *The Journal of Arachnology*. 36, 140–144. Available from: <https://doi.org/10.1636/St06-27.1>.

Cruz Jr. F.W. (1998) *Aspectos geomorfológicos e geoespeleologia do carste da região de Iraquara, centro norte da Chapada Diamantina, Estado da Bahia*. São Paulo: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. (Dissertação de Mestrado). 108p.

Dessen, B.E.M., Eston, V.R., Silva, M.S., Temperini-Beck, M.T. & Trajano, E. (1980). Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência e Cultura*. 32, 714-725.

Etchevarne C. (2023). Complexo Arqueológico Serra das Paridas. Available from <https://www.serradasparidas.com.br/about-1>. Last accessed 8 July 2024.

Ferreira, R.L., Prous, X., Machado, S.F., Martins, R.P. (2005). Population dynamics of *Loxosceles similis* (Moenkhaus, 1898) in a Brazilian dry cave: a new method for evaluation of population size. *Revista Brasileira de Zoociências* 1(7): 129–141. ISSN 1517-6770.

Ferreira, R.L., & Martins, R.P. (1998). Diversity and distribution of spiders associated with bat guano pile in Morrinho cave (Bahia State, Brazil). *Diversity and Distributions*. 4, 235–241. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/285>.

Ferreira, R.L., & Martins, R.P. (1999). Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. *Tropical Zoology*. 12, 231–252. DOI:10.1080/03946975.1999.10539391

Ferreira, R.L., & Martins, R.P., & Yanega, D. (2000). Ecology of bat guano arthropod communities in a Brazilian dry cave. *Ecotropica*. 6(2), 105–116. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/740>.

Ferreira, R.L., Prous, X., & Martins, R.P. (2007). Structure of bat guano communities in a dry Brazilian cave. *Tropical Zoology* 20: 55–74. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/669>.

Fischer, M.L., Vasconcellos-Neto, J., & Santos-Neto, L.G. (2006). The prey and predators of *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão 1934 (Araneae, Sicariidae). *The Journal of Arachnology*. 34, 485–488. DOI:10.1636/M03-51.1

Fischer, M. L., & Krechemer, F. S. (2007). Interações predatórias entre *Pholcus phalangioides* (Fuesslin) (Araneae, Pholcidae) e *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão (Araneae, Sicariidae). *Revista Brasileira de Zoologia*. 24(2), 474–481. doi:10.1590/s0101-81752007000200028

Foelix, R.F. (1996). *Biology of Spiders*. (2nd ed.). Oxford University Press, New York. 330 p.

Gertsch, W. J.(1967). The spider genus *Loxosceles* in South America (Araneae, Scytodidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*.136.121-182.

Gnaspini, P., & Trajano, E. (1994). Brazilian cave invertebrates with a checklist of troglomorphic taxa. *Rev. Bras. Entomologia*.38, 549-584. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/732>.

Gnaspini, P., Trajano, E., & Sánchez, L.H. (1994). Província espeleológica da Serra da Bodoquena, MS: exploração, topografia e biologia. *Espeleo-Tema*. 17, 19-44. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/829>.

Gnaspini, P., Trajano, E. (2000). Guano communities in tropical caves. 251–268 in Wilkins, H., Culver, D.C., & Humphreys W.F., eds. *Subterranean Ecosystems*. Elsevier Press, Amsterdam.

Gonçalves-De-Andrade, R.M.; Galati, E.A.B., & Tambourgi, D.V. (2001). Presença de *Loxosceles similis* Moenkhaus, 1898 (Araneae, Sicariidae) na Serra da Bodoquena, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Tropical*. 34(3), 275-277. DOI:10.1590/S0037-86822001000300008

Gonçalves-de-Andrade, R., Bertani, R., Hiroaki N.R., Ribeiro B.M.F. (2012). *Loxosceles niedeguidonae* (Araneae, Sicariidae) a new species of brown spider from Brazilian semi-arid region. *ZooKeys*. 175, 27–36. doi:10.3897/zookeys.175.2259.

IBGE (2019). Brazilian Institute of Geography and Statistics. Caatinga, Cerrado, and Atlantic Forest biomes. Available from: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa222600>. Last accessed 21 Jul, 2024.

IBGE (2021). Brazilian Institute of Geography and Statistics. South America. Available from: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa223417>. Last accessed 21 Jul, 2024.

IBGE (2022). Brazilian Institute of Geography and Statistics. State of Bahia. Available from: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa223803>. Last accessed 21 Jul, 2024.

IBGE (2023). Brazilian Institute of Geography and Statistics. South America. Available from: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa224030>. Last accessed 21 Jul, 2024.

ISA. (2024). Instituto Socioambiental. Unidades de Conservação no Brasil. Parque Nacional da Chapada Diamantina. Available from: <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/978>. Last accessed 22 Jul 2024.

Isbister, G. K., & White, J. (2004) Clinical consequences of spider bites: recent advances in our understanding. *Toxicon*. 43 (5). 477-492. DOI: 10.1016/j.toxicon.2004.02.002.

Isbister, G.K., White, J., Currie, B.J., Bush, S.P., Vetter, R.S., Warrell, D.A. (2005). Spider Bites: Addressing Mythology and Poor Evidence. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 72 (4). 361–367. DOI:10.4269/ajtmh.2005.72.361.

Laureano, F. (1998). O registro sedimentar clástico associado aos sistemas de cavernas Lapa Doce e Torrinha, Município de Iraquara, Chapada Diamantina (BA). Master's Dissertation. São Paulo. <https://doi.org/10.11606/D.44.1998.tde-22042013-164416>.

Laureano, F., & Cruz, F. (2002). Sítios Geológicos e Paleontológicos Do Brasil. *Grutas de Iraquara (Iraquara, Seabra e Palmeiras), BA*. Available from <https://www.sigep.eco.br/sitio018/sitio018.pdf>. Last accessed 5 July 2024.

Loureiro, F.T. (2017). Uso Do Patrimônio Espeleológico Na Apa Marimbus-Iraquara: Chapada Diamantina - BA. Monografia de TCC. Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Available from: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/886>

Linhares, J.C.F. (2007). Diagnóstico de cavernas com visitação do Parque Nacional da Chapada Diamantina com enfoque socioeconômico e meio físico, elaborado. *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA*. 1-16. <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/620>.

Malaque, C.M.S.A, Castro-Valencia J.E, Cardoso, J.L.C, França, F.O.S, Barbaro, K.C., Fan, H.W. (2002). Clinical and epidemiological features of definitive and presumed loxoscelism in São Paulo, Brazil. *Rev Inst Med Trop*.44.139-143. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652002000300005>.

Marques-da-Silva, E., & Fischer, M. (2005). Distribuição das espécies do gênero *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1835 (Araneae; Sicariidae) no Estado do Paraná. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 38(4), 331-335. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822005000400010>.

Ribas, L.M.L.R.,& Carvalho, L.C. (2009) Cavidade natural subterrânea: natureza jurídica. *Interações (Campo Grande)*. 10, 83-93.<https://doi.org/10.1590/S1518-70122009000100009>

Rinaldi, I., Forti, L., Stropa, A. (1997). On the development of the brown spider *Loxosceles gaucho* Gertsch (Araneae, Sicariidae): the nympho-imaginal period. *Revista brasileira de Zoologia*. 14 (3), 697 - 706. DOI:10.1590/S0101-81751997000300018.

Sampaio, V. S., Gomes, A.A., Silva, I.M., Sacachett, J., Ferreira, L.C.L., Oliveira, S., Sabidò, M., Chalkidis, H., Barbosa-Guerra, M. G.V., Salinas, J. L., Wen, F.H., Lacerda, M. V. G., Monteiro, W.M., Gutiérrez, J.M. (2016). Low health system performance, indigenous status and antivenom under dosage correlate with spider envenoming severity in the remote Brazilian Amazon. *PLoS ONE*, 11, (5), 1–20.<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156386>.

Sandidge, J.M. (2003). Scavenging by brown recluse spiders. *Nature*. 426, 30. Available from: <https://doi.org/10.1038/426030a> DOI: 10.1038/426030a.

Sandidge, J.M. (2004). Predation by cosmopolitan spiders upon the medically significant pest species *Loxosceles reclusa* (Araneae: Sicariidae): Limited possibilities for biological control. *Journal of Economic Entomology*. **97**, 230-234. DOI: 10.1603/0022-0493(2004)097[0230:PBCSUT]2.0.CO;2.

Santos, L.M.A.(2006). Do diamante ao turismo, o espaço produzido no município de Lençóis. Master's Thesis in Geography. Instituto de Geociências. Salvador, Bahia.

Sbragia, I., & Cardoso, A. (2008). Quiroptero fauna (Mammalia: Chiroptera) cavernícola da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 14(1). Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/543>.

Silva, J. (2008). Serra das Paridas: patrimônio arqueológico e genético na Chapada. Grupo Cultivar de Publicações LTDA. Agrosoft Brasil. Available from: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/373042>.

Silva-Magalhães R., Silva-Araújo, A.L., Peres-Damásio, P., Teixeira Pereira, E.H., Souza, R.O., Varela, L.S.R.N., Tomé, L.M.R., Iani, F.C.M.,Silveira, A.L., Borges, M.H., Medina-Santos, R.,Chavez-Olórtegui, C., Diniz, M.R.V., Paiva, A.L.B., Guerra-Duarte, C. (2024) *Loxosceles amazonica* Brown Spider venom: Insights into enzymatic activities, immunorecognition, and novel phospholipase D isoforms. *Biochimie*, v. 227, Part A, p.86-98. ISSN 0300-9084. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2024.06.012>.

Souza-Silva, M., Ferreira, R. L. (2014) *Loxosceles* spiders (Araneae Sicariidae) preying on invertebrates in Brazilian caves. *Speleobiology Notes*, [S.l.] (6), 27-32. DOI: 10.5563/spbn.v6i0.46.

Trajano, E. (1987). Fauna cavernícola brasileira: Composição e caracterização preliminar. *Revista Brasileira de Zoologia*. 3, 533-561. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v3n8/v3n8a04.pdf>.

Trajano, E., & Gnaspini-Neto, P. (1990). Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar dos táxons. *Revta bras. Zoologia*. 7, 383-407.

Trajano, E., & Moreira, J.R.A. (1991). Estudo da fauna de cavernas da Província Espeleológica Arenítica Altamira-Itaituba. *Rev. Brasil. Biol.* 51,13-29. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/767>.

Trajano, E., & Carvalho, M.R. (2017). Towards a biologically meaningful classification of subterranean organisms: a critical analysis of the Schiner-Racovitza system from a historical perspective, difficulties of its application and implications for conservation. *Subterranean Biology*. 22, 1–26. <https://doi.org/10.3897/subtbiol.22.9759>.

Velloso, A.L., Sampaio, E.V.S.B., Pareyn, F.G.C. (2002). *Ecorregiões: Propostas para o bioma Caatinga. Associação Plantas do Nordeste*. Instituto de Conservação Ambiental. The Nature Conservancy do Brasil. 1-76. Available from: http://www.cecs.unimontes.br/biblioteca_virtual/detalhardoc.php?id=1917&tipo=documentos&menu=sbdt.

Vetter, R. (2011). Scavenging by spiders (Araneae) and its relationship to pest management of the brown recluse spider. *Journal of Economic Entomology*. 104, 986–989. Available from: <https://doi.org/10.1603/EC10428>.

Vetter, R. (2015). *The Brown Recluse Spider*. Comstock Publishing Associates. ISBN-13 978-0801479854.

World Spider Catalog. Version 20.0. (2024). *Natural History Museum Bern*. <https://wsc.nmbe.ch/statistics/>. doi: 10.24436/2.

DISCUSSÃO GERAL

No Capítulo 1 discutimos acerca da endemidade de *L. chapadensis* e indicamos um registro da espécie no Parque Nacional Serra das Confusões (PARNA-SC) (Carvalho et al., 2020), Piauí, inédito para fora do estado da Bahia, o que amplia a sua distribuição dentro da região Nordeste do país.

O PARNA-SC no Piauí é uma importante área de conservação da biodiversidade mundial, assim como o Parque Nacional da Chapada Diamantina (PARNA-CD) na Bahia. Ambos caracterizam-se como Unidades de Conservação (UC) no Bioma Caatinga, localizam-se em diferentes Unidades da Federação, e estão distantes entre si em 467 km (Google Maps¹). Apesar da distância, os PARNA compartilham semelhanças geomorfológicas, climáticas e vegetacionais. Campos rupestres como vegetação dominante, com mosaicos vegetacionais complexos, formações xerofíticas e muitos endemismos, altitudes entre 400 a 800m (PARNA Serra das Confusões) e 500 a 1000m (PARNA-CD), clima tropical subúmido (PARNA Serra das Confusões) ou tropical semi-úmido (PARNA-CD) e semiárido. No entanto, há algumas diferenças na temperatura entre os dois, com médias variando de menos 15°C até cerca de 26°C no PARNA-CD, enquanto que na Serra das Confusões, de cerca de 20°C até mais de 40°C (Brasil, 2007; 2017a).

Próximo em 170 km do PARNA Serra das Confusões, encontra-se o Parque Nacional Serra da Capivara (Google Maps²), com características ambientais também semelhantes aos dois PARNAs acima. O PARNA Serra da Capivara foi o primeiro parque nacional instituído no domínio morfoclimático das caatingas. Forma um Mosaico de Unidades de Conservação que abrange ambos os PARNA e o Corredor Ecológico que os conecta. Consiste em um mosaico vegetacional englobando áreas de caatinga, cerrado e mata úmida e é considerado como uma área de transição climática entre o Clima Semiárido e o Tropical Equatorial Úmido, semelhante aos dois PARNAs já citados. A média da temperatura anual está em torno dos 18°C a 28°C, com máximas de temperaturas e de evaporação no Verão (Guidon, 1988; CPRM, 2011; Almeida, 2012; Chaves, 2013). O relevo varia de 300 a cerca de 650m (Brasil, 2017b).

Em todas essas três formações encontram-se registros de espécies do gênero *Loxosceles*: *L. chapadensis*, *L. karstica* Bertani, von Schimonsky & Gallão, 2018 e *L. similis* Moenkhaus,

¹ Google Maps. Disponível em: <https://maps.google.com/> Acesso em: 7 nov. 2024

² Google Maps. Disponível em: <https://maps.google.com/> Acesso em: 7 nov. 2024

1899 no PARNA-CD (Andrade-de-Sá *et al.*, 2024 no prelo), *L. chapadensis* no PARNA Serra das Confusões (Carvalho *et al.*, 2020), *L. amazonica* Gertsch, 1967 e *L. niedeguidonae* Andrade, Bertani, Nagahama & Barbosa, 2012, no PARNA Serra da Capivara (Benício; Carvalho; Fonseca, 2019; Gonçalves-de-Andrade *et al.*, 2012). No entanto, esta distribuição pode não refletir a realidade, visto que diversas espécies ainda não descritas de Sicariidae encontram-se depositadas nos acervos científicos nacionais (Carvalho *et al.*, 2014).

Descritas com intervalo de dois anos de diferença, *L. chapadensis* e *L. niedeguidonae* apresentam diversas semelhanças morfológicas, como a tíbia do palpo do macho incomumente longa, uma característica incomum para espécies deste grupo. Por esse fato, somado à forma de sua espermateca, *L. niedeguidonae* foi incluída também no grupo Gaucho (Gertsch, 1967), e considerada próxima de *L. chapadensis* (Gonçalves-de-Andrade *et al.*, 2012). A semelhança morfológica é reforçada pela proximidade de ocorrência, fornecendo uma indicação adicional de que essas duas espécies estão intimamente relacionadas (Gonçalves-de-Andrade *et al.*, 2012). Assim, a presença de *L. chapadensis* próxima à localidade-tipo de *L. niedeguidonae* levanta questionamentos acerca da separação das espécies e da possibilidade de coexistência das duas, porém não existem ainda estudos sobre a genética molecular nem sobre a atividade biológica dos venenos de ambas (Carvalho *et al.*, 2014), o que poderia ajudar a responder à essa hipótese.

No Capítulo 1 é possível entender que *L. chapadensis* apresenta populações troglófilas, assim como muitas outras espécies do mesmo gênero com hábitos cavernícolas. Mas parece haver alguma dificuldade na coexistência de espécies, porque durante todo o trabalho desenvolvido na ecoregião da Chapada Diamantina não foram encontradas *L. chapadensis* coexistindo com espécies já registradas para a região: *L. karstica* e *L. similis* (Andrade-de-Sá *et al.*, 2024 no prelo).

Até então, *L. similis* não foi registrada em ambiente de gruta na Chapada Diamantina, ao contrário de *L. karstica*, documentada na região de Itaetê na gruta Lapa do Bode. A Lapa do Bode apresenta aspectos que a distinguem das grutas onde foram encontradas *L. chapadensis*, o que possivelmente indica a história adaptativa diferente para as espécies, visto a ocupação de ambientes diferentes, apesar de próximos (157 km até a cidade de Lençóis). A gruta contém poças de água em áreas internas, o que aumenta o teor de umidade na atmosfera da caverna (em algumas partes, a umidade chega a 100%). A temperatura dentro da caverna é de aproximadamente 24,5°C (Machado; Ferreira; Brescovit, 2011) e notamos que seu solo é coberto por guano. Dentre os locais amostrados, foi encontrada apenas uma espécie de

Loxosceles em cada sistema cavernícola, o que leva a hipótese de que haja uma dominância entre as populações cavernícolas de *Loxosceles* da Chapada Diamantina.

CONCLUSÕES GERAIS

Podemos concluir que:

- *Loxosceles chapadensis* ocorre predominantemente em ambientes de caatinga com características geomorfológicas e vegetacionais xéricos de altitude, até então, com registros na Bahia e no Piauí;
- Pode-se considerar essa espécie como endêmica do Nordeste do Brasil, com populações troglófilas na ecoregião da Chapada Diamantina;

Consideramos que esse trabalho seja o primeiro passo para o conhecimento sobre a história natural dessa espécie. Porém ainda existem lacunas que podem e devem ser preenchidas, principalmente considerando que se trata de uma espécie de potencial importância médica. Podemos sugerir que, em sequência ao nosso estudo, se desenvolva um estudo integrativo, de maneira a estabelecer a seguir as variáveis de manejo em cativeiro (biologia reprodutiva, alimentação, comportamento), a caracterização do veneno e a relação filogenética entre a ela e a *L. niedeguidonae*, a partir de um estudo integrativo. É interessante que se trace um estudo da biologia evolutiva das aranhas cavernícolas da Chapada Diamantina, a fim de compreender a distribuição e relação filogenética entre essas aranhas como um todo, além da relação de dominância entre espécies nos sistemas cavernícolas. Sugerimos também um estudo cronobiológico em caverna para confirmar a troglofilia de *Loxosceles chapadensis*.

Ademais, reforçamos a importância da identificação dos animais que chegam no serviço de saúde a partir de casos de loxoscelismo para que se conheça as espécies de importância médica do estado da Bahia, a fim de incentivar seu estudo e, consequentemente, contribuir para a prevenção em áreas de acidente. É essencial que haja o retorno para a população, pois em geral, a área de pesquisa deste trabalho insere-se em uma região de fluxo turístico. A presença de um animal potencialmente de importância médica pode representar um risco de acidente para turistas e guias que eventualmente frequentam cavernas e arredores onde se encontra a *L. chapadensis*. Nesse sentido, já estamos desenvolvendo um plano extensionista no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Extensão da UFBA (PIBIC-Ex) com objetivo de fazer projeto gráfico comunicativo de placas informativas para as grutas e, assim, dar a devolutiva do conhecimento para a população do entorno das cavernas da Chapada Diamantina. Além disso, pretende-se ministrar um curso sobre Aranhas e Araneísmo para capacitar guias e proprietários das grutas amostradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V, J, M, et al. O registro de fauna nas pinturas rupestres do Parque Nacional Serra da Capivara (PI) e seus prováveis indicadores Paleoambientais. *UnG – Geociências*, v. 11, p. 19-58. 2012.

ANDRADE-DE-SÁ, J., BRAZIL, T.K., LIRA-DA-SILVA, R.M., BRESCOVIT, A.D. The sicariid spiders in the state of Bahia, Brazil (Arachnida: Araneae). *PeerJ*, v. 12:e17942, 2024.

ANDRADE-DE-SÁ, J.; BARRETO, D.E.S; LIRA-DA-SILVA, R.M; BRAZIL, T.K.. First checklist of the non-acarine arachnids (Chelicerata: Arachnida) of the Chapada Diamantina National Park, Brazil. *Boletim da Sociedade Zoológica do Uruguai*, no prelo, 2024.

ARÁN-SEKUL T., PERČIĆ-SARMIENTO I., VALENCIA V., OLIVERO N., ROJAS J.M., ARAYA J.E., TAUCARE-RÍOS A., CATALÁN A. Toxicological Characterization and Phospholipase D Activity of the Venom of the Spider *Sicarius thomisoides*. *Toxins (Basel)*, v. 6;12(11), 2020.

BARBARO, K.C; CARDOSO, J. L. Mecanismos de ação do veneno de *Loxosceles* e aspectos clínicos do loxoscelismo. In: CARDOSO, J. L. FRANÇA, F.O.S., WEN, F. H. MALAQUE, C. M. S., HADDAD Jr, V. Animais peçonhentos do Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes. 2ª ed, Brasil: Savier, 2009.

BENÍCIO, R.A.; CARVALHO, L.S.; FONSECA, M. G Animais peçonhentos do estado do Piauí: epidemiologia dos acidentes e lista de espécies de importância médica. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 20, n. 1, p. 1-14, 2019.

BENNETT, R.G.; VETTER, R.S. Erroneous attribution of dermonecrotic lesions to brown recluse or hobo spiders in Canada. *Canadian Family Physician*, v. 50, p. 1098–1101, 2004.

BERTANI, R.; FUKUSHIMA, C.S.; NAGAHAMA, R.H. *Loxosceles chapadensis* (Araneae: Sicariidae): a new recluse spider species of the gaucho group from Brazil. *The Journal of*

Arachnology, v. 38, p. 364–367, 2010.

BINFORD, G.J.; WELLS, M.A. The phylogenetic distribution of sphingomyelinase D activity in venoms of Haplogyne spiders. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B: Biochemistry and Molecular Biology Education*, v. 135, 25–33, 2003.

BINFORD, G.J.; CALLAHAN, M.S.; BODNER, M.R.; RYNERSON, M.R.; NÚÑEZ, P.B.; ELLISON, C.E.; DUNCAN, R.P. Phylogenetic relationships of *Loxosceles* and *Sicarius* spiders are consistent with Western Gondwanan vicariance. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 49, p. 538–553, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Brasília, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Fundação Joaquim Nabuco; Universidade Federal De Campina Grande. Mapeamento e análise espectro-temporal das unidades de conservação de proteção integral da administração federal no bioma Caatinga: Parque Nacional Serra das Confusões. Recife, 2017a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Fundação Joaquim Nabuco; Universidade Federal De Campina Grande. Mapeamento e análise espectro-temporal das unidades de conservação de proteção integral da administração federal no bioma Caatinga: Parque Nacional Serra da Capivara. Recife, 2017b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Banco De Dados Do Sistema Único De Saúde-Datasus, 2024. Disponível em: < <http://www.datasus.gov.br> >. Acesso em 9 mai. 2024.

CARVALHO, L. S.; BRESOVIT, A. D.; SANTOS, A. J.; OLIVEIRA, U.; GUADANUCCI, J. P. L. Aranhas da Caatinga. In: BRAVO, Freddy; CALOR, Adolfo (Org.). Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação. Feira de Santana: Printmídia, 2014. p. 15-32. ISBN 978-85-62465-16-1.

CARVALHO, L.S.; OLIVEIRA, B.B.; DIAS, D.F.; SILVA, I.S.S.; SOARES, J.F.S.; SILVA, M.I.L.S.; SANTOS, TAYNA, T.C.; SILVA, P.R.R.; PARANHOS, J.D.N. Biodiversidade e conservação dos aracnídeos do Parque Nacional da Serra das Confusões, sul do Piauí em: IVANOV, M.M.M. Unidades de Conservação do Estado do Piauí. Teresina: EDUFPI, 429 p. :il, 2020.

CHAVES, S.A.R. Dados da Chuva Polínica no Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC), Piauí, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências-UFRJ*, v. 36, p. 64-71, 2013.

CPRM. COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Projeto Geoparques: Parque Nacional Serra da Capivara. Brasília, DF, CNEM/CPRM. 2011.

DE CHIARA, M.; SCATTEIA, A.; FRECENTESE, F.; PASCALE, C.; RUSSO, G.; & DELLEGROTTAGLIE, S. Uncommon Cardiac Complications Following *Loxosceles Rufescens* Spider Bite: A Case Report with Diagnostic Insights. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance*, v. 26, 2024.

DUFOUR, L. Descriptions de cinq arachnides nouvelles. *Annales Générales des Sciences Physiques*, v. 5, p.198-209, 1820.

FERREIRA, R.L.; PROUS, X.; MACHADO, S.F.; MARTINS, R.P. Population dynamics of *Loxosceles similis* (Moenkhaus, 1898) in a Brazilian dry cave: a new method for evaluation of population size. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 1(7), p. 129–141, 2005.

FORRESTER, L.; BARRETT, J.; CAMPBELL, B. Red blood cell lysis induced by the venom of the brown recluse spider. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, v. 187, p. 355–365, 1978.

GERTSCH, W.J. 1967. The spider genus *Loxosceles* in South America (Araneae, Scytodidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, v. 136, p. 117–174.

GONÇALVES-DE-ANDRADE, R.M.; BERTANI, R.; NAGAHAMA, R.H.; BARBOSA,

M.F.R. *Loxosceles niedeguidonae* (Araneae, Sicariidae) a new species of brown spider from Brazilian semi-arid region. *ZooKeys*, v. 175, p. 27, 2012.

GUIDON, N. Tradições rupestres da área arqueológica de São Raimundo Nonato, Piauí, Brasil. In: First AURA Congress, Darwin, Austrália. p. 5-10, 1988.

ISBISTER, G.K.; WHITE, J. Clinical consequences of spider bites: recent advances in our understanding. *Toxicon*. v. 43 (5), p. 477-492, 2024.

ISBISTER, G.K.; WHITE, J.; CURRIE, B.J.; BUSH, S.P.; VETTER, R.S.; WARRELL, D.A. Spider Bites: Addressing Mythology and Poor Evidence. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 72 (4), p. 361–367. 2005.

KEYSERLING, E; MARX, G. Verlag von Bauer & Raspe (E. Kuster). Die Spinnen Amerikas. Laterigradae. *Biodiversity Heritage Library*. v. 283, p. 1-8, 1880.

KURPIEWSKI, G.; FORRESTER, L.J.; BARRETT, J.T.; CAMPBELL, B.J. Platelet aggregation and sphingomyelinase D activity of a purified toxin from the venom of *Loxosceles reclusa*. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)*, v. 678, p. 467–476, 1981.

LAXTON, S.J.; WHETSTONE, D. *Loxosceles reclusa* Envenomation Causing Acute Hemolytic Anemia: A Case Report on Loxoscelism. *Cureus*, v. 16(7), 2024.

LOPES, P.H.; BERTANI, R.; GONÇALVES-DE-ANDRADE, R.M.; NAGAHAMA, R.H.; BERG, C.W.V.D.; TAMBOURGI, D.V. Venom of the Brazilian Spider *Sicarius ornatus* (Araneae, Sicariidae) Contains Active Sphingomyelinase D: Potential for Toxicity after Envenomation. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, v.7, 2013.

LOPES P.H.; FUKUSHIMA C.S.; SHOJI R.; BERTANI R.; TAMBOURGI D.V.; Sphingomyelinase D Activity in *Sicarius tropicus* Venom: Toxic Potential and Clues to the Evolution of SMases D in the Sicariidae Family. *Toxins*, v. 13(4):256, 2021.

LOPEZ, C.A.; COUTO, A.L. Spider bites in the Argentinian Atlantic Forest (2017-2023).

Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay, v. 33(1): e33.1.4, 2024.

LOTZ, L. N. An update on the spider genus *Hexophthalma* (Araneae: Sicariidae) in the Afrotropical region, with descriptions of new species. *European Journal of Taxonomy*, v. 424, p. 1-18, 2018.

LUBISCO, N.M.L. Manual de estilo acadêmico: trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses / Nídia M. L. Lubisco, Sônia Chagas Vieira. 6ª ed. rev. e ampl. Salvador: EDUFBA, v. 158, p. il., 2019.

MACHADO, E.O.; FERREIRA, R.L.; BRESCOVIT, A.D. A new troglomorphic *Metagonia* Simon 1893 (Araneae, Pholcidae) from Brazil. *Zootaxa*, v. 3135, n. 1, p. 59-62, 2011.

MAGALHÃES, I. L. F.; BRESCOVIT, A. D.; SANTOS, A. J. The six-eyed sand spiders of the genus *Sicarius* (Araneae: Haplogynae: Sicariidae) from the Brazilian caatinga. *Zootaxa*, v. 3599, p. 101-135, 2013.

MAGALHÃES, I.L.F.; BRESCOVIT, A.D.; SANTOS, A.J. Phylogeny of Sicariidae spiders (Araneae: Haplogynae), with a monograph on Neotropical *Sicarius*. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 179(4), p. 767-864, 2017.

MAGALHÃES I.L.F.; NEVES D.M.; SANTOS F.R.; VIDIGAL T.H.D.A.; BRESCOVIT A.D.; SANTOS A.J.; Phylogeny Of Neotropical *Sicarius* Sand Spiders Suggests Frequent Transitions From Deserts To Dry Forests Despite Antique, Broad-Scale Niche Conservatism. *Molecular Phylogenetics And Evolution*, v. 140, p. 1-12.

MACHIAVELLO, V. *Loxosceles laeta*, the Cause of cutaneous Arachnidism or gangrenous Spot in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, v.4, p. 11-19, 1938.

MELO, M. M.; RODRIGUES, G.M.; ALMEIDA, M.E.; MARCELINO, S.A.C.; FERNANDES, P.B.U.; CRUZ, J.O.P.; ARAÚJO, F.L.; FERREIRA, R.S.; BOTELHO, A.F. M.; BEDOYA, F.J.; CAHUANA, G.M.; HITOS, A.B.; SORIA, B.; COSTAL-OLIVEIRA, F.;

DUARTE, C.G.; TEJEDO, J.R.; CHAVEZ-OLÓRTEGUI, C. Protective effects of mesenchymal stromal cell-derived secretome on dermonecrosis induced in rabbits by *Loxosceles intermedia* spider venom. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases*, v. 30, 2024.

MURPHY, J. A; ROBERTS, M.J. Spider families of the world and their spinnerets. *British Arachnological Society*, v. 1; 2, p. 1-189, 2015.

MORENO-CORDOVA, E.N.; ALVAREZ-ARMENTAB, A.; GARCIA-OROZCOA, K.D.; ARVIZU-FLORESC, A.A.; ISLAS-OSUNAD, M.A.; ROBLES-ZEPEDAC, R.E.; LOPEZ-ZAVALAC, A.A.; LAINOE, A.; SOTELO-MUNDO, R.R. Binding of green tea epigallocatechin gallate to the arginine kinase active site from the brown recluse spider (*Loxosceles laeta*): A potential synergist to chemical pesticides. *Heliyon*, v.10, e34036, 2024.

OKAMOTO, C.K.; VAN DEN BERG, C.W.; POHL, P.C.; TAMBOURGI, D.V. Role of the complement system in kidney cell death induced by *Loxosceles* venom Sphingomyelinases D. *Archives of Toxicology*, v. 98,p. 1561–1572, 2024.

OLIVEIRA, A.S.; MUNIZ SEIF, E.J.; DA SILVA JUNIOR, P.I. In silico prospection of receptors associated with the biological activity of U1-SCTRX-Ig1a: an antimicrobial peptide isolated from the venom of *Loxosceles gaucho*. *In Silico Pharmacol*, v. 10;12(1):15, 2024.

PINTO, G.; OLIVEIRA, S.; CORRÊA, F. Tratamento Integrativo Com Ozonioterapia E Laserterapia Em Ferida Causada Por Loxoscelismo Cutâneo Em Cão: Relato De Caso. *Ars Veterinaria*, v. 40(3), p. 66-80, 2024.

PLATNICK, N.; CODDINGTON, J. A.; FORSTER, R. R.; GRISWOLD, C. E. Spinneret morphology and the phylogeny of haplogyne spiders (Araneae, Araneomorphae). *American Museum of Natural History*, v. 3016, p. 1–73, 1991.

RINALDI, I. FORTI, L.; STROPA, A. On the development of the brown spider *Loxosceles gaucho* Gertsch (Araneae, Sicariidae): the nympho-imaginal period. *Revista brasileira de Zoologia*, v. 14 (3), p. 697 - 706, 1997.

SAMPAIO, V. S.; GOMES, A. A.; SILVA, I. M.; SACHETT, J.; FERREIRA, L. C. L.; OLIVEIRA, S.; SABIDÒ M.; CHALKIDIS, H.; GUERRA, M. G. V. B. ; SALINAS, J. L.; WEN, F. H.; LACERDA, M. V. G.; MONTEIRO, W. M. Low health system performance, indigenous status and antivenom underdosage correlate with spider envenoming severity in the remote Brazilian Amazon. *PLoS ONE*, v. 11, n. 5, p. 1–20, 2016.

SILVA-MAGALHÃES, R.; SILVA-ARAÚJO A.L.; PERES-DAMÁSIO, P.; PEREIRA, E.H.T.; SOUZA, R.O.; VARELA, L.S.R.N.; TOMÉ, L.M.R.; IANI, F.C.M.; SILVEIRA, A.L.; BORGES, M.H.; MEDINA-SANTOS, R.; CHAVEZ-OLÓRTEGUI, C.; DINIZ, M. R. V.; PAIVA, A.L.B.; GUERRA-DUARTE, C. *Loxosceles amazonica* Brown Spider venom: Insights into enzymatic activities, immunorecognition, and novel phospholipase D isoforms, *Biochimie*. ISSN 0300-9084, 2024.

SIMON, E. Histoire naturelle des araignées. 2.ed. Paris: Roret, 1893.

TAMBOURGI, D.V.; MAGNOLI, F.C.; VON EICKSTEDT, V.R.; BENEDETTI, Z.C.; PETRICEVICH, V.L.; DA SILVA, W.D. Incorporation of a 35-kilodalton purified protein from *Loxosceles intermedia* spider venom transforms human erythrocytes into activators of autologous complement alternative pathway. *Journal of Immunology*, v.155, p. 4459–4466, 1995.

TAMBOURGI, D.V.; MAGNOLI, F.C.; BERG, C.W.V.D.; MORGAN, B.; DE ARAUJO, P.S.; ALVES, E.W.; DA SILVA, W. Sphingomyelinases in the Venom of the Spider *Loxosceles intermedia* are Responsible for both Dermonecrosis and Complement-Dependent Hemolysis. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. v. 251, p. 366–373, 1998.

TAMBOURGI, D.V.; MORGAN, B.P.; DE ANDRADE, R.M.G.; MAGNOLI, F.C.; BERG, C.W.V.D. *Loxosceles intermedia* spider envenomation induces activation of an endogenous metalloproteinase, resulting in cleavage of glycophorins from the erythrocyte surface and facilitating complement-mediated lysis. *Blood*, v. 95, p. 683–691, 2000.

TAMBOURGI, D.V.; GONÇALVES-DE-ANDRADE, R.M.; BERG, C.W.V.D. Loxoscelism: From basic research to the proposal of new therapies. *Toxicon*, 56, 1113–1119, 2010.

THEODORO, J.L., JUSTA, H. C., SCHLUGA, P.H.C., FISCHER, M. L., MINOZZO, J. C., GREMSKI, L. H., VEIGE, S. Subtranscriptome analysis of phospholipases D in *Loxosceles* venom glands: Confirmation of predominance, intra-species diversity, and description of novel isoforms. *International Journal of Biological Macromolecules*. v. 280, 2024.

VELLARD, J.; BRAZIL, V. Contribuição ao estudo do veneno das aranhas. *Memórias do Instituto Butantan*, v.2, p. 65-70, 1925.

VERALDI, S.; SCHIANCHI, R.;NAZZARO, G. Necrotic ulcers caused by *Loxosceles* rufescens bites: a report of seven patients and scanning electron microscopy of the spider. *European Journal of Dermatology*, v. 34(3), p. 267-270, 2024.

VETTER, R. *The Brown Recluse Spider*. Comstock Publishing Associates. R. S. 2015, 1. ed. ISBN-13 978- 0801479854.

WORLD SPIDER CATALOG (2024). World Spider Catalog. Natural History Museum Bern. 25.5 Doi: 10.24436/2. Disponível em: < <http://wsc.nmbe.ch>. >. Acesso em 06 de nov. de 2024.

WUNDERLICH, J. Fossil spiders (Araneae) of the superfamily Dysderoidea in Baltic and Dominican amber, with revised family diagnoses. *Beiträge zur Araneologie*, v. 3, p. 633-746, 2004.

7. ANEXOS

7.1 ANEXO I - Regras de publicação da Revista



BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. CIÊNCIAS NATURAIS INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Disponível em: <https://boletimcn.museu-goeldi.br/bcnaturais/instrucoes>

Objetivos e política editorial:

O Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais tem como missão publicar trabalhos originais em biologia (zoologia, botânica, biogeografia, ecologia, taxonomia, anatomia, biodiversidade, vegetação, conservação da natureza) e geologia. A revista aceita colaborações em português, espanhol e inglês (Inglaterra) para as seguintes seções: **Artigos Científicos** – textos analíticos originais, resultantes de estudos e pesquisas com contribuição efetiva para o avanço do conhecimento. **Notas de Pesquisa** – relato preliminar sobre observações de campo, dificuldades e progressos de pesquisa em andamento, ou em fase inicial, enfatizando hipóteses, comentando fontes, resultados parciais, métodos e técnicas utilizados. **Memória** – seção que se destina à divulgação de acervos ou seus componentes que tenham relevância para a pesquisa científica; de documentos transcritos parcial ou integralmente, acompanhados de texto introdutório; e de ensaios biográficos, incluindo obituário ou memórias pessoais. **Resenhas Bibliográficas** – texto descritivo e/ou crítico de obras publicadas na forma impressa ou eletrônica.

Ética na publicação

As submissões devem atender as diretrizes do Committee on Publication Ethics (COPE), cujo texto original em inglês pode ser consultado em https://publicationethics.org/files/Code_of_conduct_for_journal_editors_1.pdf e a versão traduzida para o português em <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/CCBP-COPE.pdf>. Essas diretrizes devem nortear editores, avaliadores e autores quanto a questões éticas concernentes ao processo editorial e de avaliação por pares, a fim de prevenir com relação à má conduta na publicação. Aos Editores, ao Conselho Científico e aos consultores científicos ad hoc cabe a responsabilidade ética do sigilo e da colaboração voluntária para garantir a qualidade científica das publicações e da revista. Aos autores cabe a responsabilidade da veracidade das informações prestadas, do depósito dos materiais estudados em instituições legais, quando couber, e o cumprimento das leis locais que regem a coleta, o estudo e a publicação dos dados. Recomendamos a leitura do “Código de boas práticas científicas”, elaborado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), disponível em https://fapesp.br/boaspraticas/FAPESP-Codigo_de_Boas_Praticas_Cientificas_2014.pdf. A revista passou a adotar nas submissões o sistema de detecção de plágio Similarity Check, da Crossref. Títulos que forem verificados como similares a publicações anteriores serão rejeitados. Caso necessário, serão publicadas retratações e correções, baseadas nos procedimentos recomendados no “Retraction Guidelines”, do COPE, disponível em <https://publicationethics.org/files/cope-retraction-guidelines-v2.pdf>.

Apresentação de originais

O Boletim recebe contribuições somente em formato digital. Os arquivos digitais dos artigos devem ser submetidos online na plataforma via o site da revista (<https://boletimcn.museu-goeldi.br/ojs/?journal=bcnaturais&page=login>), fornecendo obrigatoriamente as informações solicitadas pela plataforma.

Cadastramento

Cadastramento O(s) autor(es) deve(m) realizar o cadastro, criando uma conta pessoal na plataforma online, na seção “Cadastro” (<https://boletimcn.museu-goeldi.br/ojs/?journal=bcnaturais&page=user&op=register>), e preencher corretamente o perfil. O cadastramento/criação de uma conta precisa ser feito somente uma vez. Após isso, a conta deve ser usada para todas as submissões de trabalhos, revisões e pareceres.

Encaminhamento

[...] A revista possui um Conselho Científico. Os trabalhos submetidos são primeiramente avaliados pelo Editor ou por um dos Editores Associados. O Editor reserva-se o direito de sugerir alterações nos trabalhos recebidos ou devolvê-los, caso não estejam de acordo com os critérios exigidos para publicação. Uma vez aceitos, os artigos seguem para avaliação por pares (peer-review). Os artigos são analisados por dois especialistas, no mínimo, que não integram a Comissão Editorial. Caso haja discordância entre os pareceres, o trabalho é submetido a outro(s) especialista(s). Caso mudanças ou correções sejam recomendadas, o trabalho é devolvido ao(s) autor(es), que terá(ão) um prazo de trinta dias para elaborar nova versão. A publicação implica cessão integral dos direitos autorais do trabalho à revista. A declaração para a cessão de direitos autorais é enviada juntamente com a notificação de aceite do artigo. Deve ser devolvida assinada via e-mail. Todos os autores devem assinar uma declaração.

Preparação de originais

Todas as submissões devem ser enviadas por meio da plataforma de submissão online. Os originais devem ser enviados em Word, com fonte Times New Roman, tamanho 12, entrelinha 1,5, em laudas sequencialmente numeradas. No momento da submissão, os arquivos mencionados abaixo devem ser carregados na plataforma de submissão: O primeiro arquivo (Folha de rosto) deve conter: título (no idioma do texto e em inglês); resumo; abstract; palavras-chave e keywords. Além disso, este arquivo deve conter um parágrafo com informações sobre a contribuição de cada um dos autores, que deve ser descrito usando as seguintes categorias: 1) Administração de projeto; 2) Análise formal; 3) Aquisição de financiamento; 4) Conceituação; 5) Curadoria de dados; 6) Escrita - rascunho original; 7) Escrita - revisão e edição; 8) Investigação; 9) Metodologia; 10) Recursos; 11) Software; 12) Supervisão; 13) Validação; 14) Visualização. Cada um dos autores deve ter contribuído em pelo menos duas destas categorias. Para mais informações sobre as contribuições dos autores, consulte: <https://www.elsevier.com/authors/policies-andguidelines/credit-author-statement>. Este arquivo deve ser carregado como arquivo do Word.

O segundo arquivo (Texto do artigo) deve conter: título (no idioma do texto e em inglês), resumo, abstract, palavras-chave e keywords, introdução, material e métodos, resultados, discussão (a qual pode ser apresentada junto com os resultados), conclusão, agradecimentos, referências, legendas no idioma do texto e em inglês das figuras e tabelas (se for o caso). Tabelas devem ser digitadas em Word, sequencialmente numeradas, com claro enunciado. Este arquivo deve ser enviado como arquivo do Word.

Um terceiro arquivo (Lista de avaliadores), contendo o nome, titulação e e-mail de seis

possíveis revisores deve ser enviado como arquivo do Word. Nesse arquivo, também podem ser especificados os revisores que devem ser evitados. Todas as figuras (ilustrações, gráficos, imagens, diagramas etc.) (PDF com imagens) devem ser apresentadas em páginas separadas e numeradas, com as respectivas legendas no idioma do texto e em inglês, e submetidas na plataforma online como PDF. As imagens também devem ser submetidas separadamente (em arquivos individuais) e ter resolução mínima de 300 dpi e tamanho mínimo de 1.500 pixels, em formato JPEG ou TIFF, obedecendo, se possível, as proporções do formato de página do Boletim, nos limites de 16,5 cm de largura e 20 cm de altura (para uso em duas colunas) ou 8 cm de largura e 20 cm de altura (para uso em uma coluna). As informações de texto presentes nas figuras, caso possuam, devem estar em fonte Arial, com tamanho entre 7 e 10 pts. O texto deve, obrigatoriamente, fazer referência a todas as tabelas, gráficos e ilustrações. Chaves devem ser apresentadas no seguinte formato:

1. Lagarto com 4 patas minúsculas.....	2
Lagarto com 4 patas bem desenvolvidas	3
2. Dígitos geralmente sem unhas, dorsais lisas.....	<i>Bachia flavescens</i>
Dígitos com unhas, dorsais quilhadas.....	<i>Bachia panoplia</i>
3. Mãos com apenas 4 dedos.....	4
Mãos com 5 dedos	5
4. Escamas dorsais lisas	<i>Gymnophthalmus underwoodii</i>
Escamas dorsais quilhadas	<i>Amapasaurus tetradactylus</i>
5. Cabeça com grandes placas.....	6
Cabeça com escamas pequenas	7
6. Placas posteriores da cabeça formam uma linha redonda.....	<i>Alopoglossus angulatus</i>
Placas posteriores da cabeça formam uma linha reta	<i>Arthrosaura kockii</i>
7. Etc. Etc.	

Pede-se destacar termos ou expressões por meio de aspas simples. Apenas termos científicos latinizados ou em língua estrangeira devem constar em *itálico*. Observar cuidadosamente as regras de nomenclatura científica, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas. Os artigos deverão seguir as recomendações da APA 7th Edition - Citation Guide (<https://apastyle.apa.org/stylegrammar-guidelines/references/examples>) para uso e apresentação de citações e de referências. Todas as obras citadas ao longo do texto devem estar corretamente referenciadas ao final do artigo.

Estrutura básica dos trabalhos

Título – No idioma do texto e em inglês (quando este não for o idioma do texto). Deve ser escrito em caixa baixa, em negrito, centralizado na página.

Resumo e Abstract – Texto em um único parágrafo, ressaltando os objetivos, métodos e conclusões do trabalho, com, no máximo, duzentas palavras, no idioma do texto (Resumo) e em inglês (Abstract). A versão para o inglês é de responsabilidade do(s) autor(es). **Palavras-chave e Keywords** – Três a seis palavras que identifiquem os temas do trabalho, para fins de indexação em bases de dados.

Introdução – Deve conter uma visão clara e concisa de conhecimentos atualizados sobre o tema do artigo, oferecendo citações pertinentes e declarando o objetivo do estudo.

Material e métodos – Exposição clara dos métodos e procedimentos de pesquisa e de análise de dados. Técnicas já publicadas devem ser apenas citadas e não descritas. Termos científicos, incluindo espécies animais e vegetais, devem ser indicados de maneira correta e completa (nome, autor e ano de descrição).

Resultados e discussão – Podem ser comparativos ou analíticos, ou enfatizar novos e importantes aspectos do estudo. Podem ser apresentados em um mesmo item ou em separado, em sequência lógica no texto, usando tabelas, gráficos e figuras, dependendo da estrutura do trabalho.

Conclusão – Deve ser clara, concisa e responder aos objetivos do estudo. Agradecimentos – Devem ser sucintos: créditos de financiamento; vinculação do artigo a programas de pós-graduação e/ou projetos de pesquisa; agradecimentos pessoais e institucionais. Nomes de instituições devem ser por extenso, de pessoas pelas iniciais e sobrenome, explicando o motivo do agradecimento.

Referências – Devem ser listadas ao final do trabalho, em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor. No caso de mais de uma referência de um mesmo autor, usar ordem cronológica, do trabalho mais antigo ao mais recente. No caso de mais de uma publicação do mesmo autor com o mesmo ano, utilizar letras após o ano para diferenciá-las. Nomes de periódicos devem ser por extenso. Teses e dissertações acadêmicas devem preferencialmente estar publicadas. Todas as referências devem seguir as recomendações da APA 7th Edition - Citation Guide:

Livro: Weaver, C. E. (1989). Clays, muds and shales. Elsevier.

Capítulo de livro: Aranha, L. G., Lima, H. P., Makino, R. K., & Souza, J. M. (1990). Origem e evolução das bacias de Bragança - Viseu, S. Luís e Ilha Nova. In E. J. Milani & G. P. Raja-Gabaglia (Eds.), Origem e evolução das bacias sedimentares (pp. 221-234). Petrobras.

Artigo de periódico: Gans, C. (1974). New records of small amphisbaenians from northern South America. *Journal of Herpetology*, 8(3), 273-276. <http://dx.doi.org/10.2307/1563187>.

Série/Coleção: Camargo, C. E. D. (1987). Mandioca, o “pão caboclo”: de alimento a combustível (Coleção Brasil Agrícola). Ícone.

Documento eletrônico: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2011). Censo Demográfico 2010. <https://censo2010.ibge.gov.br/>

Provas

Os trabalhos, depois de formatados, são encaminhados em PDF para a revisão final dos autores, que devem devolvê-los com a maior brevidade possível. Os pedidos de alterações ou ajustes no texto devem ser feitos por escrito. Nessa etapa, não serão aceitas modificações no conteúdo do trabalho ou que impliquem alteração na paginação. Caso o autor não responda ao prazo, a versão formatada será considerada aprovada. Os artigos são divulgados integralmente no formato PDF na página eletrônica do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais (<https://boletimcn.museu-goeldi.br>), com acesso aberto.

Endereço para correspondência

Museu Paraense Emílio Goeldi

Editor do Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais

Av. Perimetral, 1901 - Terra Firme. CEP 66077-530. Belém - PA - Brasil

Telefone: 55-91-3075-6186. E-mail: boletim.naturais@museu-goeldi.br

Lembre-se:

1 - Antes de enviar seu trabalho, verifique se foram cumpridas as normas acima. Disso depende o início do processo editorial.

2 - Após a aprovação, os trabalhos são publicados por ordem de chegada. O Editor Científico também pode determinar o momento mais oportuno.

3 - É de responsabilidade do(s) autor(es) o conteúdo científico do artigo, o cuidado com o idioma em que ele foi concebido, bem como a coerência da versão para o inglês do título, do resumo (abstract) e das palavras-chave (keywords). Quando o idioma não estiver corretamente utilizado, o trabalho pode ser recusado.

7.2 ANEXO II - Artigo submetido para publicação, em lingua inglesa.

Natural History of *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)

Júlia Andrade-de-Sá (jubs.andrade.2014@gmail.com)¹ , Tania Kobler Brazil (taniakbrazil@hotmail.com)¹ , Yukari Figueroa Mise (yukarimise@gmail.com)² ,
Rejâne Maria Lira-da-Silva (rejanelirar2@gmail.com)^{1*} 

¹ Nucleus of Ophiology and Venomous Animals of Bahia, Institute of Biology, Federal University of Bahia, Av. Barão de Jeremoabo, no. 668, Ondina University Campus, Salvador, Bahia, Brazil. CEP: 40170-115.

² Institute of Collective Health, Federal University of Bahia, R. Basílio da Gama, s/n - Canela, Salvador - Bahia, Brazil. CEP: 40110-040.

Este artigo foi submetido ao periódico: **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, disponível em: <https://boletimcn.museu-goeldi.br/bcnaturais>.

História Natural de *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)

RESUMO

Aranhas-marrons do gênero *Loxosceles* compreendem 147 espécies e são responsáveis pelo araneísmo mais significativo na América do Sul. Existem lacunas de conhecimento para várias espécies, como *Loxosceles chapadensis*, cuja informação biológica é escassa, limitada à sua descrição em 2010 e a poucas publicações que a mencionam de alguma forma. Objetivamos contribuir com a caracterização da história natural de *L. chapadensis*, expandir seu conhecimento e distribuição. Foram coletados 457 espécimes por meio de busca ativa entre 2022-2024 em sete localidades (seis grutas) da Bahia, Brasil. As áreas de amostragem nas grutas foram marcadas de acordo com variáveis microclimáticas. Temperatura e umidade foram consideradas ambientalmente homogêneas, mas a distribuição espacial das aranhas foi heterogênea, determinada pela luminosidade. Concluímos que *L. chapadensis* é uma aranha de hábitos cavernícolas, endêmica dos ambientes de caatinga brasileira com características geomorfológicas e vegetacionais xéricas de altitude, até então com registros nos Estados da Bahia e Piauí. Sua ocorrência em locais de grande fluxo turístico demanda cuidados no plano de manejo das cavernas onde ocorre.

Palavras-chave: Aranha-marrom, grutas, Chapada Diamantina, Caatinga.

Natural History of *Loxosceles chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010 (Araneae, Sicariidae)

ABSTRACT

Brown recluse-spiders of the genus *Loxosceles* comprise 147 species and are responsible for the most significant araneism in South America. Gaps in knowledge exist for various species, such as *Loxosceles chapadensis*, whose biological information is scarce, and limited to its description in 2010 and a few publications that mentioned it in some way. We aim to characterize the natural history of *L. chapadensis*, and expand its knowledge and distribution. We captured 457 specimens through active search between 2022-2024 in seven locations (six caves) in Bahia, Brazil. We marked sampling areas according to microclimatic variables. Temperature and humidity were considered environmentally homogeneous, but the spatial distribution of spiders was heterogeneous, determined by luminosity. We conclude that *L. chapadensis* is a spider with cave-dwelling habits, endemic to the Brazilian caatinga environments with high-altitude xeric geomorphological and vegetational characteristics, until then, with records in the States of Bahia and Piauí. Its occurrence in places with a large tourist flow requires care in the management plan of the caves where it occurs.

Keywords: Brown recluse-spider, caves, Chapada Diamantina, Caatinga.

INTRODUCTION

Loxosceles is one of the three genera of medically important spiders in Brazil (Brasil, 2001) and is responsible for the most important form of araneism in South America (Sampaio *et al.*, 2016). Currently, 147 species are recognized with a global and cosmopolitan distribution. Of these, 22 are recorded in different regions of Brazil (World Spider Catalog, 2024), but only 3 are recognized as etiological agents according to the Ministry of Health in Brazil: *L. intermedia* Mello-Leitão, 1934, *L. laeta* (Nicolet, 1849), and *L. gaucho* Gertsch, 1967 (Brasil, 2001), which occur in the southern region of the country. The contribution of other *Loxosceles* species occurring in Brazil to human accidents remains unknown, as case reports almost never identify the causative agent. Furthermore, there is limited data on the venoms of these other species, but available evidence suggests that these less-studied venoms exhibit relevant toxicity (Silva-Magalhães *et al.*, 2024). Most confirmed cases with the identified species are in the South and Southeast regions, reflecting the proximity of institutions that house taxonomists and health-qualified teams. The Brazilian Ministry of Health has recorded approximately 38,000 accidents caused by these spiders in the period from 2019 to 2023, the majority in the Southeast and South regions, particularly in the state of Paraná, where the largest case series of loxoscelism in the country is concentrated (Brasil, 2024a). However, these recorded numbers probably do not reflect the real number of accidents caused by *Loxosceles*. As noticed in other countries,

cases can be underreported, as there is often no development of symptoms and no reference to spider bites by the victim, or overreported, as many of the differential symptomatic characteristics of loxoscelism are confused with several other diseases (Vetter, 2015).

It has been shown in review studies that spider bites remain a controversial issue globally. The harmful effects of spider bites are often mistakenly attributed to harmless spider groups. This attribution of clinical effects to various spiders is problematic due to vague case definitions and a lack of clinical evidence (Isbister & White, 2004; Vetter, 2015). Isbister and collaborators (2005) reinforced that to avoid perpetuating misinformation and in the interest of advancing the clinical understanding of spider bites, future publications must focus on witnessed and definitive bites, with expert identification of the spider involved. However, in Brazil there are significant challenges in training the hospital emergency teams, who typically handle accident cases, to identify spiders accurately at any taxonomic level. Consequently, during the period from 2019 to 2023, the majority of cases (63,9%) were simply reported as "spiders" (Brasil, 2024a).

A recent study shows eight species identified in the state of Bahia (Northeast region) *L. amazonica* Gertsch, 1967, *L. boqueirao* Bertani & Gallão, 2024, *L. cardosoi* Bertani, von Schimonsky & Gallão, 2018, *L. carinhanha* Bertani, von Schimonsky & Gallão, 2018, *L. chapadensis* Bertani, Fukushima & Nagahama, 2010, *L. karstica* Bertani, von Schimonsky & Gallão, 2018, *L. similis* Moenkhaus, 1898, and *L. troglobia* Souza & Ferreira, 2018 (Andrade-de-Sá et al., 2024). None of them are recognized as being of medical interest or related to any reported accident in this state, which does not mean they can't be. This probably occurs for at least two reasons: because some are recently described species and have not been evaluated for their risk to human health yet, and because of the lack of taxonomic identification by the health team providing care. Of the 995 spider accidents reported in 2023 in Bahia, only 80 (8%) were diagnosed as loxoscelism, the vast majority through the clinical effects of the patients, while 670 (67,3%) were undiagnosed (Brasil, 2024a).

Despite the volume of research surrounding these cosmopolitan spiders, the main focus has been on aspects of poisoning and accidents, so there are still many gaps in knowledge about the biology and distribution of the species in different regions of the country. The taxonomy of the genus was the subject of numerous debates, most intensely in the 1960s, regarding the number and overlap of *Loxosceles* species found in South America (Marques-da-Silva; Fischer, 2005). The last taxonomic revision was conducted by Willis John Gertsch in 1967, when he

divided them into four groups according to the characteristics of the male and female genitalia: *gaucho*, *laeta*, *spadicea*, and *amazonica* (Gertsch, 1967). Taking into account the Gertsch criteria, the gaucho group includes six species in Brazil, currently: *L. gaucho*; *L. adelaida* Gertsch, 1967; *L. similis*; *L. chapadensis*; *L. niedeguidonae* Gonçalves-de-Andrade, Bertani, Nagahama & Barbosa, 2012; *L. troglobia*.

Loxosceles chapadensis is a small spider, measuring approximately 5 to 8 cm. The male can be distinguished from other species by a palpal tibia more than two times longer than the cymbium, and by a thickened embolus. The female can be recognized by its broad transversal plate, straight, apically enlarged seminal receptacles, and dorsal part of the bursa copulatrix strongly sclerotized for half of its length (Bertani *et al.*, 2010).

Little is known beyond its morphological characteristics, which included it in the Gaucho group (Bertani *et al.*, 2010). Its type material (holotype and paratype) was destroyed in the fire that ravaged the National Museum of Rio de Janeiro (Brazil) in 2018 (World Spider Catalog, 2024), and its taxonomic status remained unchanged until then.

After its description, only six publications mentioned *L. chapadensis* in some way, revealing a restricted distribution in caatinga regions of the States of Bahia (Gonçalves-de-Andrade *et al.*, 2012; Almeida *et al.*, 2017; Carvalho *et al.*, 2014; Bertani *et al.*, 2018; Andrade-de-Sá *et al.*, 2024) and Piauí (Carvalho *et al.*, 2020). The scarcity of recent publications on *L. chapadensis*, which are limited to specific occurrence records, highlights the need to fill gaps in our understanding of its natural history. This is particularly important given that the species has only been documented in a specific region characterized by unique environmental features and located within a designated environmental protection areas like Chapada Diamantina National Park (Bahia) and Serra das Confusões National Park (Piauí). Herein we aim to identify and analyze the environmental variables influencing its distribution, examine its coexistence with other species, and characterize its biological and behavioral aspects within its natural habitat.

MATERIAL AND METHODS

This is a participant observational study focusing exclusively on *Loxosceles chapadensis* spiders found in caves (except for Serra das Paridas). Observations were conducted *in situ*, and the study involved specimen collection and field observations (Permanent License for Collection of Zoological Material SISBIO/ICMBio No. 73871, and Licenses No. 10751-6; 10751-7).

To confirm the occurrence of *L. chapadensis* in the various municipalities of the state of Bahia, we consulted the data from the following scientific collections: Arachnological Collection (Order Araneae) of the Natural History Museum of Bahia, Federal University of Bahia [UFBA-ARA T.K.Brazil]; Arachnida Collection of the Federal University of Minas Gerais [UFMG-ARA A.J. Santos]; Zoological Collections Laboratory, Butantan Institute [IBSP A.D. Brescovit]; Myriapoda and Arachnida Collection of the National Museum of Rio de Janeiro, Federal University of Rio de Janeiro [MNRJ A.B. Kury]. All records from MHNBA and UFMG were consulted on the SpeciesLink platform (<https://specieslink.net/search>). All the MHNBA specimens were analyzed by the authors. Data from the IBSP and MNRJ collections were kindly provided by their respective curators.

The primary data were obtained in the localities of the Chapada Diamantina ecoregion, in the municipalities of Iraquara, Lençóis, and Seabra, Bahia, Brazil. The captured specimens are deposited in the arachnology collection of the Natural History Museum of the University of Bahia (curator T.K. Brazil, acronym UFBA-ARA). Live specimens are still being kept in the arachnidarium of the Nucleus of Ophidiology and Venomous Animals (NOAP).

Research area

The study was conducted in seven locations, six of which were caves in the municipalities of Lençóis, Iraquara, and Seabra, in the state of Bahia, Brazil. All of them are situated in the Chapada Diamantina caatinga ecoregion.

The Chapada Diamantina, part of the Serra do Espinhaço Plateau, covers an area of 41.751km² and comprises 33 municipalities. Endemism is a characteristic of this region due to its semi-arid climate, high potential evapotranspiration throughout the year, and low and erratic rainfall. Precipitation averages are significantly lower than in other regions of Brazil. There are long periods of drought, and rainfall tends to occur almost entirely in the summer months between November and April, ranging from 300 to 2,000 mm per year (Barreto, 2010). In the Iraquara region, where the transition to higher altitudes occurs, average annual rainfall exceeds 750mm (Laureano, 1998). The entire region falls within the Caatinga biome (Velloso *et al.*, 2002), but exhibits a mix of rocky countryside vegetation, Brazilian cerrado, and varying degrees of humid forest remnants. It is the highest ecoregion within the Caatinga biome, with altitudes ranging from 200 to 1,800 meters, forming a natural watershed where rivers flow into the São

Francisco basin. The soils are generally poor. In the massifs and high mountains, the soils tend to be shallower and rockier, while in the plains they are deeper (Velloso *et al.*, 2002).

The Chapada Diamantina National Park (PARNA_CD) is part of this ecoregion as a Conservation Unit with "full protection" status, spanning 1,520 km² across six municipalities: Andaraí, Ibicoara, Itaetê, Lençóis, Mucugê, and Palmeiras (ISA, 2024) and it is considered the main ecotourism hub in the State of Bahia (Santos, 2006). It became economically important in the early 1990s, due to diamond mining, and more recently, ecotourism. Both activities heavily impacted the environment, even more understanding it is there that almost all the rivers of the Paraguaçu, Jacuípe, and Rio de Contas basins are born (Bahia, 2004).

It is important to note that all caves in Brazil are property of the Union (Brazilian government) (Brasil-Constituição, 1988). In Bahia, they are areas of permanent protection (Bahia-Constituição, 1989). They are inalienable assets, and even though sustainable exploitation by private individuals, such as tourism, is allowed, the relationship will be governed by public law norms rather than private law (Ribas & Carvalho, 2009).

The studied caves have distinct formations and characteristics, despite being in the same ecoregion:

- **Lapão Cave** (Figure 1 - A)

Recognized by the Brazilian Speleological Society (SBE) under number BA-41, it is located at the northernmost point of the Chapada Diamantina National Park (12°32'25"S, 41°24'09"W), about 2 km from the center of the city of Lençóis. It is part of the São José River basin, a tributary of the Paraguaçu River, at an approximate altitude of 600 meters, and consists mainly of sandstones interspersed with conglomerates. It has two known entrances: the North entrance, which measures 50x10m (width and height), and the East entrance, which measures 80x40m (width and height). The cave extends for about 800 meters (tourist section), is predominantly straight, with some meandering sections and contains all zones: photic, dysphotic, and aphotic. The cave features several large chambers with ceilings close to 20 meters high and sections with low-ceilinged galleries (1.5 meters). Its uneven floors consist of blocks or sandy sediment. The Lapão Cave receives constant visitors, mainly due to its proximity to the city of Lençóis, a tourist city with significant national and international traffic (Linhares, 2007). It is not exploited by private initiative.

- **Torrinha Cave** (Figure 1 - B)

Recognized by the SBE under number BA-37, it is located in the municipality of Iraquara (12°19'4"S, 41°36'13"W). The Torrinha Cave is rich in speleothems, concentrating some of the rarest formations in the world, which is its distinguishing feature (Brunelli, 2001). The cave entrance is an elliptical horizontal opening approximately 15 meters high and 20 meters wide. Its total linear development reaches 14 km. The photic zoning is characterized by all zones: photic, dysphotic, and aphotic (Loureiro, 2017). The vault spans sometimes reach a hundred meters. In the 1990s, 8,300 meters were mapped by the French speleological group "Meandres," positioning Torrinha Cave as one of the largest caves in Brazil (Brunelli, 2001). It is exploited by private initiative and receives around 7,000 to 9,000 visitors annually (Loureiro, 2017).

- **Lapa Doce I Cave** (Figure 1 - C)

Recognized by the SBE under numbers BA-72 (Doce I) and BA-200 (Doce II), this cave is part of a complex, located in the municipality of Iraquara (12°19'59"S, 41°36'14"W). The cave has several entrances, with the tourist entrance being an elliptical horizontal opening 60 meters high and 50 meters wide. The tourist section is only 950 meters long (Loureiro, 2017) and contains all zones: photic, dysphotic, and aphotic. This is considered one of the most extensive known cave systems. It has larger galleries, many of which have widths and heights of more than 50 and 15 meters, respectively (Cruz Jr., 1998). The emergent galleries mostly contain a rich collection of speleothems, predominantly calcite deposits, which occur as stalactites, stalagmites, columns, flowstones, and travertines (Laureano & Cruz, 2002). The farm where the Lapa Doce cave is located has been owned by the same family for more than 150 years (Loureiro, 2017). It is exploited by private initiative.

- **Fumaça Cave** (Figure 1 - D)

Recognized by the SBE under number BA-125, it is located in the municipality of Iraquara (12°19'57"S, 41°35'48"W). The Fumaça Cave is notable for its richness in speleothems. Information in the National Cave Registry (CNC) only contains information relating to its linear development: 246 meters (Loureiro, 2017). All zones can be distinguished in this cave: photic, dysphotic, and aphotic. Despite no further published information being found, large spaces and galleries less than two meters in height, which required the team to crouch, were observed. It is exploited by private initiatives, with installations such as wooden stairs to facilitate tourist access. Heavy truck traffic passing over it has caused internal damage to the cave (Sbragia & Cardoso, 2008).

- **Lapa do Sol Cave** (Figure 1 - E)

Recognized by the SBE under number BA-74, it is located in the municipality of Iraquara (12°19'51"S, 41°36'23"W). Lapa do Sol Cave only presents horizontal projection data, with no further topographical information in the National Cave Registry - CNC. This cave also features panels of rock paintings, constituting yet poorly investigated evidence of the prehistoric civilizations that inhabited the region (Laureano & Cruz, 2002). During the expedition, it was observed that the cave entrance was below ground level, requiring descent with the aid of equipment. Besides, it contains all zones: photic, dysphotic, and aphotic. The cave is part of the same property as Lapa Doce I but currently does not have organized visits.

- **Lapa da Santa Cave** (Figure 1 - F)

This cave is not registered in the SBE. It is located near the Bolo-de-Noiva cave (formerly Buraco do Cão), in the municipality of Seabra (12°23'S, 41°35'W). Although no further published information was found, it is visible that this cave is heavily degraded. It contains only the zones photic and dysphotic. The cave's name comes from a rock formation resembling a Saint, which attracted many visitors over the years, leaving permanent marks of human alteration on the site. Currently, there are no signs of commercial exploration.

- **Serra das Paridas** (Figure 2)

Serra das Paridas is the only locality that is not a cave, despite having cliffs and rock projections that resemble cave entrances. Therefore, there is no aphotic zone. It is located between the municipalities of Lençóis and Wagner (12°20'48"S, 41°14'44"W). The area consists of 18 archaeological sites forming an important complex where the daily life of prehistoric Brazilian man is recorded in rock paintings (Silva Junior, 2008). It comprises shelters and cliffs in sandstone outcrops. The rocky blocks emerge in a landscape characterized by a flat strip with mangabeira (*Hancornia speciosa*) fields and a wide hilly zone with denser and more varied vegetation. The shelters are mostly located at the base of the outcrops. The complex has four concentrations of outcrops: Serra das Paridas I, II, III, and IV, with the first and last having the highest number of graphic representations (Etchevarne, 2023).

A

B

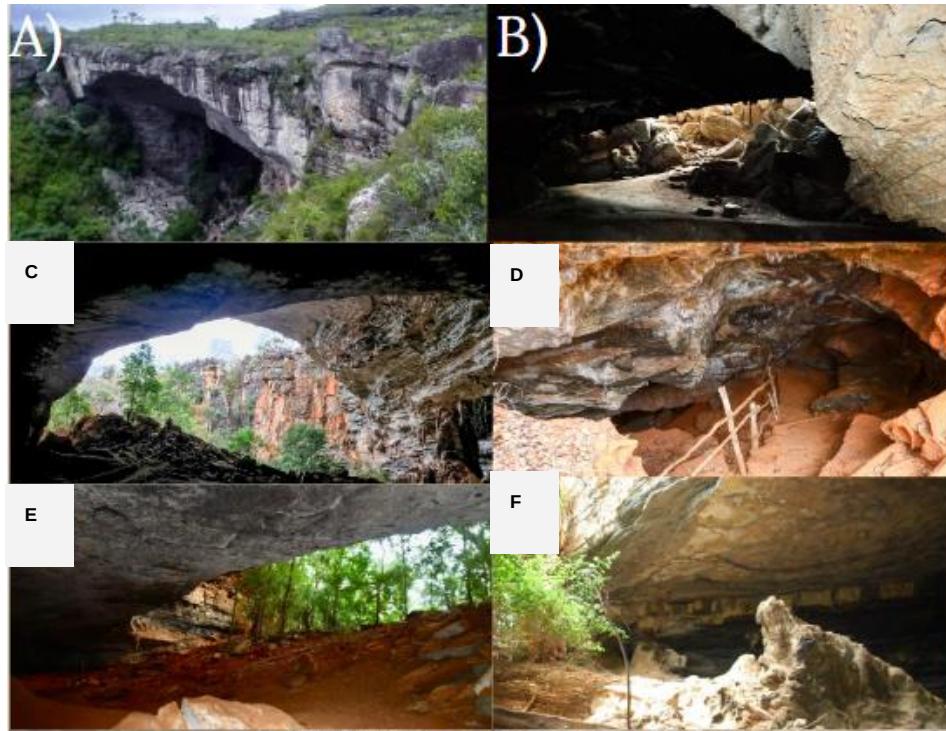


Figure 1. Caves sampled in this study. A) Lapão Cave, Lençóis; B) Torrinha Cave, Iraquara; C) Lapa Doce Cave, Iraquara; D) Fumaça Cave, Iraquara; E) Lapa do Sol Cave, Iraquara; F) Lapa da Santa Cave, Seabra. Photo A) available in https://www.tripadvisor.com.br/Attraction_Review-g635725-d15769868-Reviews-Gruta_Lapao-Lencois_State_of_Bahia.html. Photo C) available in https://imgmd.net/images/c_limit%2Cw_800/v1/guia/1627405/gruta-da-fumaca.jpg. Images by the authors (B, D, E, F).



Figure 2. Serra das Paridas, Lençóis, Bahia. Image by the authors.

Spider sampling

Five expeditions were carried out from November 2022 to March 2024, with an average stay of 4 days in different climatic periods (autumn, summer, and spring) throughout the year. The

team, composed of five to nine people, spent approximately two hours each day collecting, with at least one session in the morning and/or another in the afternoon or night. The total sampling effort (SE) for all the expeditions was around 230 hours. The spiders captured were categorized according to these segments: photic zone (above 002 lux) and aphotic zone (less than or equal to 002 lux) (Figure 3). The light intensity values were obtained using a luxmeter, temperature and humidity with a thermohygrometer. The variables were measured at the beginning and end of each sampling effort. A total of 457 spiders were collected from the seven caves, with Gruta do Lapão (212 specimens collected) and Gruta da Torrinha (176 specimens collected) standing out. This was associated with the sampling effort in these locations, which were visited during more than one expedition and over a longer period than the other sites.

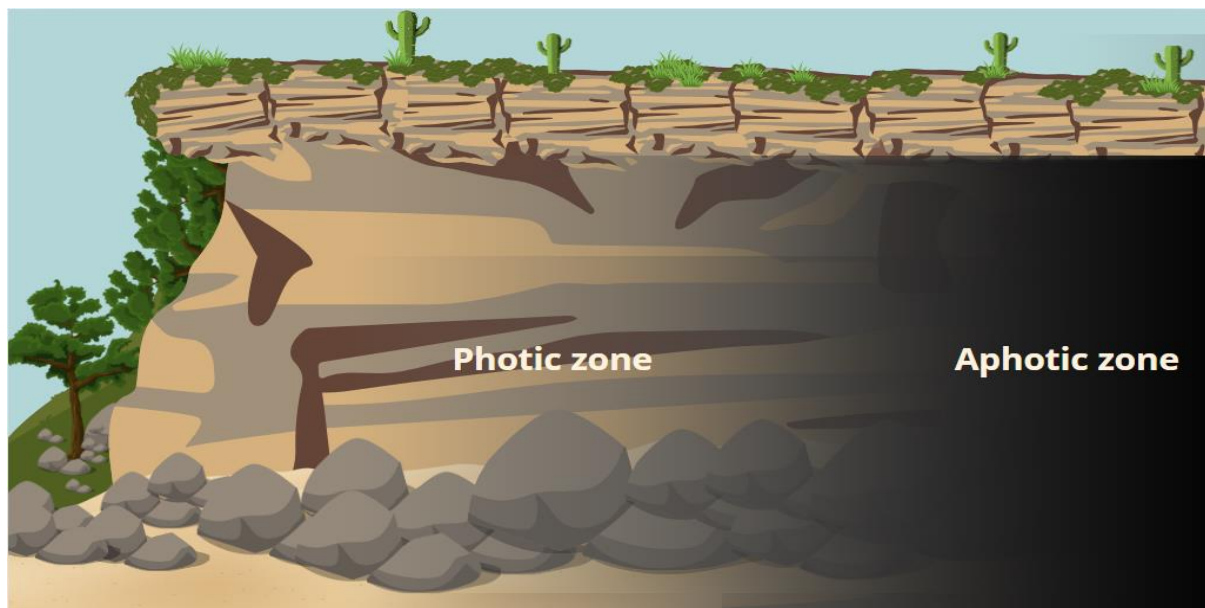


Figure 3. Schematic drawing in a vertical section of the caves' interior where the spiders were captured. **Photic Zone:** cave entrance in contact with the outside, with direct and indirect light influence. **Aphotic Zone:** cave zone without light influence. Illustration by the authors.

Data analysis

The variables analyzed aimed to evaluate the spiders' conditions of permanence in their natural environment:

Qualitative variables were estimated in absolute and relative frequency measures: coexistence with other arthropods, spatial distribution inside of caves, behavior (spatial distribution, aggregation, cannibalism), and types of prey on feeding.

Quantitative variables were summarized using measures of central tendency (arithmetic mean) and dispersion (standard deviation): temperature (°C), humidity (%), and luminosity (lux). Quantitative and qualitative data were arranged in tables, with quantitative variables depicted

in scatter plots and boxplots. We used SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 26 to process, tabulate, and analyze all data.

Map

The map was produced using the Geographic Information System (GIS) software QGIS versions 3.36.3-Maidenhead and 3.38.0-Grenoble (QGIS Development Team, 2024). The ESRI Satellite topographic map (ArcGIS/World_Imagery) was obtained from the QuickMapServices plugin of the QGIS GIS software versions 3.36.3-Maidenhead and 3.38.0-Grenoble: https://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Imagery/MapServer/tile/{z}/{y}/{x} (QGIS Development Team, 2024). The São Francisco River shapefile was obtained from the 50K Hydrographic Ottocoded Base - drainage section of the database from the National Water and Basic Sanitation Agency (ANA, 2017). The shapefiles for the Caatinga, Cerrado, and Atlantic Forest biomes were obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics and delimited only for the state of Bahia (IBGE, 2019). The South America shapefiles and the shapefile for Bahia were obtained from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE, 2021; 2022; 2023). The Chapada Diamantina National Park (PARNACD) boundaries were obtained from the National Register of Conservation Units (CNUC) (Brasil, 2024b).

The geographic coordinates were obtained from the scientific literature and the previously cited scientific collections. Occurrences without any information on geographic coordinates were georeferenced using the SpeciesLink geoLoc geoprocessing tool of the Environmental Information Reference Center (CRIA³), and the Brazilian National Registry of Caves (CNC⁴).

RESULTS AND DISCUSSION

Occurrence in the Chapada Diamantina

We confirmed the presence of *Loxosceles chapadensis* in 10 locations (Table 1) spanning 6 municipalities in Bahia, all in the Chapada Diamantina ecoregion (Figure 4). So far, the species has only been registered in Iraquara, Lençóis, Palmeiras (Bertani *et al.*, 2010), Ituaçu, and

³ <https://splink.cria.org.br/tools?criaLANG=pt>

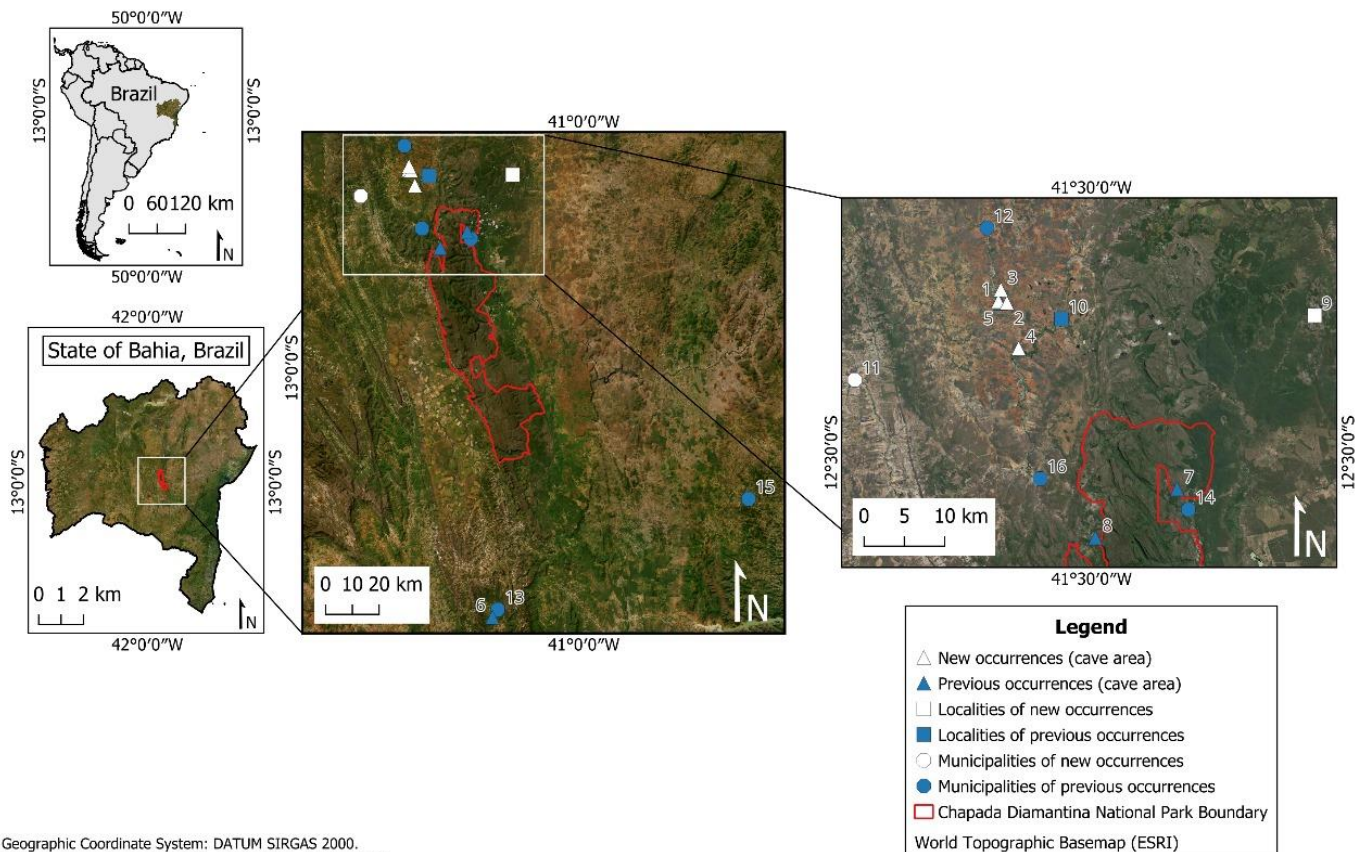
⁴ <https://sbecnc.org.br/Default.aspx>

Maracás (Andrade-Sá *et al.*, 2024). Herein we have expanded its distribution to include Seabra municipality.

Table 1- Distribution of *Loxosceles chapadensis* by municipalities, related to environmental data (biome, phytophysiology/environment, altitude, temperature, rainfall)

Municipalities	Location	Biome	Environment/ Phytophysiology	Altitude (m)	Average Annual Temperature (°C)	Average Annual Rainfall (mm)
Iraquara	Pratinha Farm	Caatinga	Indetermined	655	22.2	687
Iraquara	Lapa Doce I	Caatinga	Cave	655	22.2	687
Iraquara	Torrinha Cave 	Caatinga	Cave	655	22.2	687
Iraquara	Fumaça Cave 	Caatinga	Cave	655	22.2	687
Iraquara	Lapa do Sol 	Caatinga	Cave	655	22.2	687
Ituaçu	Mangabeira Cave	Caatinga	Cave	522	21.5	967
Lençóis	Lapão Cave	Caatinga	Cave	394	21.8	637
Lençóis	Serra das Paridas 	Caatinga	Rocky fields	394	21.8	637
Lençóis	Indetermined	Caatinga	Indetermined	394	21.8	637
Maracás	Indetermined	Caatinga; Atlantic Forest	Indetermined	964	21.0	750
Palmeiras	Indetermined	Caatinga	Cave	870	21.0	637
Palmeiras	Riachinho Cave	Caatinga	Cave	870	21.0	637
Seabra 	Lapa da Santa 	Caatinga	Cave	812	20,5	609

 = new record



Geographic Coordinate System: DATUM SIRGAS 2000.
 Cartographic resources: BRASIL, 2024; IBGE, 2022 e 2023.
 Occurrences: BERTANI *et al.*, 2010; CRIA (geoLoc), 2024; NOAP/UFBA, 1999; SBE, 2022.
 Cartographer: Catharina Silva Chieh Ling Ma.
 Date: July 21th, 2024.

Figure 4. Occurrence map of *L. chapadensis* in the municipalities and localities of Chapada Diamantina ecoregion. **1** = Lapa do Sol cave, Iraquara; **2**= Fumaça cave, Iraquara; **3**= Torrinha cave, Iraquara; **4**= Lapa da Santa Cave, Seabra; **5**= Lapa Doce cave, Iraquara; **6**= Mangabeira cave, Itaetê; **7**= Lapão cave, Lençóis; **8**= Riachinho Cave, Palmeiras; **9**= Serra das Paridas, Lençóis; **10**= Pratinha Farm, Iraquara; **11**= Seabra; **12**= Iraquara; **13**= Ituaçu; **14**= Lençóis; **15**= Maracás; **16**= Palmeiras. Map by Catharina Ma.

All these records shown in Table 1 and in the map (Figure 4) indicate that *L. chapadensis* is found in a climatic scenario typical of the ecoregion, with an altitude reaching 964 meters, an average temperature of 22 °C, and 967 millimeters/year of rainfall (Andrade-de-Sá *et al.*, 2024). The ecoregion of Chapada Diamantina has more than 30,000 km² and many other caves, so we consider the possibility that *L. chapadensis* could be dispersed and distributed in different locations within this region. Passive transport plays a role in the dispersal of spiders of this genus (Gertsh, 1967), mainly through the movement of goods transported between cities. Additionally, the record of its occurrence in the Serra das Confusões National Park (Piauí) in 2020, expands its distribution within the Northeast region (Carvalho *et al.*, 2020), but maintains its occurrence in similar Brazilian caatinga environments with high-altitude xeric geomorphological and vegetational characteristics.

Although this study focuses on caves, we also found *L. chapadensis* in Serra das Paridas (Lençóis) which is not a cave but has rock projections similar to cave entrances. It is already known that these spiders can occur in other environments as already found in rock crevices, under rocks in Palmeiras and Lençóis in the natural environment, and under construction materials (stones, bricks, and tiles) near human dwellings in Iraquara (Bertani *et al.*, 2010). Records outside the cave refuge and close to human habitations may indicate that the species can acclimatize to the urban environment. This is the case of *L. gaucho*, frequently found in the north of Paraná state, adapted to the specific climatic characteristics. It is often found between cracks in the ground, under roof tiles, and leftover construction debris where the temperature is likely milder and humidity is higher, as intra-domiciliary occurrences are seldom recorded (Marques-da-Silva & Fischer, 2005).

Occurrence in caves

Of the 10 confirmed locations of *L. chapadensis* occurrence, nine are caves. Of these, four are new records: Torrinha, Fumaça, Lapa do Sol, and Lapa da Santa Caves (Table 1).

Studies on *Loxosceles* species in Brazilian caves have focused only on their presence in different caves (Dessen *et al.*, 1980; Trajano & Gnaspini-Neto, 1990; Trajano & Moreira, 1991; Gnaspini & Trajano, 1994; Gnaspini, Trajano & Sánchez, 1994; Gonçalves-de-Andrade *et al.*, 2001). Of the 22 species of *Loxosceles* already described in Brazil, ten were recorded in caves: *L. adelaida* Gertsch, 1967, *L. boqueirao*, *L. bodoquena* Bertani & Gallão, 2024, *L. similis*, *L. willianilsoni* Fukushima, de Andrade & Bertani, 2017, *L. karstica*, *L. carinhanha*, *L. cardosoi*, *L. planetaria* Bertani & Gallão, 2024 and *L. troglobia* (Bertani *et al.*, 2024), six of them from the Gaucho group. We can now include *L. chapadensis* in this group and consider it as one of the 11 species with cave-dwelling habits.

Most *Loxosceles* spiders found in caves are troglophiles (facultative cave dwellers) as they can complete their life cycle inside and outside caves, with source populations in epigeal and hypogeal habitats, with gene flow between habitats (Trajano & Carvalho, 2017; Bertani *et al.*, 2024). Until now *L. troglobia* and *L. boqueirao* are the only troglobite species (restricted and exclusive cave dwellers) recorded in Brazil (Bertani *et al.*, 2024). Since *L. chapadensis* has been found both inside and outside the caves, it is suggested that there are troglophilic populations. However, this only means that some populations of species live above ground and do not show clear evidence of living in an isolated underground environment. To confirm this suggestion, it is important to carry out long-term studies using chronobiological methods to detect any recurring patterns of movement between surface and underground habitats (Trajano & Carvalho, 2017).

Spatial distribution inside the caves

Caves are unique environments: extremely stable, with high humidity, constant temperatures, and absence of light, which favor the colonization and persistence of these spiders if there is sufficient food (Ferreira *et al.*, 2005). Although all the caves in this study were in the same range of humidity (median between 75 and 85%) (Figure 5A) and temperature (median between 22 and 25°C) (Figure 5B), we draw attention to the fact that their little variation between the photic and aphotic zones for each cave, could also interfere with the distribution of the spiders. *L. chapadensis* was observed in high humidity values of 58,5 and 89%, and temperature values of 20,7 and 29,2 °C.

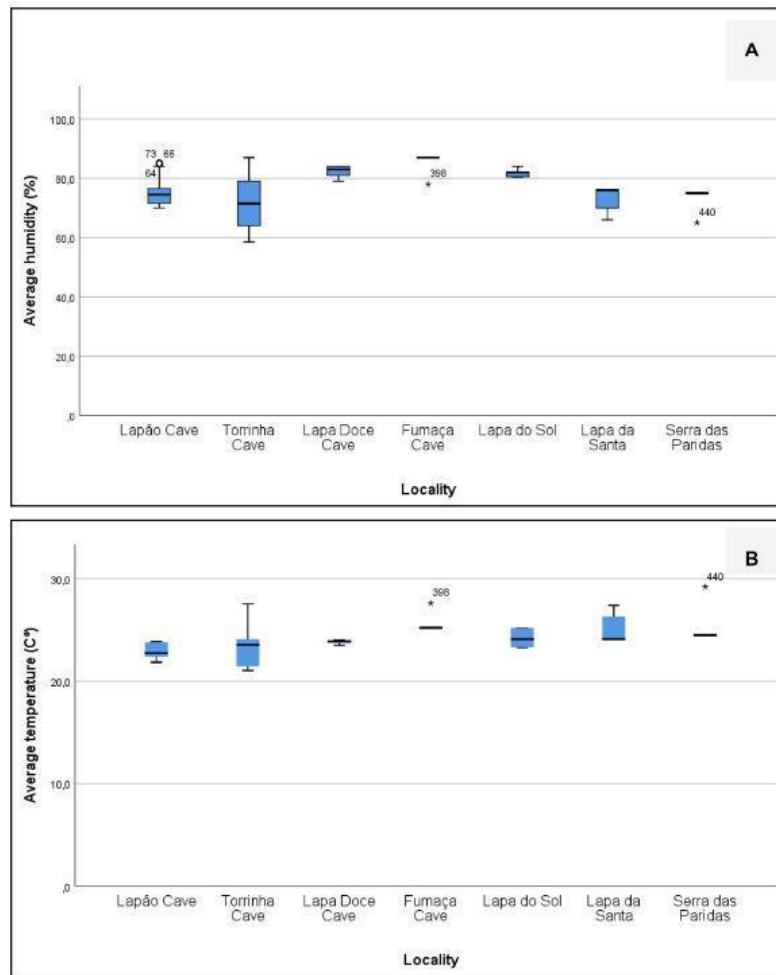


Figure 5. **A:** Graph of humidity values (%) in different collection localities; **B:** Graph of temperature values (°C) in different collection localities.

It was observed that *L. chapadensis* is distributed heterogeneously according to the level of luminosity throughout the interior of the caves. So, we can understand that light intensity was a crucial factor in the spiders' distribution. Almost 90% of the spiders were collected in photic zones, with direct or indirect light influence (Figure 6). Despite being photophobic (Bücherl, 1961), these spiders occurred predominantly in the photic zone. This could suggest that the spiders are feeding in areas where there are more arthropods, naturally oriented towards light. However, defensively, the spiders do not remain exposed to light, preferring locations with low light intensity. Therefore, it is common to find *L. chapadensis* in crevices, sheltered areas, and places with lower light intensity. The presence of *L. chapadensis* in diverse environments, including caves already heavily influenced by human activity, indicates its adaptation to environmental variations.

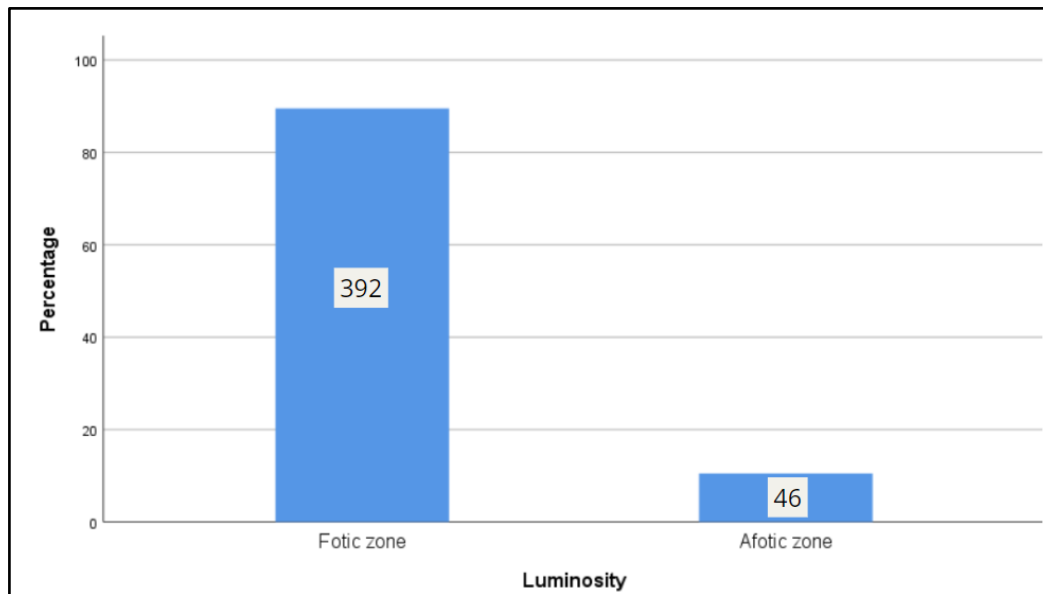


Figure 6. Percentage of spiders collected by luminous zone (photic and aphotic).

Abundance variation regarding *L. similis* within caves was discussed in Ferreira *et al.* (2005). In their work, the decrease in abundance in inner zones can be explained in two ways: first, if spiders colonize caves through entrances, the distance may act as a barrier to colonizing deeper areas; second, the reduction in prey in the deeper zone. The authors indicate that the presence or absence of food resources can influence spider concentration in certain areas. So, the reduced availability of potential prey inside the cave may lead to a decrease in *Loxosceles* abundance in these zones (Ferreira *et al.*, 2005).

Despite the difficulty in finding *L. chapadensis* in aphotic zones, which was consistent across all sampled locations, molts of these spiders were often found in these environments. In the same study by Ferreira and collaborators (2005), it is mentioned that the lack or irregular distribution of prey in a cave may lead spiders to travel longer distances in search of food, with movements of up to 40 meters recorded in *L. similis*. Thus, the hypothesis raised is that spiders may frequent aphotic environments especially when more vulnerable during molting, but they would preferentially inhabit photic zones for foraging, reproduction, and other activities.

According to Vetter (2015), *Loxosceles* spiders prefer vertical to horizontal distribution, which probably does not apply to cave-dwelling spiders of this genus, as we observed for *L. chapadensis*. Despite we found the spiders up to about six meters in height (Figure 7) (which varies depending on the reference point, given the irregular structure of the environments) they generally are located close to the ground. That is similar to the described behavior of *Loxosceles boqueirao*: generally solitary in their webs on cave walls very close to the ground, with one specimen found approximately 2 meters above ground (Bertani *et al.*, 2024).

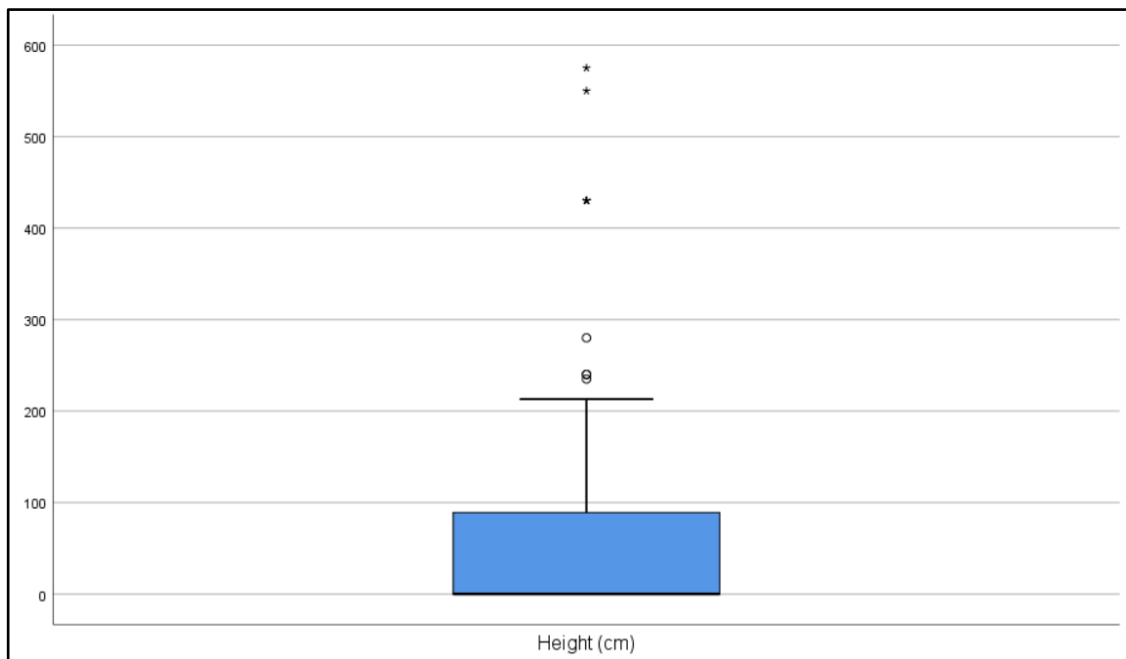


Figure 7. Boxplot of substrate height to collected *Loxosceles*.

Coexistence with other taxa

Twenty-six taxa were recorded coexisting with *L. chapadensis* in this study (Table 2; Figure 8). The majority had already been reported as cave fauna, including non-identified *Loxosceles* species (Trajano, 1987). A diversity of 25 taxa was found in the photic zones, while only 12 were observed in the aphotic zones (Table 2). The discrepancy in the number of observed taxa reinforces the argument that abundance is associated with prey presence.

Table 2 - Taxa coexisting with *L. chapadensis*

ZONE	amb	anura	araneae	araneid	blatt	chirop	coleop	ctenidae	dermap	diptera	diplop	hemip	hymenop
Fotic	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aphotic	X	0	X	X	X	X	0	0	0	0	X	0	0
	kerodon	lepidop	lycosid	opili	ortop	pholc	pseudo	sauris	scutig	tityus_m	therap	ulob	zygent
Fotic	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X
Aphotic	0	0	X	X	X	0	X	0	0	0	X	0	X

Table 2. Taxa recorded coexisting with *L. chapadensis* by zone. **amb**= Amblypygi; **araneid**= Araneidae; **blatt**=Blattaria; **chirop**= Chiroptera; **coleo**=Coleoptera; **dermap**= Dermaptera; **diplop**=Diplopoda; **hemip**= Hemiptera; **hymenop**= Hymenoptera; **kerodon** = *Kerodon rupestris*; **lepdop**= Lepdoptera; **lycosid**= Lycosidae; **opili**= Opiliones; **ortop**= Orthoptera; **pholc**= Pholcidae; **pseudo**= Pseudoscorpiones; **scutig** = Scutigera; **tityus_m** = *Tityus*

martinpaechi therap= Theraphosidae; *ulob* = Uloboridae; *zygent* = Zygentoma. X = presence; 0 = absence.

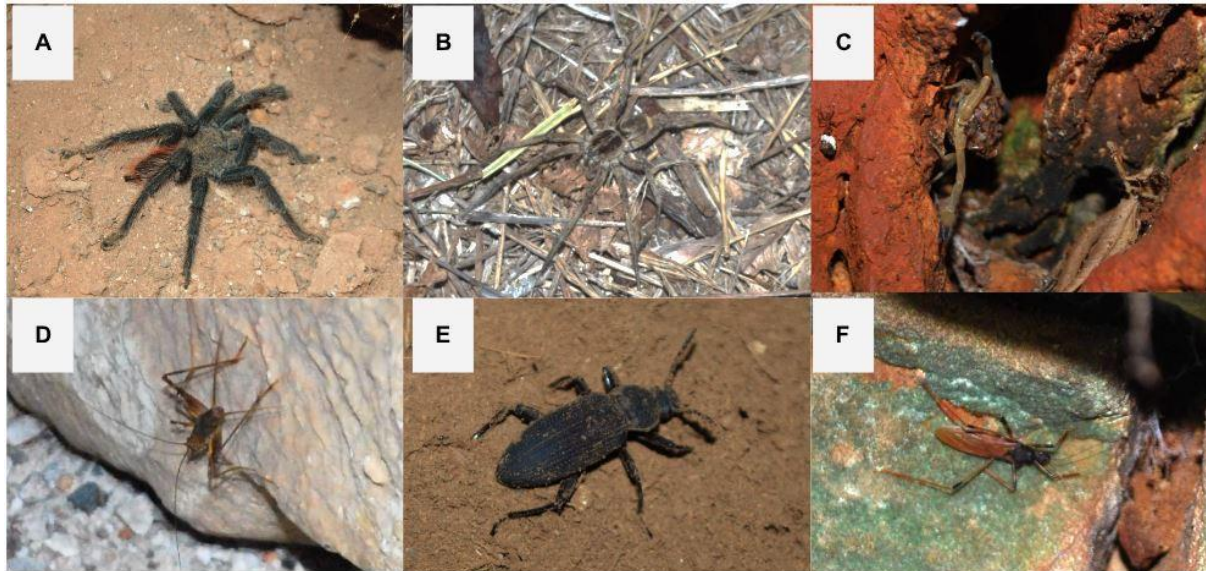


Figure 8. Cave fauna of the Lapão (Lençóis), Torrinha, Lapa Doce, and Fumaça caves, (Iraquara). A) Theraphosidae (tarantula); B) Lycosidae (wolf spider); C) *Tityus martinpaechi* (scorpion); D) Gryllidae (cricket); E) Coleoptera (beetles); F) Hemiptera (true bugs). Images by the authors.

No predation of *L. chapadensis* was observed by any of the taxa mentioned. However, amphibians and reptiles have been reported as important predators of spiders, regardless of the taxonomic level (Foelix, 1996). And, for some species of *Loxosceles* predators such as bats (Chiroptera) (Fischer *et al.*, 2006) and Pholcidae spiders (*Pholcus phalangioides*) (Sandidge, 2004; Fischer & Krechmer, 2007) this has already been observed. Both bats, frogs, and Pholcidae spiders were found in the cave fauna of the explored environments, thus considered potential predators of *L. chapadensis* (Figure 9). The identification of Pholcidae individuals remains at the family level, but it is a common taxa observed among caves.

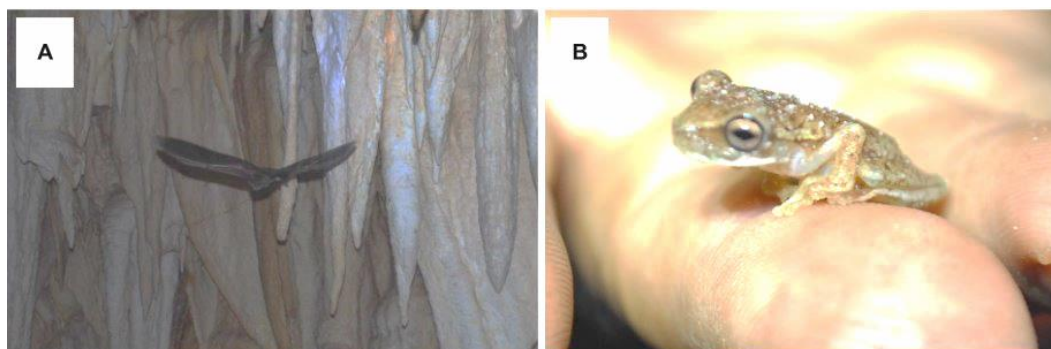


Figure 9. Possible predators of *L. chapadensis*, found in the studied caves. A) Chiroptera in Fumaça Cave, Iraquara; B) Amphibia in Lapão Cave, Lençóis. Images by the authors.

Aggregation and behavior

Regarding horizontal distribution, the distance between the closest *Loxosceles* was measured (Figure 10). According to Bücherl (1961), these animals tend to keep themselves separate from each other, strictly respecting the habitat of their neighbors and not invading each other's domicile while living. However, it was not uncommon to find adult *L. chapadensis* separated by only a few centimeters without displaying hostile behavior (Figure 11).

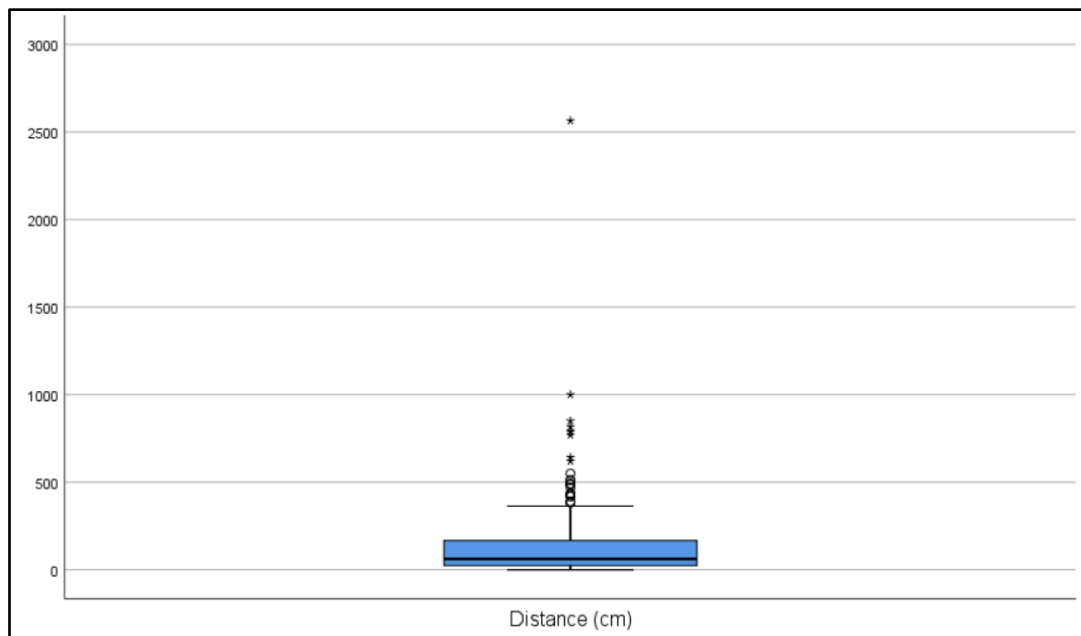


Figure 10. Distance (cm) between the nearest *Loxosceles*.

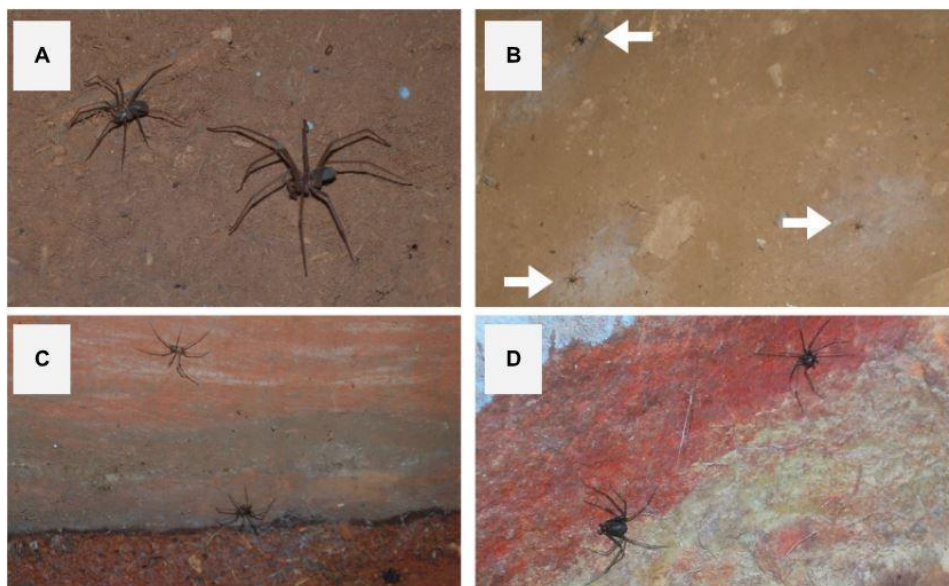


Figure 11. *L. chapadensis* coexisting just a few centimeters apart. A, B) *L. chapadensis* in Torrinha Cave, Iraquara; C) Fumaça Cave, Iraquara; D) Lapão Cave, Lençóis. Images by the authors.

A discrepant ratio between females and males was observed (Table 1), which can be explained by the evasive behavior of males in the field. This male behavior was already observed by Rinaldi *et al.* (1997), showing they are more evasive than females when promptly hiding to any slight disturbance occurs. Additionally, females (total length 8.76 mm) are larger than males (total length 5.60 mm), making them possibly easier to spot and capture. These values refer to the holotype and paratype measure (Bertani *et al.*, 2010).

Table 1. Percentage of animals collected by sex

		Frequency	Percentage	Valid Percentage
Valid	Female	258	56,5	65,0
	Male	63	13,8	15,9
	Indeterminate	76	16,6	19,1
	Total	397	86,9	100,0
Omission ⁵	Ignored/White	60	13,1	
Total		457	100,0	

Specimens of *L. chapadensis* are often found resting on the substrate in their web sheets, as is well-known for the genus (Bücherl, 1961). Among the categorized behaviors, "Inactive" stood out among those observed during the expeditions (Figure 12). This behavior includes the classic position where the animal rests its ventral side on the substrate and retracts its legs in a slanted way (Figure 13 - C), characterized by other authors, such as Vetter (2015). They were found on a variety of substrates, including sand, rock, and soil (Figure 13).

⁵ Omission cases relate to occasions where the information was either not provided or not identified for some reason that made it impossible to determine. This could happen due to limitations in the observation process.

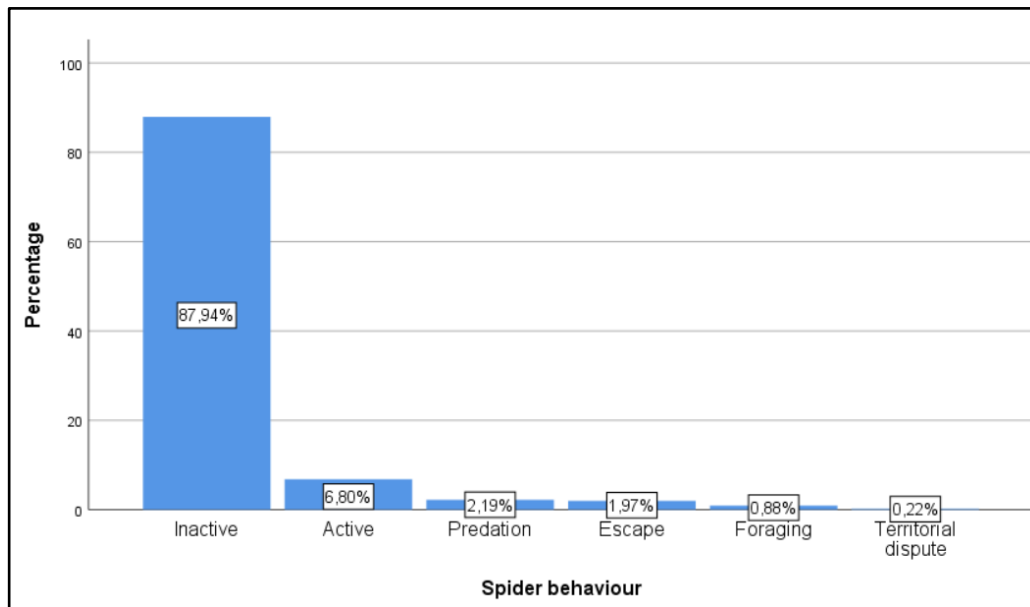


Figure 12. Percentage of *Loxosceles chapadensis* observed behavior.

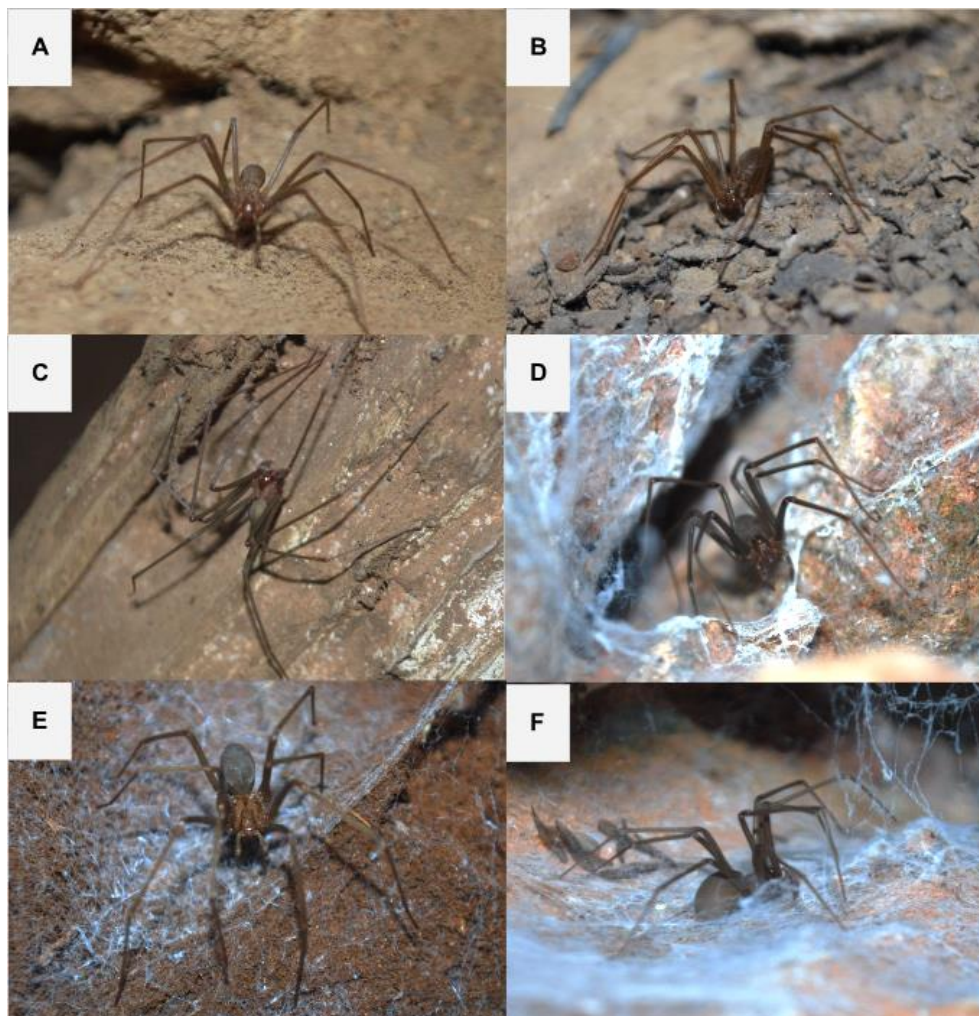


Figure 13. Behavior of *L. chapadensis* inside of caves. A) *L. chapadensis* inactive on sand; B) inactive on rock; C) resting on rock; D; E; F) inactive on rock, in a sheet web. Images by the authors.

A behavior not systematically recorded but frequently observed among *L. chapadensis* was site fidelity, as expected. According to Vetter (2015), the recluse-spiders show site fidelity: it is not uncommon to find multiple shed skins of increasing size in one spot, indicating the repeated return of the spider to the same retreat as it was growing. Some of them hide during the day in a retreat such as a slot in a sliding window or a hole at the base of a staircase and then emerge at night and wait in their same retreat for a prey item to land nearby (Vetter, 2015).

Regarding feeding, *Loxosceles* species are reported as troglophile predators (Ferreira *et al.*, 2005), but little is known about their foraging habits (Souza-Silva & Ferreira, 2014). They generally capture live invertebrates as food (Fischer *et al.*, 2006), but *Loxosceles* can also use necrophagous strategies and cannibalism (Sandidge 2003; Fischer *et al.*, 2006; Cramer 2008; Vetter 2011). In Brazilian caves, *Loxosceles* are often observed with their webs placed over or near food resources or within invertebrate breeding sites, thereby obtaining their prey opportunistically (Ferreira & Martins, 1998; Ferreira & Martins, 1999; Ferreira *et al.*, 2000; Gnaspini & Trajano, 2000; Ferreira *et al.*, 2007). According to Souza-Silva & Ferreira (2014), out of thirty predation events of *Loxosceles* species observed in caves, all the prey were arthropods: most of the prey captures were insects (80%), with the remainder being Pseudoscorpiones, Araneae, and Diplopoda. Diptera was the most representative order, with 23.3% occurrence. The body sizes of some prey were larger than those of *Loxosceles* species. In this work, all of the *L. chapadensis* recorded prey were also arthropods, with Coleoptera being the most representative taxa (Figure 14).

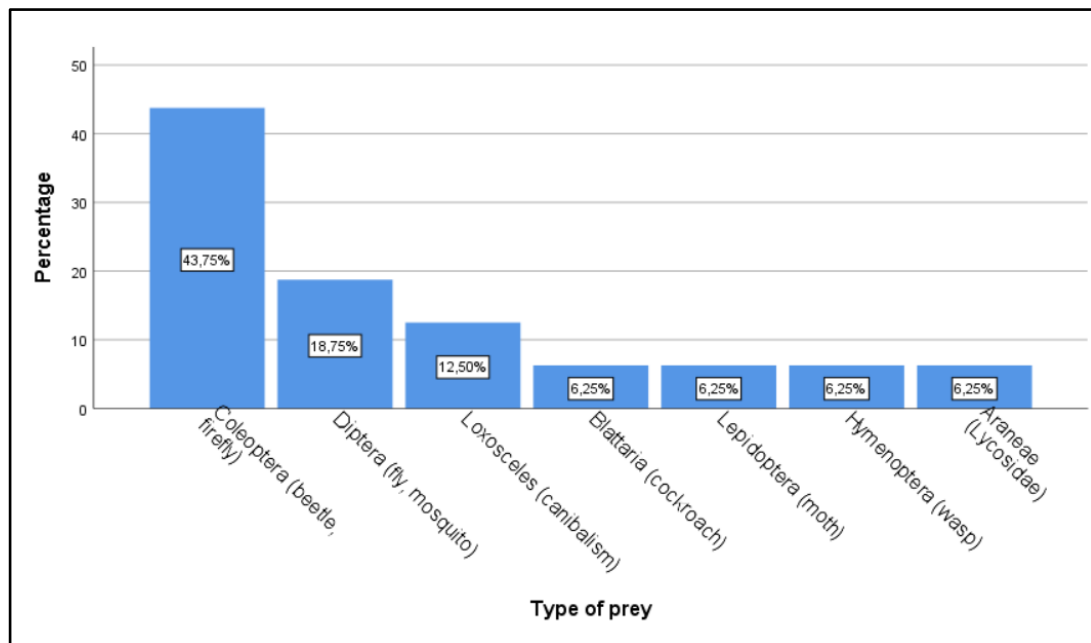


Figure 14. Percentage of *Loxosceles chapadensis* types of prey.

In most cases, it was not possible to observe *L. chapadensis* approaching prey to feed, but it was possible to photograph them in the act of feeding (Figure 15).

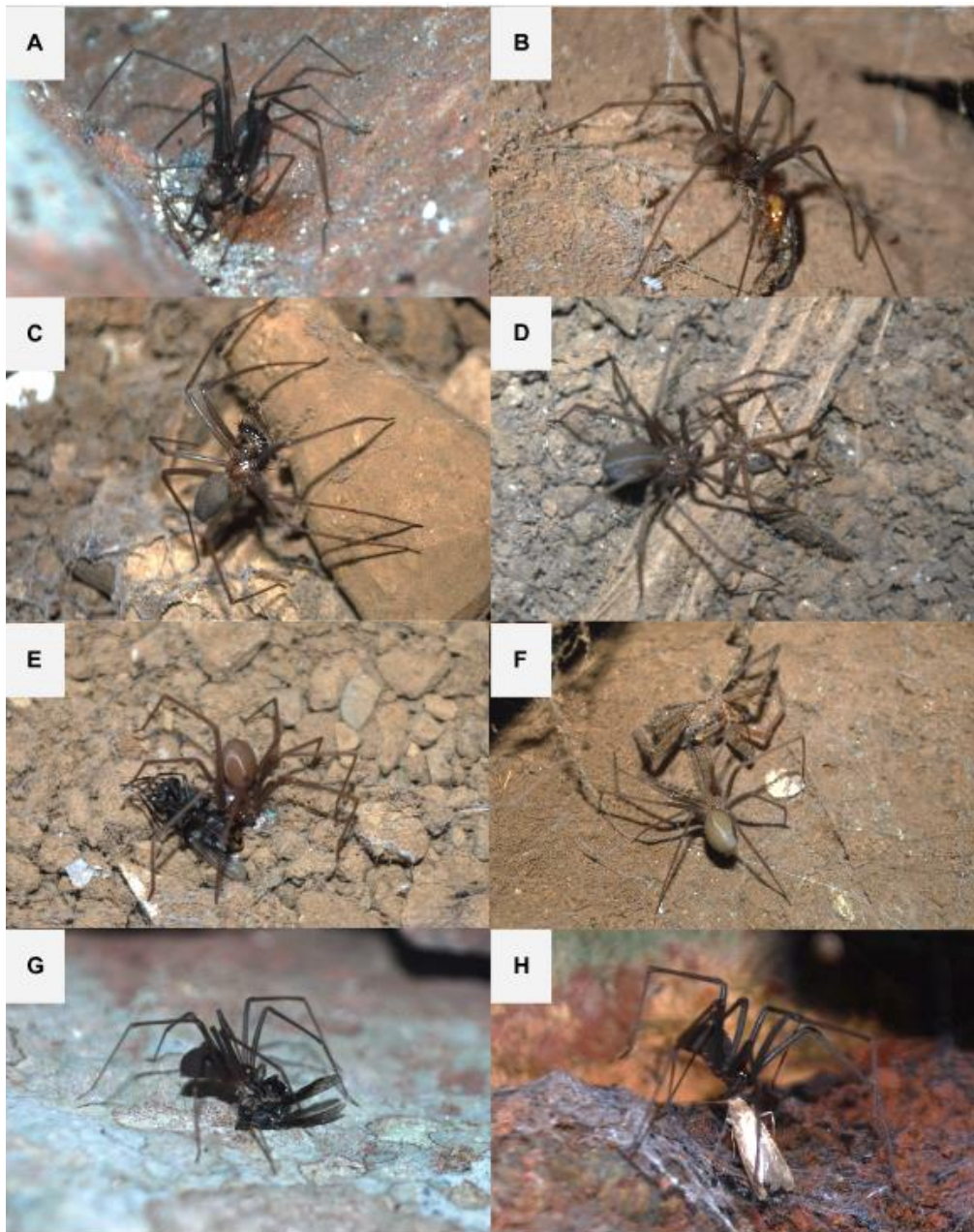


Figure 15. Observations on *L. chapadensis* feeding. A, B) on Blattaria; C, H) on Lepidoptera; D) cannibalism; E) on Diptera; F) on Lycosidae; G) feeding on Hymenoptera. Images by the authors.

Cannibalism has been evidenced on at least two occasions (Figure 14). This event is considered common in spiders of this genus, especially when the caves are extremely dry and oligotrophic, also when population densities were high (Souza-Silva & Ferreira, 2014). In some caves, several spiders were observed preying on smaller individuals (Souza-Silva & Ferreira, 2014). According to Fischer *et al.* (2006), the generalist habits and cannibalism observed in some caves are likely due to the scarcity of food resources within the caves, and it may be rare in

areas with many potential prey. In the case of *L. chapadensis*, it was not possible to associate cannibalism with a reduction in prey or other factors. However, given the diversity of taxa found in this work, it is believed that cannibalism was more related to population density than to resource scarcity.

Conclusion

We conclude that *Loxosceles chapadensis* is a spider that has populations with cave-dwelling habits, endemic to the Brazilian caatinga environments with high-altitude xeric geomorphological and vegetational characteristics, until then, with records in the States of Bahia and Piauí.

Their strong presence in caves indicates an adaptation to this environment. Also, it is possible that this spider occurs in other caves in the same region, or even could acclimatize to the human environment. Due to the presence of individuals in both hypogean and epigean habitats, we can suggest that troglophile populations of *L. chapadensis* do exist.

The distribution of *L. chapadensis* inside the caves is directly related to the luminosity, associated with the presence of invertebrate fauna as part of the spiders' foraging availability. In the photic zone, *L. chapadensis* are distributed horizontally among varied substrates, not far from each other (aggregation). Vertically, they can reach approximately 6 meters on the cave walls.

The occurrence of *L. chapadensis* in places with a large tourist flow demands care in the management plan of the caves where they were found. Despite its restricted occurrence in a region with unique environmental characteristics, current data is still insufficient to suggest the species' threat status.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was financially supported by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) scholarship to JAS (Proc. 084.0508.2021.0003001-19). Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq grant PQ 316413/2021-6) to RMS. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq grant Project “The Museum Animals go to the communities – Mobile Science” proc. 407131/2022-1 and Project “National Institute of Science and Technology in Venom and Antivenoms: INCT INOVATOX” grant Project proc. 406816/2022-0).

We thank Catharina Ma for the distribution map, Lúcio Costa and Glauber Rocha for guiding and greatly assisting us during the expeditions. Additionally, to the owners and staff of Gruta da Torrinha, Lapa do Sol, and Lapa Doce for hosting the team and allowing access to the caves. We also appreciate the guides and staff of Gruta da Fumaça, Serra das Paridas, and Lapa da Santa caves.

REFERENCES

Almeida, M., Salvatierra, L., Carvalho, T. G., Prestes, F. J., Brescovit, A. D. Gasnier, T. R. (2017). Long time not seen: Expanding the records of *Loxosceles amazonica* (Araneae: Sicariidae) in the Amazonas state, Brazil. Brief reports. *Acta Amaz.* 47 (2). <https://doi.org/10.1590/1809-4392201602592>.

ANA (2017) National Water and Basic Sanitation Agency. Available from: https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/dc696eb4e24b485a8fd9aea6c0f99eb4_0/explore. Last accessed 21 Jul, 2024.

Andrade-de-Sá, J., Lira-da-Silva R.M, Brescovit, A.D, Brazil, T.K. (2024). The Sicariidae spiders in the State of Bahia, Brazil (Araneae, Arachnida). PeerJ reviewing PDF | (2024:02:96791:1:2:NEW 5 Jul 2024). Section Zoological Science.

Bahia - Constituição estadual (1989). Constituição Estadual da Bahia de 1989. Article 215, Item XII. Available from <http://www2.senado.leg.br/bdsf/handle/id/70433>. Last accessed 14 July, 2024.

Bahia. (2004) Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável. Polo Chapada Diamantina. Available from: <http://www.setur.ba.gov.br/arquivos/File/PDITSchapadaDiamantina.pdf>.

Barreto E.A.S. (2010). Reconstituição da pluviosidade da Chapada Diamantina (BA) durante o Quaternário tardio através de registros isotópicos (O e C) em estalagmites. MS Dissertation, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 134.

Bertani, R., Fukushima, C.S., Nagahama, R.H. (2010). *Loxosceles chapadensis* (Araneae: Sicariidae): a new recluse spider species of the gaúcho group from Brazil. *The Journal of Arachnology*. 38, 364–367. <https://doi.org/10.1636/A09-92.1>.

Bertani, R., Bichuette, M. E., Cordeiro, L. M., Gallão, J. E. (2024). Three new species of *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832 (Araneae, Sicariidae) from Brazilian caves. *European Journal of Taxonomy*. (921), 98-115. doi:10.5852/ejt.2024.921.2419.

Bertani, R., Schimonsky, D.M.V. Gallão, J.E., Bichuette, M.E. (2018). Four new troglomorphic species of *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1832: contributions to the knowledge of recluse spiders from Brazilian caves (Araneae, Sicariidae). *Zookeys*. (806), 47–72.

Brasil - Constituição da República Federativa (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF. Article 20, Item X; Available from

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Last accessed 14 July, 2024.

Brasil. Ministério da Saúde (2001). *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos*. 2a edição, Fundação Nacional de Saúde, Brasília.

Brasil. (2024a). Ministério da Saúde. *Acidente Por Animais Peçonhentos - Notificações Registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação*. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/animaisbr.def>.

Brasil (2024b). National Register of Conservation Units (CNUC). Chapada Diamantina National Park (PARNA-CD). Available from: <https://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio&relatorioPadrao=true&idUc=137>. Last accessed 21 Jul 2024.

Brunelli, A.P. (2001). Proposta e Estudos para Implantação do Plano de Manejo Turístico da Caverna Torrinha. Iraquara-Ba. 4th Speleological Congress of Latin America and Caribbean. Brasília, DF. Available from: <http://www.bibliotecadigital.gpme.org.br/bd/proposta-e-estudos-para-implantacao-do-plano-de-manejo-turistico-da-caverna-torrinha-iraquara-ba/>.

Bücherl, W. (1961). Aranhas do gênero *Loxosceles* e o Loxoscelismo na América. *Ciência e Cultura*. 13(4), 213-224. Available from: <https://bibliotecadigital.butantan.gov.br/arquivos/49/PDF/16.pdf>.

Carvalho, L.S., Brescovit, A.D., Santos, A.J., Oliveira, U., Guadanucci, J.P.L. (2014). Aranhas da Caatinga in *Artrópodes do Semiárido: Biodiversidade e Conservação*. Printmídia. 298, 15-32. Bravo, F. & Calor, A. ISBN: 978-85-62465-16-1.

Carvalho, L.S.; Oliveira, B.B.; Dias, D.F.; Silva, I.S.S.; Soares, J.F.S.; Silva, M.I.L.S.; Santos, Tayna, T.C.; Silva, P.R.R.; Paranhos, J.D.N. (2020) *Biodiversidade e conservação dos aracnídeos do Parque Nacional da Serra das Confusões*, sul do Piauí em: IVANOV, M.M.M. Unidades de Conservação do Estado do Piauí. Teresina: EDUFPI, 429 p. :il.

Cramer, K. (2008). Are brown recluse spiders, *Loxosceles reclusa* (Araneae, Sicariidae) scavengers? The influence of predator satiation, prey size and prey quality. *The Journal of Arachnology*. 36, 140–144. Available from: <https://doi.org/10.1636/St06-27.1>.

Cruz Jr. F.W. (1998) *Aspectos geomorfológicos e geoespeleologia do carste da região de Iraquara, centro norte da Chapada Diamantina, Estado da Bahia*. São Paulo: Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. (Dissertação de Mestrado). 108p.

Dessen, B.E.M., Eston, V.R., Silva, M.S., Temperini-Beck, M.T. & Trajano, E. (1980). Levantamento preliminar da fauna de cavernas de algumas regiões do Brasil. *Ciência e Cultura*. 32, 714-725.

Etchevarne C. (2023). Complexo Arqueológico Serra das Paridas. Available from <https://www.serradasparidas.com.br/about-1>. Last accessed 8 July 2024.

Ferreira, R.L., Prous, X., Machado, S.F., Martins, R.P. (2005). Population dynamics of *Loxosceles similis* (Moenkhaus, 1898) in a Brazilian dry cave: a new method for evaluation of population size. *Revista Brasileira de Zoociências* 1(7): 129–141. ISSN 1517-6770.

Ferreira, R.L., & Martins, R.P. (1998). Diversity and distribution of spiders associated with bat guano pile in Morrinho cave (Bahia State, Brazil). *Diversity and Distributions*. 4, 235–241. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/285>.

Ferreira, R.L., & Martins, R.P. (1999). Trophic structure and natural history of bat guano invertebrate communities, with special reference to Brazilian caves. *Tropical Zoology*. 12, 231–252. DOI:10.1080/03946975.1999.10539391

Ferreira, R.L., & Martins, R.P., & Yanega, D. (2000). Ecology of bat guano arthropod communities in a Brazilian dry cave. *Ecotropica*. 6(2), 105–116. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/740>.

Ferreira, R.L., Prous, X., & Martins, R.P. (2007). Structure of bat guano communities in a dry Brazilian cave. *Tropical Zoology* 20: 55–74. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/669>.

Fischer, M.L., Vasconcellos-Neto, J., & Santos-Neto, L.G. (2006). The prey and predators of *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão 1934 (Araneae, Sicariidae). *The Journal of Arachnology*. 34, 485–488. DOI:10.1636/M03-51.1

Fischer, M. L., & Krechemer, F. S. (2007). Interações predatórias entre *Pholcus phalangioides* (Fuesslin) (Araneae, Pholcidae) e *Loxosceles intermedia* Mello-Leitão (Araneae, Sicariidae). *Revista Brasileira de Zoologia*. 24(2), 474–481. doi:10.1590/s0101-81752007000200028

Foelix, R.F. (1996). *Biology of Spiders*. (2nd ed.). Oxford University Press, New York. 330 p.

Gertsch, W. J.(1967). The spider genus *Loxosceles* in South America (Araneae, Scytodidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*.136.121-182.

Gnaspini, P., & Trajano, E. (1994). Brazilian cave invertebrates with a checklist of troglomorphic taxa. *Rev. Bras. Entomologia*.38, 549-584. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/732>.

Gnaspini, P., Trajano, E., & Sánchez, L.H. (1994). Província espeleológica da Serra da Bodoquena, MS: exploração, topografia e biologia. *Espeleo-Tema*. 17, 19-44. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/829>.

Gnaspini, P., Trajano, E. (2000). Guano communities in tropical caves. 251–268 in Wilkins, H., Culver, D.C., & Humphreys W.F., eds. *Subterranean Ecosystems*. Elsevier Press, Amsterdam.

Gonçalves-De-Andrade, R.M.; Galati, E.A.B., & Tambourgi, D.V. (2001). Presença de *Loxosceles similis* Moenkhaus, 1898 (Araneae, Sicariidae) na Serra da Bodoquena, Estado de

Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Tropical.* 34(3), 275-277. DOI:10.1590/S0037-86822001000300008

Gonçalves-de-Andrade, R., Bertani, R., Hiroaki N.R., Ribeiro B.M.F. (2012). *Loxosceles niedeguidonae* (Araneae, Sicariidae) a new species of brown spider from Brazilian semi-arid region. *ZooKeys.* 175, 27–36. doi:10.3897/zookeys.175.2259.

IBGE (2019). Brazilian Institute of Geography and Statistics. Caatinga, Cerrado, and Atlantic Forest biomes. Available from: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa222600>. Last accessed 21 Jul, 2024.

IBGE (2021). Brazilian Institute of Geography and Statistics. South America. Available from: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa223417>. Last accessed 21 Jul, 2024.

IBGE (2022). Brazilian Institute of Geography and Statistics. State of Bahia. Available from: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa223803>. Last accessed 21 Jul, 2024.

IBGE (2023). Brazilian Institute of Geography and Statistics. South America. Available from: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa224030>. Last accessed 21 Jul, 2024.

ISA. (2024). Instituto Socioambiental. Unidades de Conservação no Brasil. Parque Nacional da Chapada Diamantina. Available from: <https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/978>. Last accessed 22 Jul 2024.

Isbister, G. K., & White, J. (2004) Clinical consequences of spider bites: recent advances in our understanding. *Toxicon.* 43 (5). 477-492. DOI: 10.1016/j.toxicon.2004.02.002.

Isbister, G.K., White, J., Currie, B.J., Bush, S.P., Vetter, R.S., Warrell, D.A. (2005). Spider Bites: Addressing Mythology and Poor Evidence. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene.* 72 (4). 361–367. DOI:10.4269/ajtmh.2005.72.361.

Laureano, F. (1998). O registro sedimentar clástico associado aos sistemas de cavernas Lapa Doce e Torrinha, Município de Iraquara, Chapada Diamantina (BA). Master's Dissertation. São Paulo. <https://doi.org/10.11606/D.44.1998.tde-22042013-164416>.

Laureano, F., & Cruz, F. (2002). Sítios Geológicos e Paleontológicos Do Brasil. *Grutas de Iraquara (Iraquara, Seabra e Palmeiras), BA.* Available from <https://www.sigep.eco.br/sitio018/sitio018.pdf>. Last accessed 5 July 2024.

Loureiro, F.T. (2017). Uso Do Patrimônio Espeleológico Na Apa Marimbus-Iraquara: Chapada Diamantina - BA. Monografia de TCC. Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto. Available from: <http://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/886>

Linhares, J.C.F. (2007). Diagnóstico de cavernas com visitação do Parque Nacional da Chapada Diamantina com enfoque socioeconômico e meio físico, elaborado. *Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.* 1-16. <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/620>.

Malague, C.M.S.A, Castro-Valencia J.E, Cardoso, J.L.C, França, F.O.S, Barbaro, K.C., Fan, H.W. (2002). Clinical and epidemiological features of definitive and presumed loxoscelism in

São Paulo, Brazil. *Rev Inst Med Trop*.44.139-143. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652002000300005>.

Marques-da-Silva, E., & Fischer, M. (2005). Distribuição das espécies do gênero *Loxosceles* Heineken & Lowe, 1835 (Araneae; Sicariidae) no Estado do Paraná. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 38(4), 331-335. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822005000400010>.

Ribas, L.M.L.R.,& Carvalho, L.C. (2009) Cavidade natural subterrânea: natureza jurídica. *Interações (Campo Grande)*. 10, 83-93.<https://doi.org/10.1590/S1518-70122009000100009>

Rinaldi, I., Forti, L., Stropa, A. (1997). On the development of the brown spider *Loxosceles gaucho* Gertsch (Araneae, Sicariidae): the nympho-imaginal period. *Revista brasileira de Zoologia*. 14 (3), 697 - 706. DOI:10.1590/S0101-81751997000300018.

Sampaio, V. S., Gomes, A.A., Silva, I.M., Sacachett, J., Ferreira, L.C.L., Oliveira, S., Sabidò, M., Chalkidis, H., Barbosa-Guerra, M. G.V., Salinas, J. L., Wen, F.H., Lacerda, M. V. G., Monteiro, W.M., Gutiérrez, J.M. (2016). Low health system performance, indigenous status and antivenom under dosage correlate with spider envenoming severity in the remote Brazilian Amazon. *PLoS ONE*, 11, (5), 1–20.<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156386>.

Sandidge, J.M. (2003). Scavenging by brown recluse spiders. *Nature*. 426, 30. Available from: <https://doi.org/10.1038/426030aDO> - 10.1038/426030a.

Sandidge, J.M. (2004). Predation by cosmopolitan spiders upon the medically significant pest species *Loxosceles reclusa* (Araneae: Sicariidae): Limited possibilities for biological control. *Journal of Economic Entomology*. 97, 230-234. DOI: 10.1603/0022-0493(2004)097[0230:PBCSUT]2.0.CO;2.

Santos, L.M.A.(2006). Do diamante ao turismo, o espaço produzido no município de Lençóis. Master's Thesis in Geography. Instituto de Geociências. Salvador, Bahia.

Sbragia, I., & Cardoso, A. (2008). Quiropterofauna (Mammalia: Chiroptera) cavernícola da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Chiroptera Neotropical*. 14(1). Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/543>.

Silva, J. (2008). Serra das Paridas: patrimônio arqueológico e genético na Chapada. Grupo Cultivar de Publicações LTDA. *Agrosoft Brasil*. Available from: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/373042>.

Silva-Magalhães R., Silva-Araújo, A.L., Peres-Damásio, P., Teixeira Pereira, E.H., Souza, R.O., Varela, L.S.R.N., Tomé, L.M.R., Iani, F.C.M.,Silveira, A.L., Borges, M.H., Medina-Santos, R.,Chavez-Olórtegui, C., Diniz, M.R.V., Paiva, A.L.B., Guerra-Duarte, C. (2024) *Loxosceles amazonica* Brown Spider venom: Insights into enzymatic activities, immunorecognition, and novel phospholipase D isoforms. *Biochimie*, v. 227, Part A, p.86-98. ISSN 0300-9084. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2024.06.012>.

Souza-Silva, M., Ferreira, R. L. (2014) *Loxosceles* spiders (Araneae Sicariidae) preying on invertebrates in Brazilian caves. *Speleobiology Notes*, [S.l.] (6), 27-32. DOI: 10.5563/spbn.v6i0.46.

Trajano, E. (1987). Fauna cavernícola brasileira: Composição e caracterização preliminar. *Revista Brasileira de Zoologia*. 3, 533-561. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v3n8/v3n8a04.pdf>.

Trajano, E., & Gnaspini-Neto, P. (1990). Composição da fauna cavernícola brasileira, com uma análise preliminar dos táxons. *Revta bras. Zoologia*. 7, 383-407.

Trajano, E., & Moreira, J.R.A. (1991). Estudo da fauna de cavernas da Província Espeleológica Arenítica Altamira-Itaituba. *Rev. Brasil. Biol.* 51,13-29. Available from: <https://repositorio.icmbio.gov.br/handle/cecav/767>.

Trajano, E., & Carvalho, M.R. (2017). Towards a biologically meaningful classification of subterranean organisms: a critical analysis of the Schiner-Racovitza system from a historical perspective, difficulties of its application and implications for conservation. *Subterranean Biology*. 22, 1–26. <https://doi.org/10.3897/subtbiol.22.9759>.

Velloso, A.L., Sampaio, E.V.S.B., Pareyn, F.G.C. (2002). *Ecorregiões: Propostas para o bioma Caatinga. Associação Plantas do Nordeste*. Instituto de Conservação Ambiental. The Nature Conservancy do Brasil. 1-76. Available from: http://www.cecs.unimontes.br/biblioteca_virtual/detalhardoc.php?id=1917&tipo=documentos&menu=sbdt.

Vetter, R. (2011). Scavenging by spiders (Araneae) and its relationship to pest management of the brown recluse spider. *Journal of Economic Entomology*. 104, 986–989. Available from: <https://doi.org/10.1603/EC10428>.

Vetter, R. (2015). *The Brown Recluse Spider*. Comstock Publishing Associates. ISBN-13 978-0801479854.

World Spider Catalog. Version 20.0. (2024). *Natural History Museum Bern*. <https://wsc.nmbe.ch/statistics/>. doi: 10.24436/2.