



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JADERSON JALES MARTINS

**ARACNOFAUNA DO PARQUE PARREÃO I, FORTALEZA/CE:
CARACTERÍSTICAS, SAZONALIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

FORTALEZA-CE

2022

JADERSON JALES MARTINS

**ARACNOFAUNA DO PARQUE PARREÃO I, FORTALEZA/CE:
CARACTERÍSTICAS, SAZONALIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M343a Martins, Jaderson Jales.
Aracnofauna do Parque Parreão I, Fortaleza/CE : características, sazonalidade e educação ambiental /
Jaderson Jales Martins. – 2022.
119 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar.

1. Aracnídeos. 2. Fragmento de mata urbana. 3. Riacho Parreão. 4. Coleção zoológica. 5. Extensão
universitária. I. Título.

CDD 570

JADERSON JALES MARTINS

**ARACNOFAUNA DO PARQUE PARREÃO I, FORTALEZA/CE:
CARACTERÍSTICAS, SAZONALIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Henrique Morais de Alencar (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Dominik Garcia Araujo Fontes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Célio Moura Neto
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, o prof. Dr. Carlos Henrique Moraes de Alencar e à educadora ambiental Ms. Dominik Garcia Araujo Fontes por aceitarem a realização desse projeto, por toda contribuição prestada, por todas as ideias adotadas e por me receberem atenciosamente no projeto Pró-Parreão I.

À bolsa de extensão da PREX/UFC – Programa de Extensão da Universidade Federal do Ceará, que cedeu recursos que possibilitaram o desenvolvimento desse estudo.

Ao SISBio – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade do ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, por permitir a catalogação de espécies.

Aos moradores, visitantes e demais pessoas pelo interesse na pesquisa e pelas informações fornecidas pessoalmente durante os campos e eventos patrocinados pelo projeto de extensão Pró-Parreão I no Parque Parreão I.

A todos os antigos e atuais extensionistas do projeto Pró-Parreão I, que somaram com conhecimento prévio sobre o parque. Principalmente, o Ryan Vieira, pela parceria com os insetos em laboratório.

Ao professor, biólogo e aracnólogo Ms. Célio Moura Neto por ter se disponibilizado a me acompanhar no parque para fotografar a fauna de aracnídeos, pela riqueza de conhecimento fornecida, pelas fotos cedidas e pelo aceite em participar da minha banca.

Ao pesquisador Vinicius Borges, da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ, Universidade de São Paulo, por receber o material de ácaros e pelo tempo que se dedicou a identificá-los e a colaborar com informações valiosas.

A todos os professores do departamento de biologia e àqueles que já passaram em minha vida, por todo o conhecimento inestimável aprendido, até mesmo nas linguagens e na estatística que julgava desnecessárias até entrar na faculdade.

A todos os colegas e biólogos do curso, da UFC e UECE, pela companhia e por todos os aprendizados juntos e, aos meus amigos que partilham alegria comigo desde o ensino médio, em especial, a Daniele Cavalcante, Joanna K. e o Alexandre Jr.

E, finalmente, a toda a minha família pela paciência, acolhimento e por todas as ajudas técnicas durante essa fase, especialmente aos meus pais e a minha irmã. Obrigado!

“Charlotte [a aranha] é feroz, brutal, esquemática, sanguinária – tudo que eu não gosto. Como posso aprender a gostar dela, mesmo que ela seja bonita e, claro, inteligente?”

(E. B. White)

RESUMO

Os aracnídeos desempenham um papel ecológico, sanitário e socioambiental na fauna de parques urbanos. No Ceará, o seu número de espécies é subestimado ao representar cerca de 6% da riqueza nacional do grupo. O objetivo deste trabalho foi identificar a biodiversidade de aracnídeos no Parque Parreão I, associá-la às condições ambientais e antrópicas, e construir uma coleção expositiva com roteiro-guia-ilustrado dessa fauna. O Parque Parreão I abrange 3 hectares, é um fragmento de mata ciliar que protege o Riacho Parreão. Em cada margem delimitou-se um trecho, onde foram realizadas coletas mensais e diurnas e registro fotográfico, em todo o ano de 2021. Para a coleta, usou-se a busca ativa e a instalação de armadilhas de queda. As amostras foram transferidas ao Laboratório de Entomologia Médica da UFC e foram identificadas até o menor nível taxonômico possível. Coletou-se 914 indivíduos, distribuídos nos táxons Araneae (863), Acari (48), Opiliones (2) e Pseudoscorpiones (1). Foram identificadas 21 famílias e 8 guildas de aranhas. As aranhas de teia orbicular foram mais abundantes dado o método de coleta ativa na vegetação. Observou-se: 1) uma relação positiva entre a abundância de Lycosidae e Tetragnathidae com a pluviosidade e entre Theridiidae e a diversidade de guildas de aranhas com a temperatura do ar; 2) a redução da vegetação herbácea e serapilheira pode afetar as aranhas; 3) a presença de opilião Escadabiidae indica boa qualidade ambiental; 4) a abundância de uma nova espécie do ácaro *Glyphtholaspis* F & P, 1960 aponta modificação no tipo de solo. Foram identificados espécimes de *Latrodectus geometricus* C. L. Koch, 1841 (viúva-marrom) na área, diante disso, propõe-se medidas que mitiguem seu impacto antrópico e sua proliferação. Esse estudo contribui para o inventário da aracnofauna cearense, para o plano de manejo e para as ações em educação ambiental no parque.

Palavras-chave - Aracnídeos; fragmento de mata urbana; Riacho Parreão; coleção zoológica; extensão universitária.

ABSTRACT

Arachnids play an ecological, sanitary and socio-environmental role in the fauna of urban parks. In Ceará, its number of species is underestimated as it represents about 6% of the national wealth of the group. The objective of this work was to identify the biodiversity of arachnids in Parreão I Park, associate it with environmental and anthropic conditions, and build an exhibition collection with an illustrated-guide-script of this fauna. Parreão I Park covers 7 acres, with a fragment of riparian forest that protects the Parreão Stream. A stretch was delimited on each bank, where photographs and monthly and daytime gathers were taken throughout the year 2021. For capture, active search and installation of pitfall traps were used. After transferring the samples to the Lab. of Medical Entomology at UFC, the identification out to the lowest possible taxonomic level and the preservation of specimens wet and dry were performed for writing the guide-script and for data analysis. 914 individuals were collected, distributed in the Araneae (863), Acari (48), Opiliones (2) and Pseudoscorpiones (1). 21 families and 8 guilds of spiders were identified, and the orb web spiders were more abundant than the irregular web spiders, in favor of the active gather method in vegetation. Was observed: 1) a positive relationship between the abundance of Lycosidae and Tetragnathidae with the rain and between Theridiidae and the diversity of spider guilds with the temperature of the air; 2) the reduction of herbaceous vegetation and litter can affect spiders; 3) Escadabiidae indicates environmental quality; 4) the abundance of a new species of the mite *Glyphtholasps* F & P, 1960 points to a change in soil type. Therefore, measures are proposed to mitigate the anthropic impact and the proliferation of *Latrodectus geometricus* C. L. Koch, 1841 in the area. This study contributes to the inventory of Ceará's arachnofauna, to the management plan and to actions in environmental education in the park.

Keywords - Arachnids; fragment of urban forest; Parreão Stream; zoological collection; university extension.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Áreas verdes urbanas.....	14
1.2 Parque Parreão I.....	16
1.3 Diversidade de aracnídeos	19
1.4 Importância dos aracnídeos	23
1.5 Educação ambiental com aracnídeos	26
1.6 Lacunas do conhecimento sobre aracnídeos	28
1.7 Justificativa.....	31
2 OBJETIVOS	32
2.1 Objetivo Geral	32
2.2 Objetivos Específicos.....	32
3 MATERIAIS E MÉTODOS	33
3.1 Área de estudo	33
3.2 Coleta de dados	36
3.2.1 Coleta passiva.....	37
3.2.2 Coleta ativa.....	39
3.2.3 Registros fotográficos.....	40
3.2.4 Coleta de dados meteorológicos.....	40
3.3 Procedimentos laboratoriais	41
3.3.1 Triagem, identificação e armazenamento.....	41
3.3.2 Montagem de exemplares	42
3.4 Criação do roteiro-guia-ilustrado	42
3.5 Análise de dados	42
3.5.1 Índices ecológicos.....	43
3.5.2 Esforço amostral e a curva de acúmulo	44
3.5.3 Testes paramétricos e não paramétricos	44
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 Composição da aracnofauna	47
4.1.1 Araneofauna.....	50
4.1.1.1 Espécies de interesse médico.....	56
4.1.2 Acarofauna.....	58
4.1.3 Opiliofauna e pseudoescorpiofauna	61

4.1.4 <i>Esforço de coleta</i>	63
4.2 <i>Associação dos fatores abióticos com a sazonalidade de aracnídeos</i>	65
4.2.1 <i>Abundância e riqueza de famílias de aranhas</i>	66
4.2.1.1 <i>Abundância por guildas de aranhas</i>	70
4.2.2 <i>Diversidade de aranhas</i>	77
4.2.4 <i>Abundância de ácaros</i>	81
4.3 <i>Associação de fatores bióticos com as aranhas</i>	83
4.3.1 <i>Vegetação</i>	83
4.3.2 <i>Serapilheira</i>	86
4.4 <i>Coleção expositiva de aracnídeos</i>	87
4.4.1 <i>Caixa aracnológica</i>	87
4.4.2 <i>Roteiro-guia-ilustrado e acervo fotográfico</i>	89
4.4.3 <i>Mini terrário</i>	89
4.5 <i>Considerações finais</i>	90
5 CONCLUSÃO	92
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
APÊNDICE A – ROTEIRO-GUIA-ILUSTRADO DA CAIXA ARACNOLÓGICA	116
APÊNDICE B – ACERVO FOTOGRÁFICO DE ARACNÍDEOS DO PROJETO PRÓ-PARREÃO I	120

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Parque Linear do Riacho Parreão.....	17
Figura 2 – Morfologia ancestral e variedade de ordens de aracnídeos.....	20
Figura 3 – Localização do Parque Parreão I no município de Fortaleza, CE.....	33
Figura 4 – Vista interna do interior do fragmento de mata ciliar do parque e trecho do Riacho Parreão.....	34
Figura 5 – Coreto.....	35
Figura 6 – Área ribeirinha com alto gramado periodicamente podado	35
Figura 7 – Folhicho recolhido em sacos plásticos e aglomeramento de entulho.	36
Figura 8 – Trechos percorridos na busca ativa e locais selecionados como pontos de coleta.....	37
Figura 9 – As quatro armadilhas de queda tipo <i>pitfall</i> (1 - 4) enterradas ao nível do solo, com as tampas suspensas por hastes de madeira e solução conservante	38
Figura 10 – Coleta ativa por busca livre e captura manual, com pinça metálica, de espécimes de aracnídeos em locais específicos	39
Figura 11 – Frequência relativa de espécimes (%) por famílias de aracnídeos.....	50
Figura 12 – Aranhas tecelãs: (a) Araneidae - <i>Alpaida bicornuta</i> (Taczanowski, 1878); (b) Araneidae - <i>Argiope argentata</i> (Fabrício, 1775); (c) espécie não contabilizada de Tetragnathidae - <i>Leucauge argyra</i> (Walckenaer, 1841); (d) Pholcidae - <i>Smeringopus pallidus</i> (Blackwall, 1858)	52
Figura 13 – Aranhas caçadoras-ativas cursoriais: (a) Gnaphosidae Banks, 1892; (b) Lycosidae Sundevall, 1833; (c) Miturgidae - <i>Teminius</i> sp. Keyserling, 1887; (d) Scytodidae Blackwall, 1864	53
Figura 14 – Aranhas caçadoras-emboscadoras errantes: (a) Salticidae - <i>Freya</i> sp. C. L. Koch, 1850; (b) Salticidae - <i>Lurio conspicuus</i> Mello-Leitão, 1930; (c) Macho de Salticidae - <i>Lyssomanes</i> sp. Hentz, 1845; (d) Oxyopidae - <i>Peucetia rubrolineata</i> Keyserling, 1877.....	55
Figura 15 – Fêmea madura de viúva-marrom (Theridiidae: Latrodectus), aranha de teia irregular, e sua prole: (a) Abrigada em uma planta herbácea; (b) Abrigada entre pilastra e corrimão do coreto; (c) Alimentando-se de formiga, destaque para a ampulheta no seu abdome; (d) Ootecas ou sacos de ovos enroladas em teia com forma de rede	57
Figura 16 – Espécies de Macrochelidae (Parasitiformes: Mesostigmata) montados em lâminas de microscopia com meio de <i>Hoyer</i> , vista ventral: (1a - 1b) <i>Glyptholaspis</i> sp. nova Felipponi & Pegazanno, 1960; (2a - 2b) <i>Macrocheles mammifer</i> Berlese, 1918..	59
Figura 17 – Oribatídeo (Acariformes: Sarcoptiformes) ou ácaro-escaravelho visualizado livremente em lupa estereoscópica, vista ventral: (a - b) Oribatida sp. Dugès, 1833.....	61
Figura 18 – Opilião <i>Baculigerus</i> sp. (Grassatores: Escadabiidae)	62
Figura 19 – Pseudoescorpião (Garypoidea: Olpiidae).....	63
Figura 20 – Curva de acúmulo da riqueza observada de famílias em relação ao aumento do esforço amostral a cada mês amostrado ou uma amostra.....	64
Figura 21 – Abundância de famílias de aranhas, em número de indivíduos, em relação às médias diárias de (A) precipitação pluviométrica (mm) e (B) umidade relativa do ar (%) ao longo do ano de 2021	66
Figura 22 – Riqueza de famílias de aranhas em relação às médias diárias de (A) precipitação pluviométrica (mm) e (B) umidade relativa do ar (%) ao longo do ano de 2021.	67

Figura 23 - Abundância de famílias de aranhas, em número de indivíduos, em relação às médias diárias de temperatura mínima, média e máxima do ar (°C) ao longo do ano de 2021	68
Figura 24 - Riqueza de famílias de aranhas em relação às médias diárias de temperatura mínima, média e máxima do ar (°C) ao longo do ano de 2021	69
Figura 25 - Relação do número de indivíduos de aranhas caçadoras terrícolas com as médias diárias de (A) temperatura máxima do ar (°C) e de (B) umidade relativa do ar (%)	71
Figura 26 - Relação do número de indivíduos de aranhas caçadoras cursoriais terrícolas diurnas/noturnas com as médias diárias de (A) temperatura média e (B) mínima do ar (°C) e da (C) precipitação pluviométrica (mm)	72
Figura 27 - Relação do número de indivíduos de caçadoras aéreas com as médias diárias de (A) precipitação pluviométrica (mm) e (B) umidade relativa do ar (%)	74
Figura 28 - Relação do número de indivíduos de construtoras de teia irregular com as médias diárias de (A) temperatura média, (B) mínima e (C) máxima do ar (°C)	74
Figura 29 - Relação do número de indivíduos de Tetragnathidae, construtoras de teia orbicular, com as médias diárias de (A) temperatura média, (B) mínima e (C) máxima do ar (°C)	76
Figura 30 - Diversidade de famílias e guildas de aranhas em relação às médias diárias de (A) temperatura mínima, média e máxima do ar (°C), (B) precipitação pluviométrica (mm) e (C) umidade relativa do ar (%) ao longo do ano de 2021	78
Figura 31 - Relação do índice de dominância de Simpson (C) com as médias diárias de (A – B) temperatura média e mínima ar (°C), e do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') com (C) a média diária de temperatura mínima ar (°C), por categoria de guildas de aranhas	80
Figura 32 - Abundância, em número de indivíduos, de ácaros em relação às médias diárias de (A) temperatura média, mínima e máxima do ar (°C), (B) precipitação pluviométrica (mm) e (C) umidade relativa do ar (%) ao longo do ano de 2021	82
Figura 33 - Predadores de aranhas presentes no interior do Parque Parreão I: (a) lagartixa <i>Hemidactylus</i> sp. Oken, 1817; (b) anu-preto <i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758; (c) louva-deus <i>Stigmatoptera biocellata</i> Saussure, 1869; (d) vespa-da-areia <i>Stictia</i> sp. Illiger, 1807.....	85
Figura 34 - Caixa aracnológica do Parque Parreão I	87
Figura 35 - Mini terrário com ootecas de <i>Latrodectus geometricus</i> (viúva-marrom)	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Composição da fauna de aracnídeos coletada entre janeiro e dezembro de 2021 e total de indivíduos coletados por mês.....	47
Tabela 02 – Abundância das aranhas em número de indivíduos por guildas, distribuídas ao longo do ano de 2021.....	50
Tabela 3 – Médias mensais de temperatura média, mínima e máxima do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e pluviosidade (mm) ao longo do ano de 2021.....	65

1 INTRODUÇÃO

A intensificação da degradação dos ecossistemas através da ocupação humana levou à profunda redução da fauna silvestre de acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica (2010). Consequentemente, os redutos ecológicos que restam nas cidades, acabam servindo de habitat, proteção e rota de passagem para a fauna silvestre restante (NUNES, 2011).

A desordenada ocupação humana seguida pelo desmatamento, alterou profundamente a composição e diversidade da fauna costeira nas florestas continentais do Brasil. Hoje, o município de Fortaleza, localizado na costa do estado do Ceará, tem suas áreas verdes formadas por diversos fragmentos distribuídos em pequenas áreas, muitas delas sob proteção do poder público (FORTALEZA, 2014).

A fauna silvestre remanescente de Fortaleza integra uma diversidade continental e marinha ainda subestimada que abrange todo o território do estado, como aponta a Secretaria do Meio Ambiente do Ceará – SEMA-CE. As 1275 espécies de vertebrados continentais documentados, distribuem-se em 115 mamíferos, 443 aves, 133 répteis, 57 anfíbios e 102 peixes (CEARÁ, 2021).

Como citado pela Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (2021), dentre os vertebrados, apenas os mamíferos terrestres têm espécies registradas na lista vermelha para extinção no estado, com cerca de 6% de sua riqueza (7 espécies) ameaçada de extinção.

Em relação aos filos de invertebrados, a riqueza regional estimada é de 2593 espécies. Estes filos incluem representantes dos ambientes continentais e marinhos com 670 moluscos (33 terrestres) (MATTHEWS-CASCON *et al.*, 2021), 192 anelídeos (FRANKLIN-JR., 2021) e 1410 artrópodes.

Especificamente no filo Arthropoda, são 410 aracnídeos (MOURA-NETO *et al.*, 2021; MELO *et al.*, 2021), 493 crustáceos (BEZERRA *et al.*, 2021), 46 térmitas (cupins) (VASCONCELLOS *et al.*, 2021), 148 abelhas (FREITAS *et al.*, 2021), 216 formigas (QUINET; ZANETTE, 2021) e 97 vespas (SOBCZAK *et al.*, 2021).

Dentre os artrópodes terrestres, se enfatiza a classe Arachnida, onde estão incluídas as aranhas, escorpiões, ácaros, carrapatos e outros animais aparentados. É um grupo zoológico muito diverso distribuído em vários habitats pelo mundo todo (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018) e possuem um valor inestimável para a biodiversidade, inclusive para o ser humano.

Brescovit, Oliveira e Santos (2011) realçam que ainda há uma grande falta de dados que possibilite uma estimativa mais precisa de espécies dessa classe fora das regiões Sul e Sudeste do Brasil, como em restingas e nos biomas do Nordeste, que predomina a Caatinga.

No Brasil, estão catalogados um total de 125 espécies de aracnídeos na lista vermelha para extinção, distribuídas em: 27 criticamente em perigo, 19 em situação de perigo, 7 como vulneráveis, 9 quase ameaçadas, 14 em menor preocupação e 49 com dados deficientes. Sabe-se, ainda, que a expansão urbana é um fator que afeta cerca de 21% da fauna continental do bioma Caatinga (INSTITUTO CHICO MENDES DA BIODIVERSIDADE, 2018).

Diante disso, torna-se fundamental realizar práticas em educação ambiental a fim de se propagar a necessidade de preservar esses animais, muitas vezes negligenciados. Espaços propícios para ações em educação ambiental com esses tipos de animais são os parques urbanos, uma vez que são áreas verdes que têm a função de oferecer para as populações humanas locais um espaço estético e ecológico livre para atividades sociais, culturais, ecológicas, científicas e de lazer (LIMA, 1994; BARGOS, 2011).

1.1 Áreas verdes urbanas

Sobre áreas verdes, segundo a Política Ambiental de Fortaleza (2015), categoriza-se parques urbanos e parques lineares como áreas de preservação especial. Um parque urbano tem as finalidades de garantir a manutenção dos corpos hídricos e da vegetação, orientar o manejo da fauna e da flora, realizar pesquisas científicas e atividades de educação ambiental e ocupar-se com atividades culturais, recreação e lazer (FORTALEZA, 2014).

Um parque linear, por sua vez, por se tratar de um sistema contínuo de áreas verdes urbanas, tem como principal finalidade a proteção e recuperação da cobertura vegetal correspondente à faixa de preservação dos corpos hídricos e do seu entorno (FORTALEZA, 2014).

A acelerada perda da biodiversidade está diretamente associada à degradação de ecossistemas e tem levado à uma crise global notavelmente anunciada pelos pares da ciência conservacionista. A respeito da destruição da biodiversidade, Dajoz (2005) afirma:

Às vezes é difícil imaginar a amplitude das modificações que o homem impôs à biosfera, sobretudo nas regiões densamente povoadas há muito tempo e que por isso foram particularmente danificadas. Poucos ecossistemas permaneceram intactos e as destruições em geral são enormes.

A modificação de ecossistemas naturais em resquícios de mata e de corpos d'água com um ambiente antropizado circundante, seja por meio da construção de vias, imóveis, represas, canais, entre outros, leva os animais silvestres a se refugiarem em áreas verdes no meio das cidades (NUNES, 2011).

Ao longo do tempo no Brasil, se observou um crescimento dos adensamentos demográficos nas metrópoles, dentre uma das mais povoadas na região Nordeste, está a cidade de Fortaleza, a capital do estado do Ceará. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017), a população da metrópole era de 2.452.185 habitantes em 2010 e sua densidade demográfica era de 7.786,44 hab/km², estima-se que haja 2.703.391 habitantes em 2021.

De acordo com o Inventário Ambiental de Fortaleza (2003), o intenso processo de urbanização em Fortaleza reduziu drasticamente sua cobertura vegetal em apenas 35 anos. Em torno de 90% da cobertura vegetal foi perdida por falta de planejamento e integração de uma política ambiental.

As principais políticas de gerenciamento e gestão de sistemas naturais do município, constam da Lei Municipal nº 7987, de 23 de dezembro de 1996, da Lei de Uso e Ocupação do Solo, e ainda, da Lei Complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009 que visa a criação e implantação de áreas públicas arborizadas, em consonância com o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza (FORTALEZA, 2009).

Diante disso, no ano de 2014 foi regulamentado a instituição do Sistema Municipal de Áreas Verdes, previsto a partir da elaboração do Plano Diretor de Fortaleza. De acordo com este plano foram definidas como áreas verdes: parques, praças, unidades de conservação, orlas marítimas, lagos, lagoas, rios, riachos, açudes, Áreas de Preservação Permanente (APP) e ruas arborizadas (FORTALEZA, 2009).

Para Nucci (2008), essas remanescentes precisam ter ao menos 70% de vegetação em solo permeável para serem designadas como áreas verdes urbanas, que além de servirem de abrigo para a fauna, também contribuem no desenvolvimento de processos ecológicos e trazem benefícios à qualidade de vida humana como a melhoria do microclima, a geração de empregos e o embelezamento da cidade.

Hoje o município tem algumas das suas áreas verdes protegidas por lei, compondo uma rede de sistemas naturais com 21 parques e unidades de conservação

(FORTALEZA, 2015). Na cidade de Fortaleza há 10 parques urbanos, entre eles o Parque Parreão I (ALVES, 2012).

1.2 Parque Parreão I

Souza (2014) indica, com base em relatos históricos orais da população local, que durante a década de 1940 a área era ocupada por uma vacaria onde o gado se alimentava nas plantações de capins baixos cercadas por plantações de mandioca e matava a sede nas águas do Riacho Parreão que percorre e alaga toda a sua extensão.

No entanto, no início da década de 1990, o parque sofreu com o crescimento urbano desordenado e se encontrava em completo estado de abandono. Sabe-se que a transformação da área em um parque urbano só foi possível devido a insatisfação e pressão de moradores do bairro de Fátima, onde o parque se situa, com a ajuda de um jornal local frente ao poder público (COSTA, 2014).

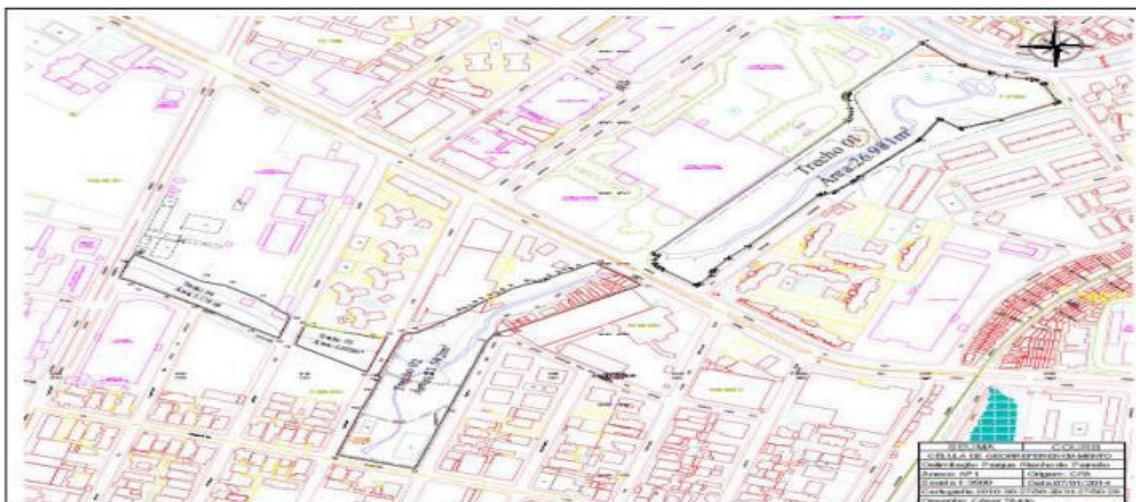
Em 25 de agosto de 1992, o parque finalmente foi regulamentado por meio do decreto nº 8.890 como espaço de utilidade pública para fins de desapropriação, e sua inauguração pública ocorreu no dia 03 de setembro do ano de 1993. Contudo, frente ao descaso público, o seu abandono perdurou até meados do começo da década de 2010, com risco de acidentes, assaltos e transmissão de doenças por animais domésticos que se abrigavam no parque.

Finalmente, em 2013, a prefeitura municipal iniciou um projeto de revitalização do parque (FORTALEZA, 2014). Durante a revitalização, em 2014 surgiu um grupo de cidadãos e cidadãs que se comprometeram a dinamizar, conservar e ajudar a manter o parque (ASSOCIAÇÃO PARQUE PARREÃO I – ASSOPPRI, 2014).

Também no mesmo ano, em 14 de janeiro foi decretado pela lei nº 13.288 uma expansão dos limites do parque, que passou a pertencer à um parque linear. Segundo o decreto, o Parque Parreão I integra um conjunto maior de áreas verdes, o Parque Linear do Riacho Parreão (FORTALEZA, 2014).

Agora este parque linear compreende o Parque Parreão I (trecho 1 – 2,6981 hectares) junto ao Parque Parreão II. Este último se divide em 3 outros trechos: uma praça (trecho 2 – 2,1542 hectares) e ao Riacho Parreão (trecho 3 – 0,2622 hectares; trecho 4 – 0,5178 hectares), corpo hídrico natural que atravessa uma área total de 5,6323 hectares de parque linear (Figura 1).

Figura 1 – Parque Linear do Riacho Parreão



Fonte: Fortaleza, 2014.

O Parque Linear do Riacho Parreão, por corresponder à uma delimitação de Área de Preservação Ambiental (APP) ou à uma faixa de proteção da galeria de drenagem, tem caráter preservacionista como é definido pelo Novo Código Florestal – Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

O Plano Diretor de Fortaleza o classifica como Zona de Preservação Ambiental 1 (ZPA1), conforme a Lei Complementar nº 202 de 13 de maio de 2015, mas, simultaneamente, assume caráter protecionista ao apresentar bolsões com equipamentos de uso institucional não inseridos em APP, conforme descreve o artigo 369 da Resolução CONAMA (2006):

O espaço de domínio público que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização.

Como já mencionada, a faixa da galeria de drenagem protegida por lei corresponde a qualquer formação ou vegetação que ocorre ao longo dos cursos d'água presentes em qualquer bioma brasileiro. Também é designada, em sentido amplo da palavra, como vegetação ribeirinha, mata ripária, mata ciliar, floresta ciliar ou mata de galeria.

Essa área permeável desempenha uma importante função de drenagem da água da chuva e retenção dos sedimentos e poluentes químicos, protegendo o efluente do assoreamento e da contaminação, bem como o entorno de enchentes (KUNTSCHIK,

2011). Caracteristicamente, é uma fitofisionomia que faz parte do “Complexo Vegetacional da Zona Litorânea” do Ceará (FIGUEIREDO, 1997).

Apesar de protegido legalmente, o Parque Parreão I continua enfrentando vários problemas, dentre eles a contaminação do solo e da água de seu riacho, e o aumento da presença de animais exóticos invasores como gatos, cães e pombos.

Diante dessas problemáticas, entre várias ações coletivas que visam ocupar e dar visibilidade a essa área através de atividades lúdicas e educativas, o Projeto Pró-Parreão I, projeto de extensão da Universidade Federal do Ceará, vem atuando desde 2015 com o objetivo principal de conhecer e divulgar aos visitantes e às comunidades do entorno a riqueza natural e cultural do Parque Parreão I (AÇÕES EXTENSIONISTAS, 2015).

Partindo do objetivo de difundir a riqueza natural do parque, o Projeto Pró-Parreão I também promove educação ambiental voltada à fauna e flora do Parque Parreão I. A metodologia aplicada é pedagógico-colaborativa, onde qualquer membro de qualquer curso pode transmitir conhecimento.

Para isso, o projeto possui um acervo fotográfico da sua biodiversidade que envolve musgos, sementes, flores, ervas, arbustos, árvores, fungos, moluscos, miriápodes, insetos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Desse modo, visitas guiadas são realizadas mensalmente, no último sábado de cada mês, durante as visitas há uma exposição de fotos da fauna local e uma explanação que abrange mamíferos, aves, répteis, peixes e insetos (SOUSA; ALENCAR; FONTES, 2016; SOARES, 2017).

Entre outras atividades, foram propostos projetos focados em alguns desses grupos zoológicos. Primeiramente, há a exposição de uma coleção de quirópteros, junto às atividades lúdicas de pintura facial e oficina de origamis que ocorre anualmente desde 2018, no dia do morcego, para conscientizar o público sobre a importância desses animais (ASSUNÇÃO *et al.*, 2019).

Além da exposição de um esqueleto montado de uma pequena garça-branca-grande *Ardea alba* Linnaeus, 1758, foi desenvolvida uma coleção da entomofauna local por Marte (2019), com caixa entomológica e, insetos pendurados e conservados em álcool, como um ou mais exemplares de besouro, borboleta, mariposa, vespa, abelha, formiga, mosca, barata, cupim, percevejo, soldadinho e tesourinha.

Apesar dos danos causados por animais como insetos e morcegos, se ressalta a dimensão de se conhecer a fauna silvestre urbana e divulgá-la por meio de coleções com o intuito de sensibilizar a população acerca dos animais locais, para que os mesmos sejam

preservados, pois a falta de simpatia que eles recebem é fruto do desconhecimento pela sociedade.

Entre esses animais, soube-se que não há aranhas-caranguejeiras pelo parque (informação verbal)¹, apesar de se registrar sua inimiga natural por lá, a vespa-caçadora-de-tarântulas *Pepsis decorata* Perty, 1833. Outrora, tomou-se conhecimento de que não se avistam escorpiões há vários anos por suas delimitações (informação verbal)², referente à espécie *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) que tem preferência por se refugiar em entulhos, embora haja bastante resíduo sólido nos limites dessa área.

Perante o exposto, as aranhas-caranguejeiras e escorpiões são aracnídeos (Arachnida), animais que também devem ganhar destaque por serem organismos que vivem comumente em áreas urbanizadas, terem uma importância ignorada, um desconhecimento local e provocarem o mesmo sentimento de repulsa que insetos e morcegos.

1.3 Diversidade de aracnídeos

A classe Arachnida é um grupo taxonômico que engloba a maioria dos animais do subfilo Chelicerata, pertencente ao filo Arthropoda que também inclui insetos, crustáceos e miriápodes (lacraias, gongolos e parentes). Etimologicamente, a palavra é derivada do grego antigo *Arachne*, uma figura mitológica feminina tecelã antropozoomórfica, por conta de as aranhas serem os primeiros membros a serem classificados nessa classe.

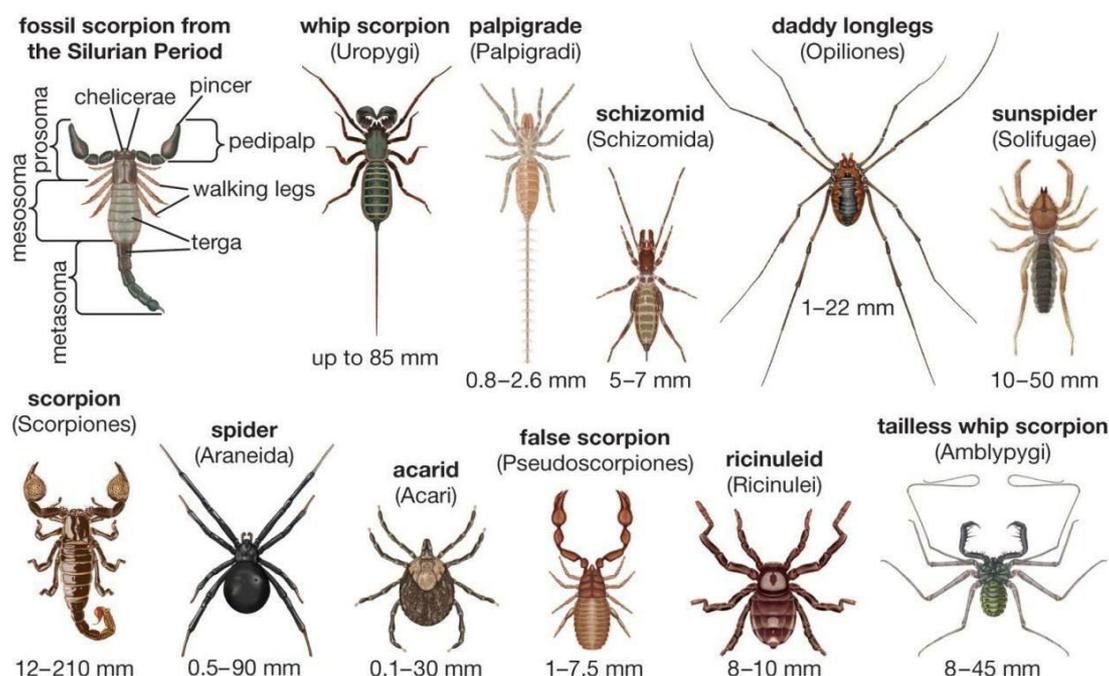
Os animais desse táxon apresentam como características ancestrais compartilhadas com os outros artrópodes, um exoesqueleto quitinoso coberto dorsalmente pelo tergo e ventralmente pelo esterno e, são definidos de forma basal por um corpo dividido em cefalotórax, abdômen e télson. Também são caracterizados pela variação de apêndices, possuindo um par de quelíceras (aparelho bucal oco), um par de pedipalpos e quatro pares de pernas locomotoras (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

¹Informação fornecida pessoalmente por um guarda do Parque Parreão I durante uma coleta de dados no campo, em 2021.

² Informação fornecida pessoalmente por um morador antigo das adjacências do Parque Parreão I durante a Semana do Meio Ambiente do projeto Pró-Parreão I no parque, em 18 de junho de 2022.

São representantes dessa classe, os aracnídeos das ordens Uropygi (atual Thelyphonida), Palpigradi, Schizomida, Opiliones, Solifugae, Scorpiones, Araneae, Acari (atual infraclasse que agrupa as ordens: Holothyrida, Mesostigmata, Opilicarida, Sarcoptiformes, Trombidiformes e Ixodida), Pseudoscorpiones, Ricinulei e Amblypygi (Figura 2).

Figura 2 – Morfologia ancestral e variedade de ordens de aracnídeos



© 2012 Encyclopædia Britannica, Inc.

Fonte: *Encyclopaedia Britannica*, 2012.

Esses animais são essencialmente terrestres, a maioria é carnívora e de vida livre, alguns são detritívoros ou mesmo parasitas de plantas ou animais. São descritas para essa classe mais de 570 famílias, mais de 9.000 gêneros e mais de 94.000 espécies (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

A ordem dos escorpiões (Scorpiones), com cerca de 2.600 espécies, é composta pelos quelicerados mais antigos a conquistarem o solo fora d'água, com o primeiro registro fóssil datado no mar do período Siluriano. Esses animais ocorrem em toda superfície terrestre, exceto na Antártida (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

Por outro lado, a subclasse Acari que inclui os ácaros, micuins e carrapatos (acarinos) é a mais diversa, com mais de 54.600 espécies parasitas ou de vida livre. Além

de serem encontrados em diversos habitats terrestres, também são comuns em água doce e salgada (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

Já a ordem das aranhas (Araneae) é a segunda maior em número de espécies, com mais de 50.000 espécies de aranhas catalogadas de acordo com o *World Spider Catalog* (Catálogo Mundial das Aranhas) (2022). Podem ser encontradas em todos os ambientes terrestres, exceto na Antártica e no extremo Ártico (FOELIX, 1996) e, mesmo em áreas urbanas fragmentadas, novas espécies são e podem ainda ser descobertas (SATURNINO; TOURINHO, 2011).

Root (1967) divide as aranhas conforme a similaridade morfológica e no modo de exploração e captura de presas, que um grupo de suas espécies assume. Para essa divisão, se dá o nome de guildas ecológicas, que classifica as aranhas pelo hábito diurno ou noturno de forrageamento, pelos padrões que constroem suas teias ou entre aquelas que não tecem, os errantes, pelos padrões de caça, sejam de forma ativa ou passiva no solo ou na vegetação (UETZ *et al.*, 1999).

Embora pouco conhecida popularmente, a ordem dos papais-de-pernas-longas (Opiliones), chamados no Brasil como opiliões ou aranhas-fedorentas, assume o terceiro lugar com cerca de 6.500 espécies. São semelhantes às aranhas, mas possuem longas pernas, um corpo sem cintura e glândulas que secretam um odor característico (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

Por sua vez, a ordem dos falsos-escorpiões ou pseudoescorpiões (Pseudoscorpiones) ocupa o quarto lugar, representada por cerca de 3.500 espécies. São minúsculos e semelhantes a escorpiões, mas sem o télson, e inoculam peçonha pelos seus pedipalpos que mata apenas suas pequenas presas (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

Porém essas duas ordens são pouco vistas em áreas urbanas, por se abrigarem em micro-habitats de difícil visualização, como por debaixo de troncos caídos, cascas de árvores, pedras, folhas, folhedos e sobre troncos e folhas de vegetais vivos (KURY; PINTO-DA-ROCHA, 2002; BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

Apesar da alta diversidade de aracnídeos, as demais ordens: aranhas-sol (Solifugae), escorpiões-chicote (antigo Uropygi, atual Thelyphonida), escorpiões-chicote-sem-cauda (Amblypygi), esquizomídeos (Schizomida), palpígrados (Palpigradi) e ricinuleídeos (Ricinulei); não são encontradas em zonas antropizadas ou são raras e identificadas apenas em regiões específicas do mundo (SATURNINO; TOURINHO, 2011).

Entende-se como diversidade, a relação do número total de espécies e a abundância relativa de cada espécie em uma comunidade biológica. Para se mensurar o quão diverso é determinado ambiente, desenvolveram-se índices que indicam se sua área amostrada apresenta alta ou baixa diversidade de espécies (MAGURRAN, 2011).

Partindo desses indicadores, estudos apontam que a diversidade faunística da classe Arachnida é considerada baixa em áreas compostas por fragmentos de vegetação, bem como em áreas agropastoris com vegetação homogênea quando comparadas às áreas florestais. Isso se deve à baixa biodiversidade vegetal que oferece poucos refúgios para proteção, reprodução e alimentação de artrópodes de uma forma geral (COLLINGE, 1996).

Pois a hipótese de diversidade de recursos de Lawton (1983) prevê que quanto maior a variedade de estruturas e a quantidade de recursos de uma planta, maior será a abundância e diversidade de artrópodes encontrada nela.

Por outro lado, nos fragmentos de mata urbana, há alta heterogeneidade estrutural, devido à estrutura da serapilheira, solo e vegetação (NIEMELÄ, 1999) e, para alguns grupos, como dos ácaros, há uma alta diversidade de espécies, como observado por Daud e Feres (2005) em dois fragmentos de mata estacional semidecídua.

Além disso, fatores climáticos como temperatura, pluviosidade, umidade, luminosidade e a força dos ventos (FERNANDES *et al.*, 2008; TRIVIA, 2013) e, fatores bióticos, bem como o tipo de vegetação, a estrutura da serapilheira, a disponibilidade de presas, a abundância de predadores, competidores e parasitas afetam a fauna de aranhas (SOUZA, 2007).

Assim como também afetam a fauna de ácaros relacionados e/ou situadas acima do solo, edáficos e/ou epígeos respectivamente, principalmente fatores como a matéria orgânica, o pH, a umidade (SOCARRÁS *et al.*, 2013) e a fertilidade do solo (CAO *et al.*, 2011).

Os escorpiões, por sua vez, são mais afetados pela precipitação e temperatura (DIAS; CANDIDO; BRESOVIT, 2006), e os opiliões são bastante afetados pelo nível de umidade, mas, também, pela vegetação e cobertura de serapilheira que disponibilizam esconderijos para se protegerem da dessecação, por serem deficientes fisiologicamente em evitar a perda de água do organismo (BRAGAGNOLO *et al.*, 2007).

Mas também fatores antrópicos, como a agropecuária (FERNANDES *et al.*, 2008; SOCARRÁS, 2013) e a fragmentação da cobertura vegetal, influenciam nas

interações ecológicas de aracnídeos e outros artrópodes, modificando a relação e o número de suas presas, hospedeiros e competidores (SAUNDERS *et al.*, 1991).

A suscetibilidade às alterações ambientais sugere que as aranhas e os ácaros, sejam excelentes indicadores biológicos (SANTOS *et al.*, 2016). Kapusta (2008) categoriza estes organismos com características funcionais de tolerância ou sensibilidade às condições do meio, como bioindicadores em estudos da qualidade e degradação ambiental em ambientes naturais, agropastoris e urbanos.

Isso torna esses invertebrados como modelos da fauna edáfica mais úteis no biomonitoramento de modificação de habitats, contaminação dos recursos naturais, recuperação florestal, degradação dos ecossistemas, mudanças climáticas e sucessão ecológica (SILVA; SILVA, 2011).

1.4 Importância dos aracnídeos

O valor de interesse humano que cada organismo ou bem natural tem pode ser medido qualitativamente, tais valores tangíveis são designados como serviços ecossistêmicos.

Conceitua-se serviços ecossistêmicos ou ecológicos como benefícios prestados gratuitamente pela natureza, seja por suas formas de vida ou seus recursos naturais, indispensáveis à sobrevivência e qualidade de vida do ser humano e ao bem-estar da sociedade (HUETING *et al.*, 1998). Entre vários serviços ecológicos disponibilizados pela fauna, os aracnídeos podem regular processos ecossistêmicos, prover bens materiais à humanidade, oferecer atividades recreativas e apoiar a formação dos ecossistemas.

Como principal função ecológica, a regulação das populações de outros invertebrados e alguns vertebrados através da predação por aracnídeos é possibilitada por ocuparem um alto nível na cadeia trófica (BRUSCA; MOORE, SCHUSTER, 2018). Convertendo em um serviço para a nossa espécie, as aranhas atuam como agentes de controle biológico natural de pragas em cultivos agrícolas como investigados por Maloney, Drummond e Alford (2003).

Estima-se que participem na redução de 40 a 50% da biomassa de insetos em ecossistemas agrícolas (OTT; OTT; WOLFF, 2007). Mas apesar do seu papel como predadoras generalistas em agroecossistemas, elas podem ter um efeito perturbador sobre outros inimigos naturais (MICHALKO; PEKÁR; ENTLING, 2019).

Em outro estudo recente, Nyffeler e Birkhofer (2017) estimaram que as aranhas consomem de 400 a 800 milhões de toneladas de insetos e outros pequenos animais por ano, entre eles, vetores de doenças como moscas e mosquitos em ambientes domiciliares e peridomiciliares.

Como exemplo de serviço de suporte aos processos ecológicos, os ácaros edáficos que se alimentam de detritos, participam na ciclagem de nutrientes, na decomposição da matéria orgânica e na fertilização do solo (BRUSCA; MOORE, SCHUSTER, 2018).

Em contrapartida, há também muitos ácaros fitoparasitas, associados a plantas, que geram prejuízos ao homem ao danificarem vegetais cultivados em busca de alimento. Outros ácaros fitoparasitas ajudam no manejo de plantas daninhas, assim, como alguns ácaros predadores prestam um papel à agricultura ao predarem ácaros e insetos praga (BRUSCA; MOORE, SCHUSTER, 2018).

Além disso, outras espécies provêm alguns produtos cujo interesse humano os explora e agrega valor biotecnológico e comercial. Tais produtos biológicos, como as teias artificiais, advêm de moléculas extraídas das glândulas produtoras de seda de aranhas tecedoras pelas suas fiandeiras, e têm aplicações nos setores têxtil, médico, militar, aeroespacial, cosmético, entre outros (BITTENCOURT *et al.*, 2010; MURAD; RECH, 2011; PERRY *et al.*, 2011; PROSDOCIMI *et al.*, 2011; SILVA; RECH, 2013).

Outros bioprodutos possuem um papel farmacêutico e biomédico, tais como medicamentos sintetizados a partir das toxinas secretadas pelo aparelho inoculador de aranhas e escorpiões, já apontados por alguns estudos por suas propriedades antimicrobiana, analgésica, inflamatória e erétil (HIGA *et al.*, 2008; NUNES *et al.*, 2012; MACIEL *et al.*, 2014; DUZZI, 2018).

Biomoléculas da saliva dos carrapatos (Ixodida) *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) e *Hyalomma dromedarii* Koch, 1844 também podem atuar como anticoagulantes e potencialmente anticancerígenos (SIMONS *et al.*, 2011; AOUNALLAH *et al.*, 2021).

Entretanto, as toxinas injetadas pelo aparelho inoculador de algumas espécies de aranhas e escorpiões, com propriedades neurotóxicas e/ou necrosantes, o tornam animais peçonhentos de importância médica e de saúde pública (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

Espécies peçonhentas consideradas de interesse médico, são aquelas que carregam peçonha ativa em humanos e são necessariamente sinantrópicos. Esses animais

são organismos que resistem, se proliferam e se adaptam a ambientes antropizados em decorrência da degradação ambiental e saneamento básico precário, seja em zonas urbanas ou rurais (FIGUEIREDO; PAIVA; MORATO, 2017).

No Brasil, em destaque para o território cearense, Azevedo *et al.* (2017) levantam a ocorrência das seguintes espécies de relevância sanitária: escorpião-do-nordeste *Tityus stigmurus* (Lutz & Mello, 1922); escorpião-amarelo *T. serrulatus* (Thorell, 1876); aranha-marrom *Loxosceles amazonica* Gertsch, 1967; viúva-marrom *Latrodectus geometricus* C. L. Koch, 1841; viúva-flamenguinha *L. curacaviensis* (Muller, 1776).

Ainda, reportam um registro episódico de aranha-armadeira *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) em um caminhão de banana, porém nenhuma espécie desse gênero ocorre naturalmente no Ceará e na maioria dos estados do Nordeste (AZEVEDO *et al.*, 2017).

Apesar de também haver notificações frequentes de acidentes causados por outras espécies de aranhas, comuns em todo o Brasil, pertencentes às famílias Theraphosidae (aranha-caranguejeira) e Lycosidae (aranha-lobo), essas não apresentam toxinas ativas ao organismo humano de acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) e, de forma geral, apenas provocam fortes reações alérgicas.

Ressalta-se que o quadro epidemiológico dos acidentes provocados por aracnídeos inoculadores de peçonha se intensificou ao decorrer dos últimos 20 anos no território brasileiro, com 497.191 notificações causadas por aranhas e com 1.424.393 notificações causadas por escorpiões, como apontado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2020).

E o boletim epidemiológico de animais peçonhentos da Secretaria da Saúde do Estado – SESA-CE (CEARÁ, 2020) indica que o escorpionismo e araneísmo têm aumentado entre 2009 e 2020, sendo que o primeiro registra o maior número de casos notificados e superando as notificações de acidentes ofídicos.

Vale salientar ainda a importância clínico-veterinária da infraclasse Acari, que são conhecidos pelo seu parasitismo em mamíferos, em especial os cães e humanos. São exemplos desses parasitas, os carrapatos hematófagos, os ácaros da sarna e ácaros causadores de alergias respiratórias e dermatites no corpo humano (REY, 2010).

Ainda, os aracnídeos possuem relevância relacionada aos aspectos culturais, recreativos e educativos da sociedade. Em um estudo publicado por Silva *et al.* (2014), podiam ser encontrados 124 personagens aracnídeos nas duas maiores editoras de

histórias em quadrinhos do mundo, onde aproximadamente 81% são representados por Araneae, 15% por Scorpiones e por menos de 4% pelo agrupamento Acari.

Apesar da maioria (60,91%) corresponder a super-vilões, deve-se considerar o impacto positivo que o mega-popular super-herói Homem-Aranha e todas as suas versões têm para a imagem das aranhas na cultura *pop* (SILVA *et al.*, 2015) e no ensino lúdico de zoologia (CARDOSO *et al.*, 2013; SILVA *et al.* 2014; FONSECA; LIRA-DA-SILVA, 2015; LIMA, 2019), apesar da forte influência da imagem negativa que a mídia do cinema e televisão tem sobre esses artrópodes.

1.5 Educação ambiental com aracnídeos

Por conta da relevância ecológica, agrícola, biotecnológica, médica, cultural e lúdico-educativa dos aracnídeos, é notório que eles possam causar tanto benefícios, como malefícios nas sociedades humanas e nos ecossistemas naturais.

No entanto, à medida que a fauna silvestre tem se refugiado nas áreas verdes urbanas, inclusive os aracnídeos, ela tem provocado percepções variadas na população. De forma geral, as pessoas relacionam animais silvestres à importância ecológica, à cura de doenças, à beleza, à caça, à criação e agricultura, e ao incômodo e perigo, como avaliada bioeticamente por Fischer *et al.* (2017).

Em particular os aracnídeos, principalmente as aranhas, são alvos de mitificação pela população por seu aspecto pouco amigável e má reputação (SILVA *et al.*, 2014). O trabalho de Cândido e Santos (2016) demonstrou que a associação deste grupo à malefícios está consolidada no imaginário popular.

O desconhecimento popular acerca do que são os aracnídeos e que a maioria das espécies não oferece riscos à saúde humana é gerado pela baixa divulgação de conhecimento sobre a biologia do grupo, às precárias condições de vida das pessoas (FERREIRA; SOARES, 2008) e por muitos representantes desta classe habitarem locais inacessíveis ou imperceptíveis ao indivíduo comum (BOCHNER, 2003).

Souza (2011) ressalta a necessidade da prática de medidas de divulgação da biologia e prevenção de acidentes por escorpiões e aranhas, pois, de acordo com Cândido e Santos (2016), há um interesse na população acerca de ações preventivas com essas ordens, o que o tornam um tema forte para práticas de educação ambiental.

Com relação aos projetos de extensão com enfoque em saúde pública que envolveram esses animais sob alvo o público geral, se destacam as ações promovidas

durante os últimos 62 anos pelo Departamento de Zoologia da UNESP de São José do Rio Preto - SP (CAIS, 2001); um estudo etnoecológico em comunidades de Caetité – BA por SOUZA (2011); a aplicação de questionários acerca do conhecimento sobre animais sinantrópicos em moradias de Xanxerê - SC por Panigalli e Lemes (2016) e uma cartilha ilustrada elaborada por Silva *et al.* (2019).

Tendo em vista o maior foco de trabalhos em aracnídeos de valor sanitário, ainda se encontram reduzidos os estudos etnobiológicos que analisam seu valor ecológico. Recentemente, Junior e Oliveira-Neto (2019) avaliaram a percepção ambiental sobre a ecologia de aracnídeos, de forma geral, com moradores do bairro Fripisa em Campo Maior – PI.

Em áreas verdes, Silva *et al.* (2018) fez um inventário geral da aracnofauna do Jardim Botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG, com o intuito de divulgá-la aos seus visitantes. Para o Nordeste, Varella (2018) desenvolveu um guia de campo das aranhas encontradas na RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural Monte Alegre, um fragmento de Mata Atlântica no município de Pacatuba – CE, direcionado a diferentes públicos.

Um meio de divulgar o conhecimento e conservação da biodiversidade é através de coleções biológicas expositivas, cuja finalidade é se destinar ao manuseio ou não pelo público (ARANDA, 2014). Espaços não formais de educação onde se têm exposições de coleções zoológicas são os museus, praças, parques, entre outros.

Os museus de história natural são lugares onde exemplares de aracnídeos estão frequentemente em exposição e, geralmente, despertam a atenção do público visitante (PINTO *et al.*, 2017; LIRA-DA-SILVA; LIRA-DA-SILVA, 2017; LIRA-DA-SILVA, 2019; SOLER, 2019).

Em destaque para a coleção de Arachnida do Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha, situado no município de Pacoti e recém-inaugurado em 2019, com 20 exemplares do gênero *Phoneutria* doados da coleção de Arachnida e Myriapoda do Instituto Butantan (MHNCE PROF. DIAS DA ROCHA, 2022).

Um exemplo de reconhecimento internacional na América Latina, organizada em 2020, que entre atividades de cunho científico, vem atuando com divulgação científica em apresentações públicas é a Rede de Aracnologia Emergente Latina (2021).

Outro exemplo que pratica divulgações com exposição de aracnídeos, mas à nível regional, é o do grupo de pesquisa e extensão em ecologia e recursos naturais

(Ecolab) da UNILAB – Universidade da Integração Internacional da Lusofania Afro-Brasileira, em Redenção - CE (ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS, 2018).

Resende (2002) reforça o pensamento pedagógico-participativo de Reis (1995) demonstrando a importância da coleta de espécimes da fauna silvestre regional para montá-los afim de preparar uma coleção zoológica para pesquisa e ensino capacitativo-extensivo universitário nas comunidades.

Todavia, para se transmitir qualquer conhecimento quando o tema é preservar alguma classe de seres vivos, antes é essencial se conhecer sua situação perante a biodiversidade.

1.6 Lacunas do conhecimento sobre aracnídeos

Hortal *et al.* (2015) aponta para diversas lacunas no conhecimento da biodiversidade, são elas déficits sobre a taxonomia, sistemática, história evolutiva, distribuição geográfica, interações ecológicas, dinâmica populacional, características funcionais e tolerância às condições abióticas das espécies.

Entre todos esses desafios para a conservação, para resolver a lacuna Prestoniana, esta que se refere aos déficits na abundância de espécies e na dinâmica populacional, é necessário elaborar inventários biológicos que permitam caracterizar a biodiversidade mundial (KING; PORTER, 2005).

Se entende como biodiversidade, a riqueza ou número de espécies e abundância relativa de espécies ou número de indivíduos por espécies (HUBBLEL, 2001), e para mensurá-la se desenvolveu uma gama de ferramentas estatísticas (MAGURRAN, 2011).

Entre algumas dessas técnicas, as curvas de acúmulo e os estimadores de riqueza são os mais comuns na estimação da abundância de espécies nas comunidades biológicas, quando empregado um esforço amostral maior durante a coleta. Por isso, se faz necessário o uso delas na elaboração de inventários, especialmente, para grupos megadiversos como os artrópodes (COLWELL; CODDINGTON, 1994).

Visto a importância dos inventários faunísticos e florísticos no Brasil, a lista de espécies sob domínio do Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil (2015) reúne registros realizados por inúmeros pesquisadores em solo nacional. Para os aracnídeos, ela lista cerca de 2.380 acarinos, 1.000 opiliões, 160 escorpiões, 150 pseudoescorpiões e os números são inferiores a 30 para as ordens menores de aracnídeos.

Nacionalmente, reporta-se que a maior riqueza conhecida de aracnídeos, principalmente de aranhas, é proveniente das regiões Sul e Sudeste, dado a uma maior concentração de pesquisas e coleções científicas voltadas a esses grupos no bioma de Mata Atlântica. Nas demais regiões, a diversidade de aracnídeos é subamostrada, embora o esforço amostral tenha se intensificado nos últimos anos (BRESCOVIT; OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Até o ano de 2017, eram conhecidas 3.210 espécies de aranhas, número que representa menos de 8% da sua riqueza mundial. Para a semiárido do Nordeste, mesmo que sua riqueza de espécies de aranhas seja uma das menos conhecidas junto ao Pantanal, sugere-se que sua diversidade é subestimada (BRESCOVIT *et al.*, 2011; OLIVEIRA; BRESCOVIT; SANTOS, 2017; SANTOS *et al.*, 2017).

As primeiras listas de espécies para aracnídeos do bioma Caatinga registram 28 escorpiões e 271 aranhas, que correspondem à 21% e 8,5% do número de suas espécies registradas para o Brasil, respectivamente (PORTO *et al.*, 2013; CARVALHO *et al.*, 2014).

O trabalho de Silva, Pinto-da-Rocha e Souza (2011) também reúne táxons endêmicos de opiliões para a região, encontrados em remanescentes de Mata Atlântica, pois, em geral são aracnídeos que se restringem em áreas bastante isoladas e por isso são usados como modelos em investigações do histórico de fragmentação e isolamento do bioma Mata Atlântica (FONSECA *et al.*, 2004; PINTO-DA-ROCHA; SILVA; BRAGAGNOLO, 2005).

A fauna de invertebrados terrestres de forma geral é considerada a menos amostrada nesse bioma (LEWINSOHN; PRADO, 2006). Em consequência disso, a literatura reporta poucas amostragens sistematizadas em áreas verdes urbanas no Nordeste brasileiro.

Estes são em sua maioria, levantamentos de aranhas realizados em fragmentos de Mata Atlântica, como no Parque Estadual dos Dois Irmãos em Pernambuco (PERES, 2005), na Bahia (SILVA *et al.*, 2004; BENATI *et al.*, 2005; MOREIRA, 2005; OLIVEIRA-ALVES *et al.*, 2005; SANTOS; PEREZ-MALF, 2005; SENA *et al.*, 2010; SOUZA-ALVES *et al.*, 2007), na Mata do Buraquinho localizado próximo à Universidade Federal da Paraíba (DIAS *et al.*, 2006) e em um fragmento de Cerrado na Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum no Maranhão (SOARES *et al.*, 2020).

Entre os trabalhos supracitados, seis envolveram áreas com mata ciliar, quatro no Parque Metropolitano de Pituáçu em Salvador - BA (SILVA *et al.*, 2004; BENATI *et al.*, 2005; MOREIRA, 2005; OLIVEIRA-ALVES *et al.*, 2005), uma no Reservatório da Barragem da Pedra (OLIVEIRA *et al.*, 2007) e outra na Chapada da Diamantina - BA (SOUZA-ALVES; PERES; TINOCO, 2007).

Por outro lado, os levantamentos de ácaros e/ou carrapatos são ainda incipientes para a região Nordeste. Os estudos com a acarofauna envolvem, predominantemente, táxons edáficos ou associados a plantas em áreas rurais ou aqueles de importância parasitológica em áreas de interesse epidemiológico. Destes, em fragmento urbano, se destaca uma coleta no *Campus* Dois Irmãos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (MELO *et al.*, 2009).

Quando se volta para o estado do Ceará, os inventários sistematizados são ainda mais escassos, apenas com estudos araneofaunísticos em fragmento de Caatinga na RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra das Almas, no município de Crateús, e em fragmento de mata de tabuleiro em área urbana de Fortaleza, situado na Universidade Estadual do Ceará, *Campus* do Itaperi (AZEVEDO *et al.*, 2017).

Frente a essas e às demais lacunas no conhecimento da fauna do estado, a Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA-CE), por meio do Programa “723 - Ceará da Proteção e Bem-Estar Animal”, submeteu esforços na criação de dois inventários para esse táxon, conforme o Programa Cientista Chefe (Lei N° 17.378/2021).

Para isso, foram catalogadas todas as espécies e/ou morfoespécies por meio de consulta em acervos biológicos, publicações científicas e registros fidedignos de encalhes e avistamentos de espécies. Mas devido às lacunas amostrais em várias regiões do estado, sua riqueza permanece subamostrada (CEARÁ, 2021).

Assim, a Lista de Aracnídeos do Ceará (exceto subclasse Acari) indica 236 aranhas (24 migalomorfas e 212 araneomorfas), 23 opiliões, 14 escorpiões, 3 pseudoscorpíões, 3 escorpiões-chicote-sem-cauda ou amblipígios e 2 esquizomídeos (MOURA-NETO *et al.*, 2021).

Já para os ácaros e carrapatos, foram inventariadas 129 espécies distribuídos respectivamente nas ordens mais especiosas Mesostigmata (N=60), Trombidiformes (N=41), Ixodida (N=23) e Sarcoptiformes (N=5), de acordo com a Lista de Ácaros do Ceará, representando cerca de 5% da riqueza nacional do grupo (MELO *et al.*, 2021).

1.7 Justificativa

Diante do valor da aracnofauna em vários setores da sociedade humana e sua associação com várias condições ambientes, aliada à sua deficiente pesquisa em fitofisionomia mata de galeria no bioma Caatinga, torna-se necessário mais levantamentos sobretudo em fragmentos de vegetação situadas em matriz urbana, essa com apenas um inventário sistematizado para o município de Fortaleza – Ceará.

Tendo em vista o majoritário interesse despertado pelos aracnídeos no público em espaços formais como escolas e também espaços não formais de ensino-aprendizagem como em museus, parques verdes e outros, se deve levar em consideração a conscientização ecológica e a sensibilização com esses animais vistos ainda com repugnância pela população geral, assim como é levado para outros grupos da fauna em áreas verdes urbanas.

Tradicionalmente, muitas amostragens de aracnídeos são realizadas em locais de fácil acesso, como próximo a estradas e grandes rios (SATURNINO; TOURINHO, 2011). Deve-se levar em conta que as vegetações ribeirinhas funcionam como corredores de dispersão para aranhas entre diferentes ecossistemas (RAIZER *et al.*, 2005), porém, diante da rápida degradação das matas de galeria, se destaca um estudo entre vários outros em matas ciliares no Brasil, feito a respeito da sazonalidade das guildas de aranhas na região Sul por Rodrigues (2011).

O Parque Parreão I é uma mancha verde de grande interesse, considerando que é adjacente a uma rodoviária, sofre influência fluvial, pluvial, tem um alto tráfego de pessoas, demanda de medidas de manejo e partindo das informações orais adquiridas, possui ambiente propício para tarântulas e escorpiões. Assim, é de extrema valia que se aproveite o projeto de extensão Pró-Parreão I, para se divulgar aos visitantes os aracnídeos que não representam perigo e merecem ser conservados para a manutenção desse ambiente, além de indicar aqueles que têm importância na saúde pública.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar a biodiversidade de aracnídeos no Parque Parreão I.

2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar fatores bióticos e abióticos associados à biodiversidade local das famílias de aracnídeos.

2. Relatar presença de espécies de relevância médica e suas implicações para a saúde pública.

3. Propor medidas mitigadoras, que envolvam a aracnofauna local, direcionando políticas públicas a serem somadas ao plano de manejo da área.

4. Construir uma coleção de aracnídeos para fins expositivos de educação ambiental.

5. Produzir um acervo fotográfico de espécies de aracnídeos registrados no Parque Parreão I para práticas de educação ambiental e divulgação científica.

6. Elaborar um roteiro instrutivo-capacitativo contendo ilustrações e informações sobre as famílias de aracnídeos identificados, para guiar a exposição da coleção para qualquer expositor.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

A pesquisa foi realizada em um fragmento de mata ciliar dentro do Parque Parreão I, que está geolocalizado à 3°45'23.76' sul e 38°31'41.32' oeste da cidade de Fortaleza – CE. A área total do Parque Parreão I é de 3,1582 hectares, e fica localizada entre as avenidas Borges de Melo e Eduardo Girão, próximo ao Terminal Rodoviário Engenheiro João Thomé, no bairro de Fátima (Figura 3).

Figura 3 – Localização do Parque Parreão I no município de Fortaleza, CE



Fonte: Modificado de Google Earth, 2022.

Seu terreno abrange a área de extensão do Riacho Parreão, uma das últimas remanescentes de Mata Atlântica com a maior parte de seu curso não canalizado. O Riacho Parreão pertence à bacia do Rio Parreão, suas águas nascem do sangradouro da Lagoa do Opaia, no bairro Vila União, até a um certo ponto se juntar ao canal do Jardim América, desaguando no Rio Cocó para finalmente desembocar no Oceano Atlântico (COSTA, 2014).

O parque tem morfologia linear e se caracteriza por um relevo plano atravessado pelo Riacho Parreão que se eleva sazonalmente com a água pluvial e afeta a área alagável delimitada por cordas e pedras, de maneira que evitam alagamentos que excedam o leito do riacho, correspondente à formação ribeirinha (Figura 4).

Figura 4 – Vista interna do interior do fragmento de mata ciliar do parque e trecho do Riacho Parreão



Fonte: Acervo do Projeto Pró-Parreão I, 2020.

Outras duas áreas ligeiramente acima da área de leito, à esquerda e à direita, são destinadas à recreação e a caminhadas, também com uma guarita. Ademais, a flora presente na área recreativa do parque é composta por algumas plantas herbáceas, arbustos e altas árvores (ALVES, 2012) nativas, exóticas e exótico-invasoras plantadas. O córrego tem suas duas margens interligadas por duas pontes de concreto, e próximo a uma delas há um coreto, anteriormente usado para atividades de dança (Figura 5).

Figura 5 – Coreto



Fonte: Fortaleza em fotos e fatos, 2013.

A vegetação ribeirinha do interior do fragmento de mata é formada por árvores nativas como cajueiros *Anacardium occidentale* L., por árvores exóticas como castanholas *Terminalia catappa* L. (LEITÃO; CASTRO; FONTES, entre 2015 e 2020), esparsos arbustos e grandes gramados em duas áreas, uma dessas que tem sua cobertura periodicamente podada (Figura 6).

Figura 6 – Área ribeirinha com alto gramado periodicamente podado



Fonte: Acervo do Projeto Pró-Parreão I, 2021.

O solo da área de mata é em sua maior parte não consolidado e coberto por um baixo nível de serapilheira, mas também com depósitos de lixo e entulho, como resíduos plásticos e materiais de construção. Entretanto, em algumas partes o solo fica exposto às intempéries ambientais, devido a remoção de parte do folhiço pelo serviço de limpeza da esfera municipal de Fortaleza (Figura 7).

Figura 7 – Folhiço recolhido em sacos plásticos e aglomeramento de entulho



Fonte: Fortaleza em fotos e fatos, 2013.

3.2 Coleta de dados

As coletas de espécimes foram realizadas mensalmente, apenas pelo coletor-pesquisador, entre os meses de janeiro e dezembro de 2021, para compreender as duas estações do ano na região.

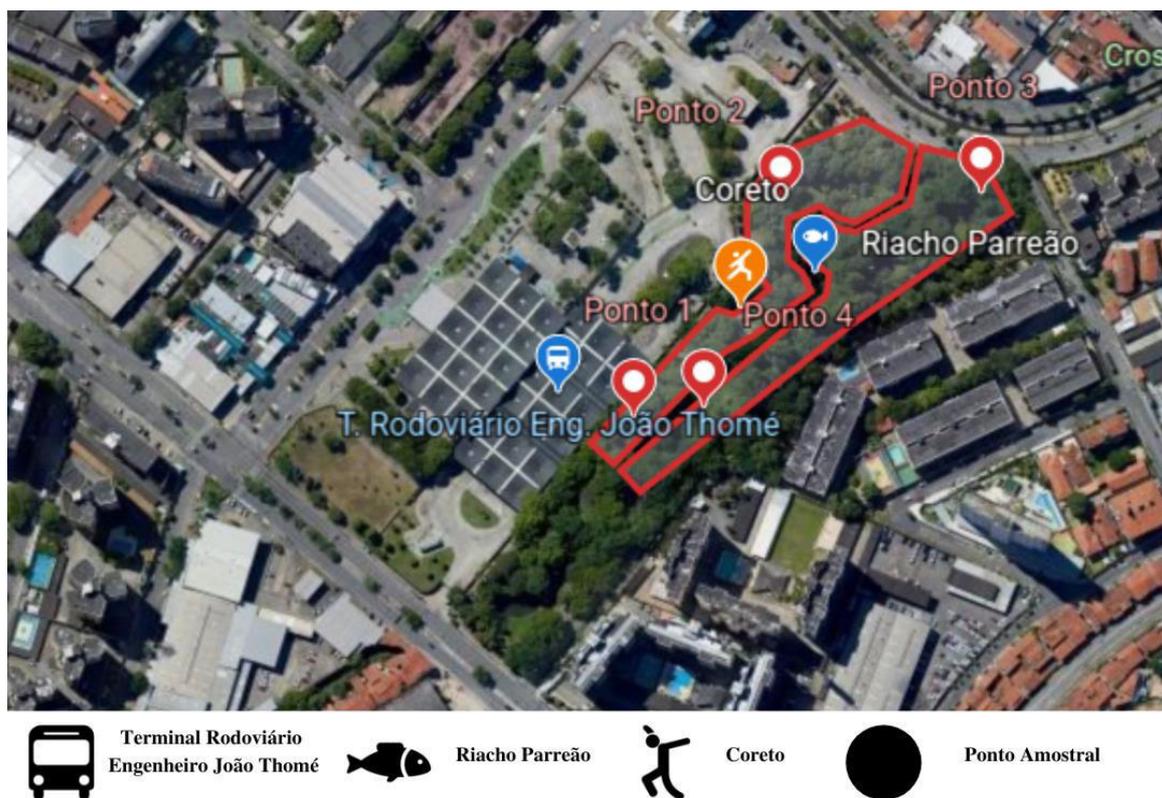
Para cobrir toda a extensão do fragmento de mata, exceto a área mais à nascente usada para pesca, foi necessário demarcar dois trechos, um que percorre um perímetro de 624,74 metros à margem esquerda do Riacho Parreão e o outro um perímetro de 653,67 metros à sua margem direita. De modo a prosseguir com o trajeto, em razão da

interrupção da ponte, foi necessário sair do interior da mata e atravessar tangencialmente o coreto. Foram utilizados dois métodos para a coleta: passiva e ativa.

3.2.1 Coleta passiva

Foram escolhidos aleatoriamente quatro pontos amostrais onde se posicionaram armadilhas de queda tipo *pitfall*, um em cada ponto de coleta, esse processo em que elas foram instaladas nos mesmos pontos de coleta foi repetido 12 vezes ao longo do ano. Dois pontos de coleta estão separados horizontalmente por 180 metros em cada um dos trechos, um mais à jusante e outro mais a montante da região central do riacho no parque. Os dois pontos de coleta separados verticalmente, estão a 100 metros de distância (Figura 8).

Figura 8 – Trechos percorridos na busca ativa e locais selecionados como pontos de coleta



Fonte: Modificado de *Google Earth*, 2022.

As armadilhas de queda foram confeccionadas com o uso de potes de plástico de 1 litro. Durante o primeiro semestre do ano de 2021, elas foram preenchidas com álcool

70% misturado com gotas de detergente neutro (AQUINO; AGUIAR-MENEZES; QUEIROZ, 2006). O detergente tem a função de quebrar a tensão superficial da solução, facilitando a captura dos espécimes.

Para reduzir o impacto sobre a queda e morte de outros invertebrados edáficos do ambiente, durante o segundo semestre do ano de amostragem, usou-se armadilhas de queda vazias com vaselina sólida aplicada em suas bordas superiores, método esse adaptado de Lagares (2018). A vaselina sólida, por sua vez, tem a função de impermeabilizar a superfície e impedir a fuga de invertebrados rastejantes, ressalta-se que os animais coletados de forma imprevista não foram mortos, mas libertados imediatamente.

Cada armadilha de queda foi enterrada à nível do solo com tampa plástica suspensa a aproximadamente 5 cm do solo por quatro hastes de madeira que as perfuram, dessa forma protegendo a solução de receber um volume excessivo de água da chuva e materiais maiores que pudessem cair nela de forma acidental. As armadilhas de queda ficaram operando por 28 horas a partir da sua instalação durante o período diurno, totalizando 336 horas de exposição ao longo do ano (Figura 9).

Figura 9 – As quatro armadilhas de queda tipo pitfall (1 - 4) enterradas ao nível do solo, com as tampas suspensas por hastes de madeira e solução conservante



Fonte: Próprio autor.

3.2.2 Coleta ativa

As coletas ativas foram realizadas de forma não sistemática por 4 horas do período diurno ao longo dos trechos delimitados do parque a fim de buscar, visualizar e coletar manualmente os espécimes avistados em galhos, abaixo de folhas, troncos caídos, cascas de árvores, pedras e folhiços. As coletas foram realizadas com o auxílio de pinça metálica e os espécimes coletados foram armazenados em frascos de vidro contendo álcool 70% (Figura 10).

Figura 10 – Coleta ativa por busca livre e captura manual, com pinça metálica, de espécimes de aracnídeos em locais específicos



Fonte: Próprio autor.

Desta forma, foi possível capturar indivíduos que eventualmente não puderam ser coletados de forma passiva com a instalação das armadilhas, seja por estarem associados a vegetais, rochas ou possuírem hábitos sedentários ou mesmo por se esconderem em meio a serapilheira (INDICATTI *et al.*, 2005). As coletas ativas duraram um total de 48 horas.

3.2.3 Registros fotográficos

Concomitante à busca ativa, alguns indivíduos de aracnídeos foram registrados fotograficamente por meio de um dispositivo móvel em seu ambiente natural. No ano de 2022, mais registros fotográficos foram feitos durante o turno diurno, com a companhia de mais uma pessoa, para capturar visualmente mais espécies outrora não registradas.

Em seguida, as fotografias foram editadas no aplicativo de pós-produção *SnapSeed* para serem publicadas na plataforma *online* do *iNaturalist*, onde os aracnídeos registrados foram determinados por especialistas ou não, ao menos à nível de gênero ou espécie. A última etapa consistiu em arquivá-las no acervo digital de fotos do Projeto Pró-Parreão I (APÊDINCE B), para posteriormente serem usadas em educação ambiental e divulgação científica em redes sociais.

3.2.4 Coleta de dados meteorológicos

O município de Fortaleza tem uma média pluviométrica anual de 1.444,6 milímetros (FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS, 2020). Sazonalmente é dividida entre as estações chuvosa (março a agosto) e seca (setembro a fevereiro) pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET.

Os dados meteorológicos mensais do ano de 2021 foram obtidos a partir do Instituto Nacional de Meteorologia (2022). As médias mensais de precipitação pluviométrica (mm), umidade relativa do ar (%) e temperaturas média, mínima e máxima do ar (C°), coletadas a partir de bulbo seco, foram adquiridas pela estação climatológica Fortaleza - A305.

As médias mensais explicam melhor a variação sazonal do clima durante um ano e permite comparar com a média anual da região, mas como essas médias podem se distanciar da média de valores encontrados no período da amostragem, também foram colhidas as médias diárias de cada categoria climática referentes aos 5 dias antes da coleta e aos 2 dias de coleta, compreendendo um estreito intervalo de uma semana.

3.3 Procedimentos laboratoriais

Ao final do período de coleta em campo, as armadilhas de queda junto com os frascos de vidro com os espécimes eutanasiados foram transportadas e armazenadas no Laboratório de Entomologia Médica localizado no Departamento de Patologia e Medicina Legal (DPML), do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

3.3.1 Triagem, identificação e armazenamento

No laboratório, as amostras coletadas foram triadas a fim de se obter os espécimes de interesse para a pesquisa e sequencialmente foram identificados a nível de família taxonômica através de lupa estereoscópica com o auxílio da chave de identificação dicotômica para famílias de aranhas brasileiras (BRESCOVIT; RHEIMS; BONALDO, 2007), por comparação direta e/ou consulta com especialistas. Após a identificação, o material foi conservado em tubos *eppendorfs* ou tubos *falcons*, contendo etanol 70%, e devidamente etiquetados.

Em particular, os espécimes de ácaros foram enviados à um especialista da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo/SP. No Laboratório de Acarologia localizado no Departamento de Entomologia e Acarologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), os espécimes foram montados em lâminas de microscopia contendo meio de *Hoyer* e identificados usando microscópios de contraste de fase (Leica, DMLB) e contraste de interferência (Nikon, Eclipse 80i). Um único espécime permaneceu no Lab. de Entomologia Médica, dentro de *eppendorf* contendo etanol 70%, em *freezer*.

Para fins de divulgação científica e educação ambiental no Parque Parreão I, a coleção expositiva composta por alguns espécimes de aracnídeos e por um mini terrário, ficará depositada na sala do prof. Carlos Henrique Moraes de Alencar localizada no 5º andar do bloco didático, Departamento de Saúde Comunitária, Faculdade de Medicina (FAMED) da UFC, *Campus* do Porangabussu (exceto o exemplar de ácaro no laboratório).

Já os espécimes restantes, exceto os ácaros (armazenados no Laboratório de Acarologia da USP), serão destinados juntos a uma planilha eletrônica com dados de

catalogação à coleção científica de Arachnida do Museu de História Natural do Ceará Prof. Dias da Rocha, em Pacoti – CE.

3.3.2 Montagem de exemplares

Para a elaboração da coleção expositiva de aracnídeos do Parque Parreão I, um ou dois espécimes em melhor qualidade de alguns táxons foram depositados com alfinetes, conservados via úmida em tubos *eppendorfs* ou tubos *falcons* contendo álcool 70%, em caixa entomológica confeccionada em MDF, com 330 mm de comprimento, 230 mm de largura e 50 mm de altura. Ela possui uma tampa de puxar e uma base para alfinetagem (EVA) de 6 mm de espessura. Cada táxon representado consta com uma etiqueta que o identifica, com sua nomenclatura taxonômica zoológica e nome popular.

O método de conservação via úmida é recomendado para alguns grupos de artrópodes, como médios e pequenos aracnídeos, por facilmente sofrerem danos que prejudicam sua manutenção. Além de permitir que as estruturas dos espécimes sejam visualizadas com maiores detalhes.

Também foi construído um mini terrário que consiste em um pote de vidro tampado com substrato de pedras e uma planta coletada com ootecas (sacos de ovos), eutanasiadas em *freezer*, presas às teias em forma de rede da espécie de aranha com interesse médico viúva-marrom *L. geometricus*. Foi providenciado uma etiqueta para o mini terrário, com informações biológicas e de procedência do material biológico.

3.4 Criação do roteiro-guia-ilustrado

A partir dos táxons identificados, foram descritas características gerais sobre as famílias de aracnídeos encontrados no parque. A linguagem foi empregada no roteiro da caixa aracnológica (APÊNDICE A) de forma compreensível e objetiva para instruir e capacitar qualquer extensionista de quaisquer cursos. E para ilustrá-la, fotos do ano de 2022 cedidas pelo outro fotógrafo naturalista foram inseridas.

3.5 Análise de dados

Primeiramente os dados amostrados foram tabulados no *Microsoft Excel 2019* e então analisados como demonstrado a seguir.

3.5.1 Índices ecológicos

Posteriormente, foram exportados para o programa R® versão 4.1.0, onde foram submetidos aos cálculos de abundância, riqueza, diversidade de Shannon-Weaver (H') e dominância de Simpson (C) por meio de um pacote disponível *online*, o *Vegan* versão 2.5-7. O número acumulado de indivíduos em um mês foi considerado como uma amostra ou unidade amostral.

A abundância é a soma total do número de indivíduos por amostra ou táxon. Enquanto que a riqueza é o número de espécies por amostra (MAGURRAN, 2011). Entretanto, neste trabalho foi considerado o número de indivíduos por família e a riqueza correspondente ao número de famílias.

Os índices de diversidade por sua vez, estimam o quanto uma comunidade de espécies tem de diversidade e dominância de espécies abundantes. O índice de diversidade de Shannon (H') considera o peso igual entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 2011). Quanto mais distante de 1 for o valor de H' , maior será a diversidade. Quanto mais próximo de 1 for o valor de H' , menor será a diversidade.

$$H' = \frac{[N \cdot \ln \ln (N) - \sum_{i=1}^S n_i \cdot \ln \ln (n_i)]}{N}$$

Onde:

- N = Número total de indivíduos amostrados;
- n_i = Número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;
- S = Número de espécies amostradas;
- i = Constante;
- \ln = Logaritmo de base neperiana (e).

O índice de dominância de Simpson (C) é outro indicador que calcula a probabilidade de dois indivíduos, selecionados aleatoriamente em uma amostra, pertencerem à mesma espécie (BROWER; ZARR, 1984). Em uma comunidade de espécies, quanto mais próximo o valor de C for de 1, menor será a dominância. E quanto mais distante seu valor for de 1, maior será sua dominância.

$$C = 1 - l$$

Onde:

- l = Medida de dominância;
- C = Índice de dominância de Simpson.

As unidades de medida usadas para diversidade foram família e guilda. A categorização das aranhas por guildas foi feita com base nas classificações utilizadas por Dias *et al.* (2009) e Cardoso *et al.* (2011), dividindo-as entre as construtoras de teias (orbiculares e irregulares) e não construtoras (errantes/caçadoras-ativas: cursoriais e as errantes/caçadoras: emboscadoras), entre as estabelecidas no solo (terrícolas) e na vegetação (aéreas), e entre as diurnas e noturnas.

3.5.2 Esforço amostral e a curva de acúmulo

O esforço amostral foi obtido para cada um dos dois métodos de coleta. Para a coleta passiva por tipos de armadilhas de queda, foram multiplicados os valores da área circular do pote-armadilha, o número de potes-armadilhas instaladas, o total de horas de exposição das armadilhas e o número de vezes de coleta. Para a coleta ativa por busca livre foram multiplicados os valores da área total amostrada, o total de horas coletadas e o número de vezes de coleta.

Já os valores para plotar na curva de acúmulo ou curva do coletor foram também obtidas pelo pacote online *Vegan* versão 2.5-7, processado no *R*® versão 4.1.0. A curva de acúmulo relaciona graficamente a riqueza acumulada com as unidades amostrais em uma comunidade homogênea no tempo e no espaço. A suficiência amostral é representada por esse método quando é atingida a estabilização da curva (COLWELL; CODDINGTON, 1994).

3.5.3 Testes paramétricos e não paramétricos

Mais uma vez, no *Microsoft Excel* 2019, antes de se iniciar as análises, por meio do programa *XRealStats*, se verificou se os conjuntos de dados seguiam distribuição normal e se possuíam variâncias homogêneas.

Para isso, foi feito o teste de Shapiro-Wilk para a normalidade. Em seguida, para o conjunto de dados normais foi usado o teste paramétrico ANOVA – fator único e para o conjunto de dados não normais foi usado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis. Se aceitou a hipótese nula quando as populações de onde vieram os grupos de dados não apresentaram significância estatística.

Seguindo o pressuposto da normalidade, para saber se as variações anuais de diversidade e entre os índices meteorológicos diários e mensais possuem médias diferentes, foi calculado a estatística do teste e obtido o p-valor pelo teste paramétrico T de Student ou pelo teste não paramétrico dos postos-sinalizados de Wilcoxon, ambos para amostras pareadas.

Foi escolhido o tipo de teste bilateral, isto é, se assumiu que as populações têm média ou mediana diferente uma da outra. E se definiu o nível de confiança de 95% ($\alpha = 0,05$). Logo, valores $p < 0,05$ foram considerados significativos, por outro lado aceitou-se a hipótese nula quando valores $p > 0,05$.

$$t_{stat} = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{SE_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}, \text{ onde } SE_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

Onde:

- \bar{X}_1 = Média aritmética da amostra 1;
- \bar{X}_2 = Média aritmética da amostra 2;
- S_1 = Desvio padrão da amostra 1;
- S_2 = Desvio padrão da amostra 2;
- N_1 = Número de casos da amostra 1;
- N_2 = Número de casos da amostra 2.

GL (Graus de Liberdade) = $[(N_1 + N_2)] - 2$, onde 2 é usado para teste bicaudal.

Assim, foi testada se as médias entre duas populações são iguais. Por outro lado, a hipótese alternativa considera que as médias entre duas populações são significativamente diferentes.

Para se avaliar a associação entre as variáveis meteorológicas e as variáveis de biodiversidade, foram verificadas as suas correlações por gráficos de dispersão a fim de se escolher o teste de correlação adequado. Dessa maneira, foi executado o cálculo do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson (r), que mede uma relação linear entre duas variáveis contínuas, isto é, têm a tendência de mudar em uma taxa constante.

Quando os pares de conjuntos de dados envolveram variáveis contínuas ou discretas, lineares ou não, isto é, que tendem a mudar sem uma taxa constante, utilizou-se o cálculo não paramétrico do coeficiente de correlação dos postos de Spearman ($r\hat{\rho}$), alternativa ao coeficiente de Pearson.

Os valores desses dois coeficientes se encontram dentro de um intervalo de valores de +1 e -1. Um valor igual a zero indica que não há relação entre as variáveis. Já um valor maior que 0 indica que há correlação positiva. Ou seja, o valor de uma variável aumenta à medida que o valor da outra aumenta. E quando um valor é menor que zero, há correlação negativa. Isto é, o valor de uma variável aumenta à medida que o valor da outra diminui (MUKAKA, 2012).

Ainda, seus valores podem indicar uma correlação fraca, moderada ou forte à medida que se aproximam dos valores +1 ou -1. Os valores-p, obtidos através do cálculo da significância da correlação, foram observados para o valor de $\alpha = 0,05$. Assim, valores em módulo de ρ ($r\hat{\rho}$) < 0,587 foram considerados não significantes, sendo significativamente moderadas quando $0,587 > \rho \leq 0,69$, fortes quando $0,69 > \rho \leq 0,89$ e muito fortes quando $0,89 > \rho \leq 1,0$.

$$rs = 1 - (6 \sum d_i^2) / n(n^2 - 1), \text{ onde } d_i^2 = rg(X_i) - rg(Y_i)$$

Onde:

- $rg(X_i)$ = Covariância da variável 1 em postos;
- $rg(Y_i)$ = Covariância da variável 2 em postos;
- n = Número de dados.

Uma vez os dados processados em toda as análises estatísticas, seus respectivos gráficos foram elaborados no *Microsoft Excel* 2019.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição da aracnofauna

Foram coletados 914 espécimes, identificados em 5 ordens e distribuídos em 22 famílias. A ordem Araneae, sub-ordem Araneomorphae, (N = 863) representou 94,4% do total amostrado, sendo a mais representativa estatisticamente ($p = 0,00$). Em seguida, a subclasse Acari (5,79%) foi representada pela ordem Mesostigmata (N = 43), superordem Parasitiformes, e pela ordem Sarcoptiformes (N = 5), superordem Acariformes.

As ordens menos representativas foram Opiliones (N = 2) e Pseudoscorpiones (N = 1), representando 0,21% e 0,1%, respectivamente. As últimas quatro ordens não apresentaram diferença significativa entre elas ($p > 0,05$). Do total, 0,43% dos espécimes (N = 4) de Araneae não puderam ser identificados à nível de família, por não se apresentarem em condições adequadas para tal, uma vez que seus corpos foram degradados (Tabela 1). A frequência de espécimes coletadas agrupados em família é apresentada a seguir (Figura 11).

Tabela 01 – Composição da fauna de aracnídeos coletada entre janeiro e dezembro de 2021 e total de indivíduos coletados por mês

Ordem Família Espécie	J a n	F e v	M a r	A b r	M a i	J u n	J u l	A g o	S e t	O u t	N o v	D e z	T o t a l
Mesostigmata (Acari: Parasitiformes) Macrochelidae	0	0	0	12	4	25	0	1	0	1	0	0	43
<i>Glyptolaspis</i> sp. nova Filipponi & Pegazzano, 1960	0	0	0	12	4	25	0	1	0	0	0	0	42
<i>Macrocheles mammifer</i> Berlese, 1918	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Sarcoptiformes (Acari: Acariformes) Oribatida	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	5
Araneae (Araneomorphae) Ayphaenidae	0	0	0	0	0	0	1	60	0	0	0	6	0

(continua)

Tabela 1 – Composição da fauna de aracnídeos coletada entre janeiro e dezembro de 2021 e total de indivíduos coletados por mês

Ordem	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T
Família	a	e	a	b	a	u	u	g	e	u	o	e	o
Espécie	n	v	r	r	i	n	l	o	t	t	v	z	t
													a
													l
Araneidae	3	3	9	11	12	26	14	6	14	23	16	13	150
<i>Alpaida bicornuta</i> (Taczanowski, 1878)													1
<i>Argiope argentata</i> (Fabrício, 1775)													27
<i>Cyclosa</i> sp. Menge, 1866													3
<i>Gasteracantha cancriformis</i> (Lineu, 1758)													3
<i>Metazygia</i> sp. F. O. Pickard- Cambridge, 1904													52
<i>Micrathena</i> sp. Sundevall, 1833													1
Clubionidae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Corinnidae	0	1	0	3	1	0	0	0	1	2	2	0	10
Gnaphosidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Lycosidae	0	6	48	8	87	1	1	0	0	1	1	0	153
Miturgidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Oecobiidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Oecobius</i> sp. Lucas, 1846													2
Oonopidae	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
Oxyopidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4
<i>Peucetia</i> sp. Thorell, 1869													3
<i>Peucetia rubrolineata</i> Keyserling, 1877													1
Pholcidae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Psauridae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Salticidae	1	0	12	35	12	13	3	5	3	4	16	5	109
<i>Freya</i> sp. C. L. Koch, 1850													1
<i>Lurio conspicuus</i> Mello-Leitão, 1930													6

(continua)

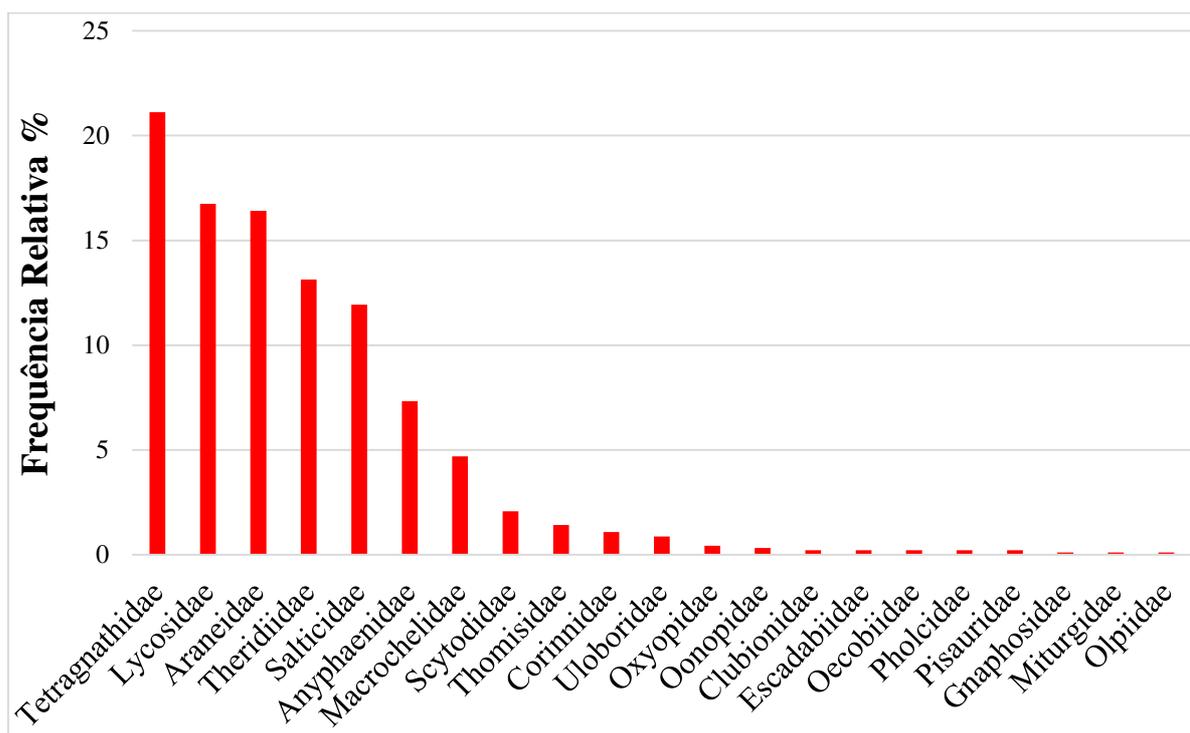
Tabela 1 – Composição da fauna de aracnídeos coletada entre janeiro e dezembro de 2021 e total de indivíduos coletados por mês

(conclusão)

Ordem	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	T
Família	a	e	a	b	a	u	u	g	e	u	o	e	o
Espécie	n	v	r	r	i	n	l	o	t	t	v	z	t
													a
													l
<i>Lyssomanes</i> sp. Hentz, 1845													13
Scytodidae	0	0	8	0	4	5	0	1	0	0	1	0	19
<i>Scytodes</i> sp. Latreille, 1804													19
Tetragnathidae	4	4	5	14	35	72	21	17	5	2	9	5	193
<i>Leucauge</i> sp. White, 1841													187
<i>Leucauge argyra</i> (Walckenaer, 1841)													-
<i>Tetragnatha</i> sp. Latreille, 1804													3
Theridiidae	12	19	3	3	9	3	7	3	9	21	22	9	120
<i>Argyrodes</i> sp. Simon, 1864													15
<i>Latrodectus geometricus</i> C.L.Koch, 1841													18
<i>Steatoda</i> sp. Sundevall, 1833													31
<i>Theridion</i> sp. Walckenaer, 1805													11
Thomisidae	0	1	1	0	0	0	1	1	1	7	1	0	13
Uloboridae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
Não identificado	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4
Pseudoscorpiones													
Olpiidae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Opiliones													
Escadabiidae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Baculigerus</i> sp. H. Soares, 1979													2
Total	21	37	87	86	167	147	51	99	35	64	70	50	914

Fonte: Próprio autor.

Figura 11 – Frequência relativa de espécimes (%) por famílias de aracnídeos



Fonte: Próprio autor.

4.1.1 Araneofauna

Haja vista a organização comportamental das aranhas na busca por recursos, suas famílias separadas em guildas estão distribuídas a seguir (Tabela 2).

Tabela 2 – Famílias de aranhas distribuídas por guildas ecológicas

Guildas ecológicas	Famílias de aranhas
Construtoras de Teia Orbicular, Aéreas, Diurnas/Noturnas	Araneidae, Tetragnathidae, Uloboridae
Construtoras de Teia Irregular, Aéreas/Terrestres, Diurnas/Noturnas	Pholcidae, Theridiidae
Caçadoras/Errantes	Salticidae ¹
Caçadoras-Ativas, Cursorias, Aéreas, Noturnas	Clubionidae
Caçadoras-Ativas, Cursoriais, Terrícolas, Diurnas/Noturnas	Corinnidae, Gnaphosidae, Lycosidae, Oecobiidae, Oonopidae, Scytodidae
Caçadoras-Ativas, Cursoriais, Terrícolas, Noturnas	Anyphaenidae, Miturgidae
Caçadoras, Emboscadoras, Aéreas, Diurnas	Oxyopidae, Salticidae ² , Thomisidae
Caçadoras, Emboscadoras, Terrícolas, Noturnas	Pisauridae

Fonte: Próprio autor.

Estatisticamente, as aranhas construtoras de teia, tecedoras ou tecelãs não foram significativamente mais abundantes do que as aranhas não construtoras de teia ou errantes ($p = 0,67$). Todavia entre as aranhas que tecem teia, as aranhas de teia orbicular foram mais representantes que as aranhas de teia irregular ($p = 0,01$).

As aranhas construtoras de teias orbiculares, orbitais ou bidimensionais foram representadas por Tetragnathidae (21,1%), Araneidae (16,4%) e Uloboridae (0,87%). Por sua vez, as aranhas construtoras de teias irregulares, espaciais ou tridimensionais foram representadas por Theridiidae (13,1%) e Pholcidae (0,21%).

As aranhas tecelãs (Figura 12) podem ser diurnas ou noturnas, terrícolas ou aéreas, isto é, constroem suas teias em meio a estruturas sólidas e no estrato vegetal, sejam próximas ao solo ou próximas ao dossel das árvores (Dias *et al.*, 2009). O esforço na busca livre em troncos, galhos e folhagens da vegetação favoreceu o predomínio de aranhas aéreas das famílias Tetragnathidae, Araneidae e Theridiidae.

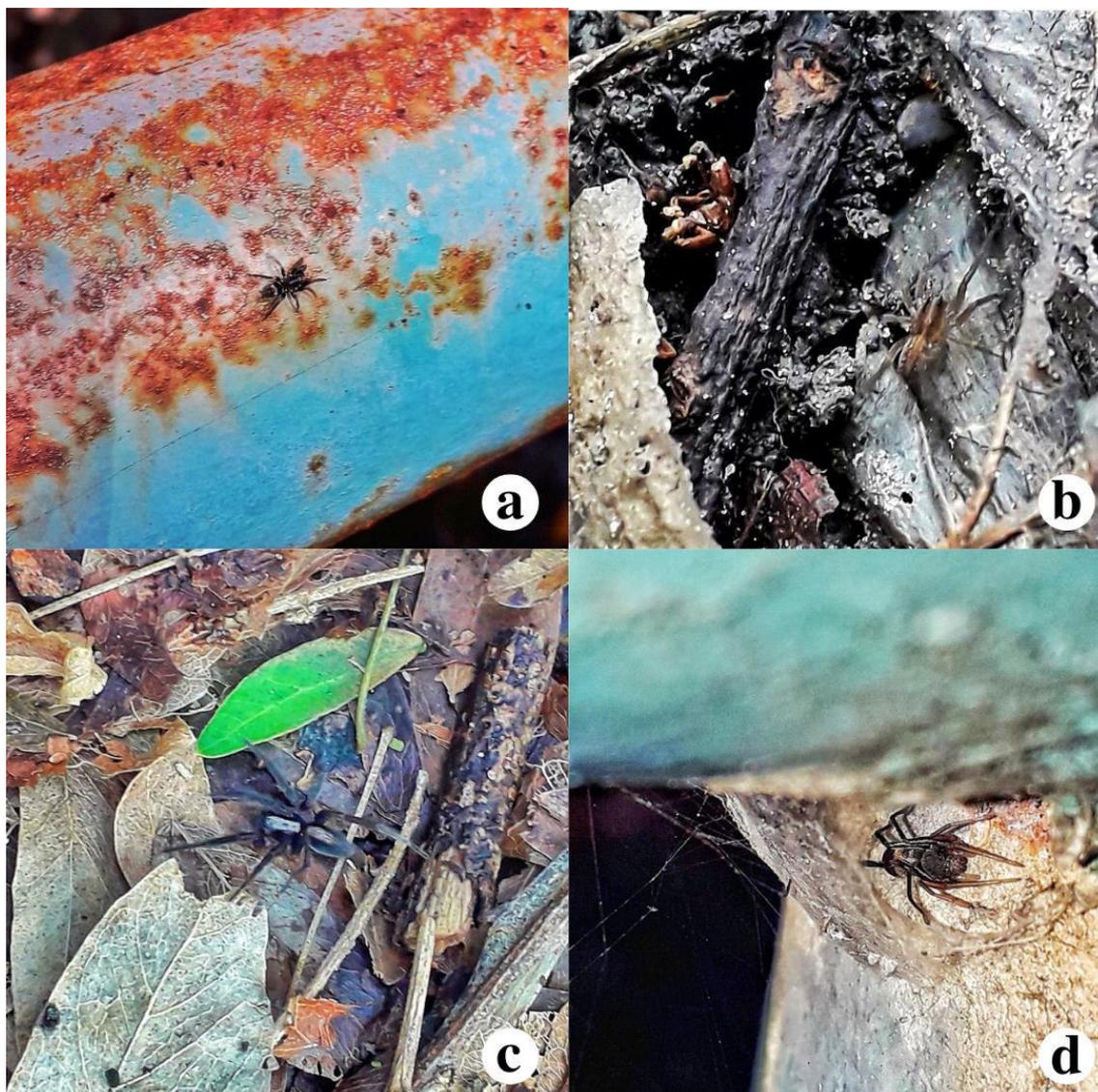
Figura 12 – Aranhas tecelãs: (a) Araneidae - *Alpaida bicornuta* (Taczanowski, 1878); (b) Araneidae - *Argiope argentata* (Fabrício, 1775); (c) espécie não contabilizada de Tetragnathidae - *Leucauge argyra* (Walckenaer, 1841); (d) Pholcidae - *Smeringopus pallidus* (Blackwall, 1858)



Fonte: Próprio autor.

Entre as aranhas errantes, as caçadoras-ativas, cursoriais ou corredoras, terrícolas, diurnas e noturnas, foram as mais representativas. São representadas por Lycosidae (16,8%), Scytodidae (2,07%), Corinnidae (0,98%), Oonopidae (0,32%), Oecobiidae (0,21%) e Gnaphosidae (0,1%). Dentre as caçadoras cursoriais terrícolas, as aranhas que caçam durante a noite foram Anyphaenidae (7,33%) e Miturgidae (0,1%) (Figura 13).

Figura 13 – Aranhas caçadoras-ativas cursoriais: (a) Gnaphosidae Banks,1892; (b) Lycosidae Sundevall,1833; (c) Miturgidae - *Teminius* sp. Keyserling, 1887; (d) Scytodidae Blackwall,1864



Fonte: Próprio autor.

Essas predadoras caçam ativamente e perseguem sobre suas potenciais presas no substrato edáfico, como em folhiços, buracos nas raízes das árvores ou sob plantas próximas ao solo (BRESCOVIT *et al.*, 2004). Mas também caçam na vegetação, entre as folhagens, como a caçadora aérea noturna Clubionidae (0,21%).

As espécies *Smeringopus pallidus* (Blackwall, 1858) e *Teminius* sp. Keyserling, 1887 foram registradas fotograficamente em 2022, mas não foram identificadas em 2021. De todas as famílias, 89,5% dos espécimes de Anyphaenidae e 35,2% de Lycosidae foram de indivíduos jovens nos primeiros estágios de muda

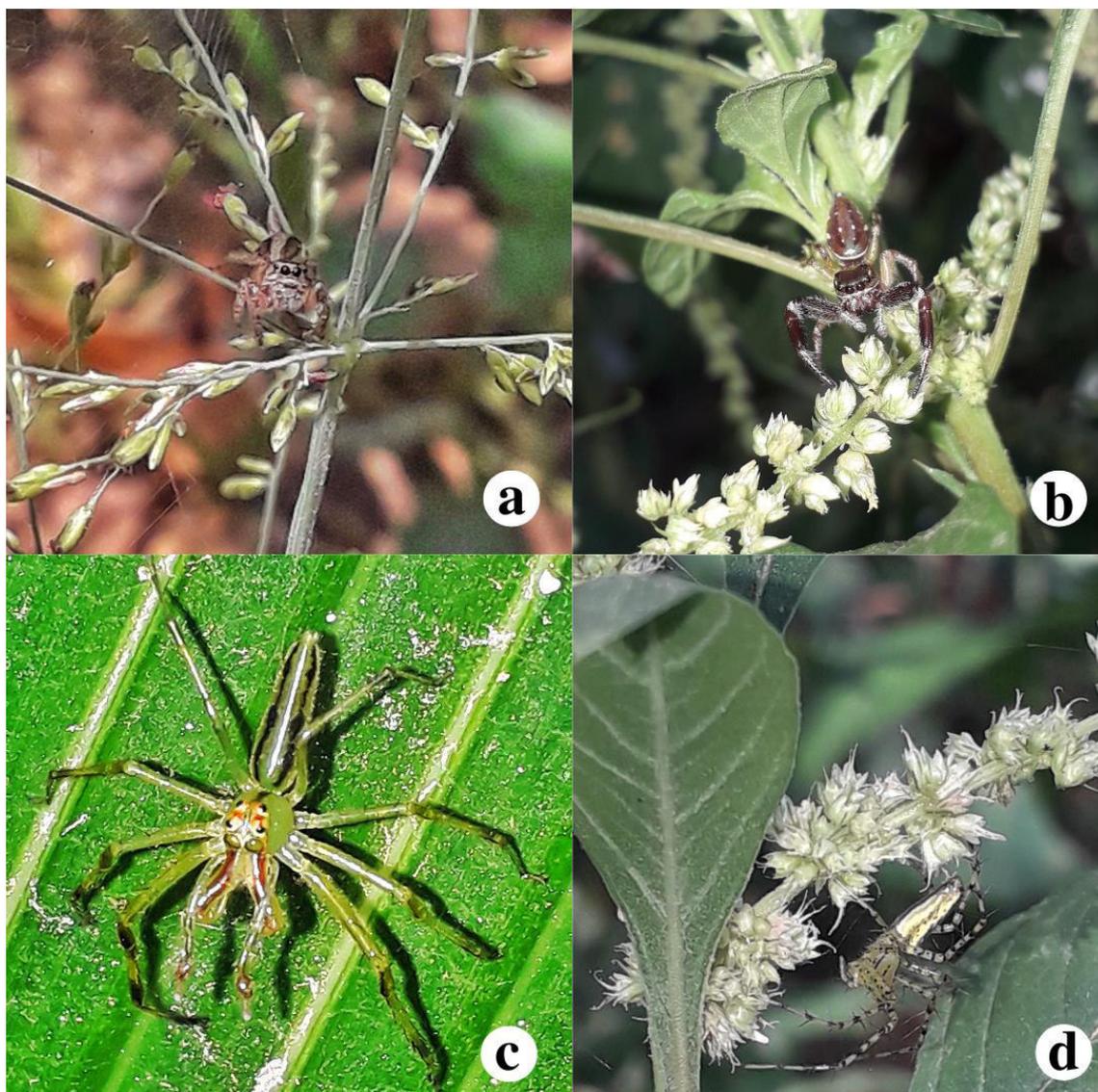
coletados por armadilhas *pitfall's* com álcool 70% ou coleta manual de ooteca na serapilheira.

A respeito das errantes caçadoras emboscadoras, espreitadoras ou de tocaia, as famílias Thomisidae (1,42%) e Oxyopidae (0,43%) representaram as aranhas de emboscada aéreas e diurnas, coletadas por busca livre na vegetação. Estes caçadores, adotam o comportamento de esperar, espreitar e emboscar suas presas sob folhagens, ramos foliares, flores ou inflorescências (Dias *et al.*, 2009).

A outra família de caçadora por emboscada foi Pisauridae (0,21%), aranhas de tocaia terrícolas e noturnas que emboscam pequenos invertebrados e vertebrados próximas a lâminas d' água ou em outras partes no solo. Embora pouco vistas nas coletas, são organismos comumente coletados em pequenas armadilhas de queda, diferente da maioria dos outros emboscadores terrícolas noturnos (Dias *et al.*, 2009).

A família Salticidae (1) (11,9%) está em mais de uma guilda da categoria das caçadoras errantes, e perante sua diversidade de hábitos alimentares, a identificação a nível de família se torna ainda muito abrangente. Ela juntou espécimes de aranhas pertencentes aos errantes: caçadoras-ativas corredoras, caçadoras-ativas saltadoras e caçadoras emboscadoras; sejam terrícolas ou aéreas, diurnas ou noturnas (Figura 14).

Figura 14 – Aranhas caçadoras-emboscadoras errantes: (a) Salticidae - *Freya* sp. C. L. Koch, 1850; (b) Salticidae - *Lurio conspicuus* Mello-Leitão, 1930; (c) Macho de Salticidae - *Lyssomanes* sp. Hentz, 1845; (d) Oxyopidae - *Peucetia rubrolineata* Keyserling, 1877



Fonte: Próprio autor.

Ainda voltado à Salticidae (2), houve a presença das aranhas-saltadoras *Freya* sp. C. L. Koch, 1850; *Lurio conspicuus* Mello-Leitão, 1930 e *Lyssomanes* sp. Hentz, 1845. Essas espécies são classificadas como caçadoras de emboscada aéreas diurnas, representando 18,3% do total amostrado da família.

A predominância de Lycosidae e Salticidae (1) foi possivelmente favorecida pela captura por armadilhas de queda, por essas famílias agruparem uma parte das aranhas caçadoras-ativas de ambiente edáfico. A família Theridiidae também foi bem representada pela coleta passiva, provavelmente por algumas de suas espécies

construírem teias irregulares entre folhas secas, rochas, frestas e plantas rasteiras (BRESCOVIT *et al.*, 2004).

A alta abundância das famílias Salticidae e Theridiidae, em amostragens em habitats edáficos por Silva (2004), Peres (2005), Moreira (2005) e Benati *et al.* (2005), e de Lycosidae por Azevedo *et al.* (2017) sugere que esses táxons são bem representativos em métodos de coleta que atingem apenas esse ambiente.

4.1.1.1 Espécies de interesse médico

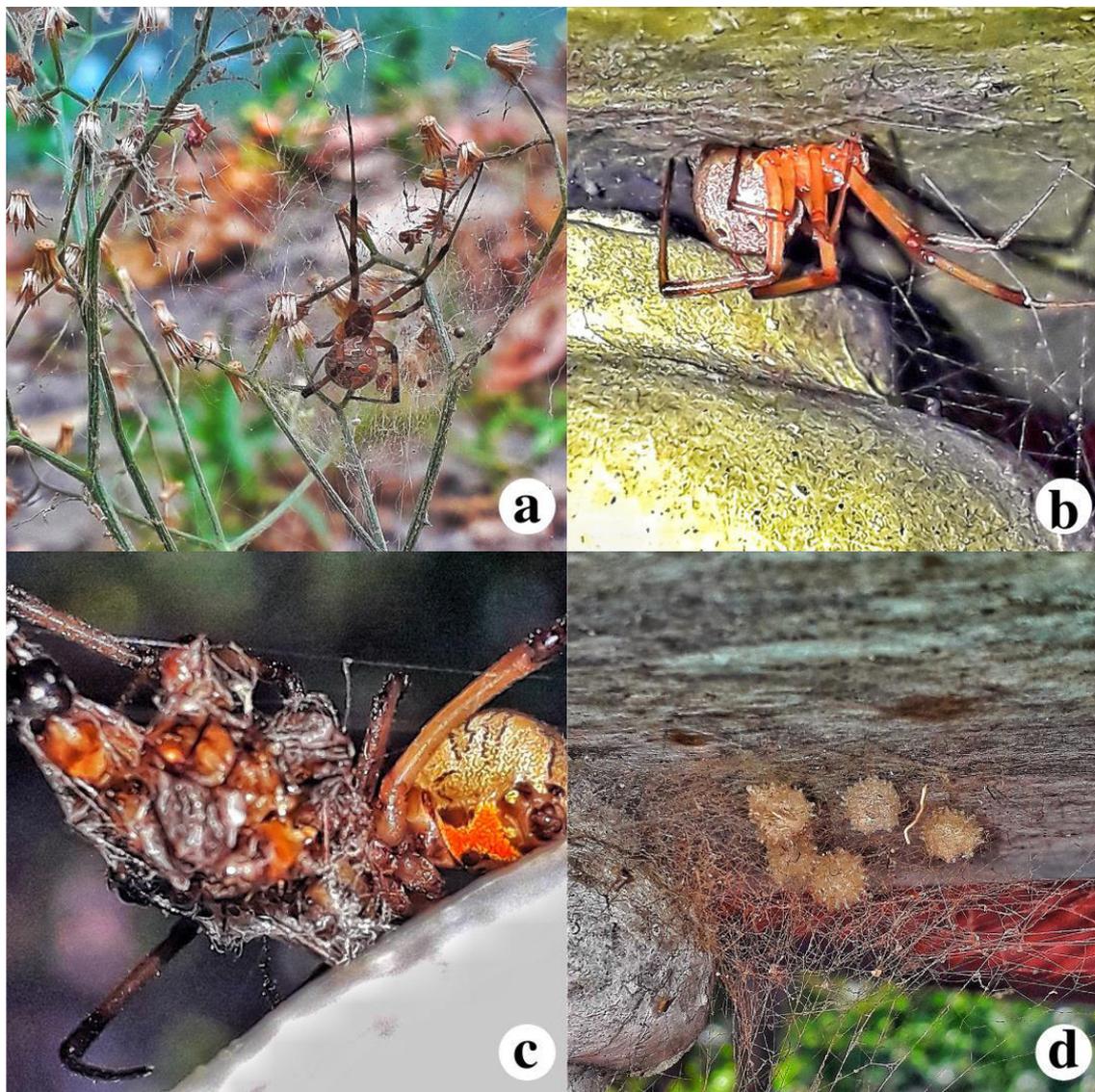
Um total de 18 indivíduos de uma espécie com interesse médico foi registrado ao longo do ano, a aranha teridiídea (Theridiidae) *Latrodectus geometricus* C. L. Koch, 1841, uma aranha sinantrópica, exótica-invasora, originária da África do Sul (VETTER, 2013). É conhecida popularmente como viúva-marrom, viúva-cinza, viúva-amarela, aranha-botão-geométrico, entre outros nomes.

São pequenas aranhas que variam de pardas, cinzas a bronzeadas. Possuem figuras geométricas com as cores laranja, preto e branco na parte superior do abdômen. Suas pernas dianteiras são maiores que as demais e possuem marcas mais escuras em cada uma delas.

Elas também possuem uma figura bem característica em forma de ampulheta alaranjada ou amarelada na parte inferior do abdômen. Põe ootecas ou sacos de ovos tufados, fofos e pontiagudos. Cada saco de ovo tem cerca de 120 a 150 ovos, que demoram cerca de 20 dias para eclodir (VETTER, 2013).

Essa espécie possui registro no Ceará (AZEVEDO *et al.*, 2013) e é encontrada recorrentemente na vegetação de parques verdes urbanos, próximas a edificações humanas e mesmo ao redor ou dentro de domicílios. No Parque Parreão I constroem abrigos com teias irregulares em forma de “rede” em plantas ou em espaços de concreto com frestas e buracos, como no coreto (Figura 15).

Figura 15 – Fêmea madura de viúva-marrom (*Theridiidae: Latrodectus*), aranha de teia irregular, e sua prole: (a) Abrigada em uma planta herbácea; (b) Abrigada entre pilastra e corrimão do coreto; (c) Alimentando-se de formiga, destaque para a ampulheta no seu abdome; (d) Ootecas ou sacos de ovos enroladas em teia com forma de rede



Fonte: Próprio autor.

Embora tenha alta proliferação, participa dos números mais baixos de envenenamento por aranhas como notificado pela Secretaria da Saúde (CEARÁ, 2020), pois ela não apresenta agressividade e apenas a fêmea está envolvida em acidentes, normalmente quando é comprimida contra o próprio corpo.

Sua peçonha é neurotóxica (REYES-LUGO *et al.*, 2009), isto é, ataca o sistema nervoso da vítima e apresenta sintomas que variam de leves à moderados no ser humano. O Ministério da Saúde (BRASIL, 2001) adverte que os sintomas locais são dor fraca, inchaço, vermelhidão, sensação de queimação e sudorese, e os sintomas podem

evoluir sistematicamente para contrações musculares faciais e nos membros, tremores e dor com rigidez abdominal.

Posto isto, é necessário que se faça a limpeza periódica do coreto à cargo da Secretaria de Conservação e Serviços Públicos - SCSP, da Empresa Municipal de Limpeza e Urbanização - EMLURB e da Secretaria Regional, conforme o art. 4º (FORTALEZA, 2014, p. 21). O objetivo é de retirar os abrigos de teia com as ootecas dessa espécie de aranha, visto que foram observadas em grande concentração nessa estrutura, frequentada outrora para atividades de dança e agora ocupada por desabrigados.

Outra medida profilática para controlar sua população pelo resto da área e restringi-la à mata, recomendada por prescrições de prevenção para espécies do gênero, é a de podar as plantas herbáceas e arbustivas que têm na área antropizada do parque, sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, em termos do art. 11, inciso IV (FORTALEZA, 2014, p. 21). Assim, reduzindo qualquer risco de acidente com crianças e idosos.

Outras espécies reportadas em notificações de acidentes, como as aranhas-caranguejeiras (família Theraphosidae) e escorpiões-do-nordeste *Tityus stigmurus* (Thorell, 1876) não foram registradas na presente pesquisa, mesmo que haja locais propícios para esses aracnídeos.

Ainda que tenha registros no ambiente de *Pepsis decorata* Perty, 1833, vespa parasitoide de aranhas-caranguejeiras, essas aranhas não foram encontradas no entorno da área. E apesar de haver população de escorpiões domésticos nas adjacências do parque e já tenha tido há muito tempo avistamento de escorpião dentro dos seus limites, não se pode confirmar que sua origem esteja relacionada a essa área verde urbana.

4.1.2 Acarofauna

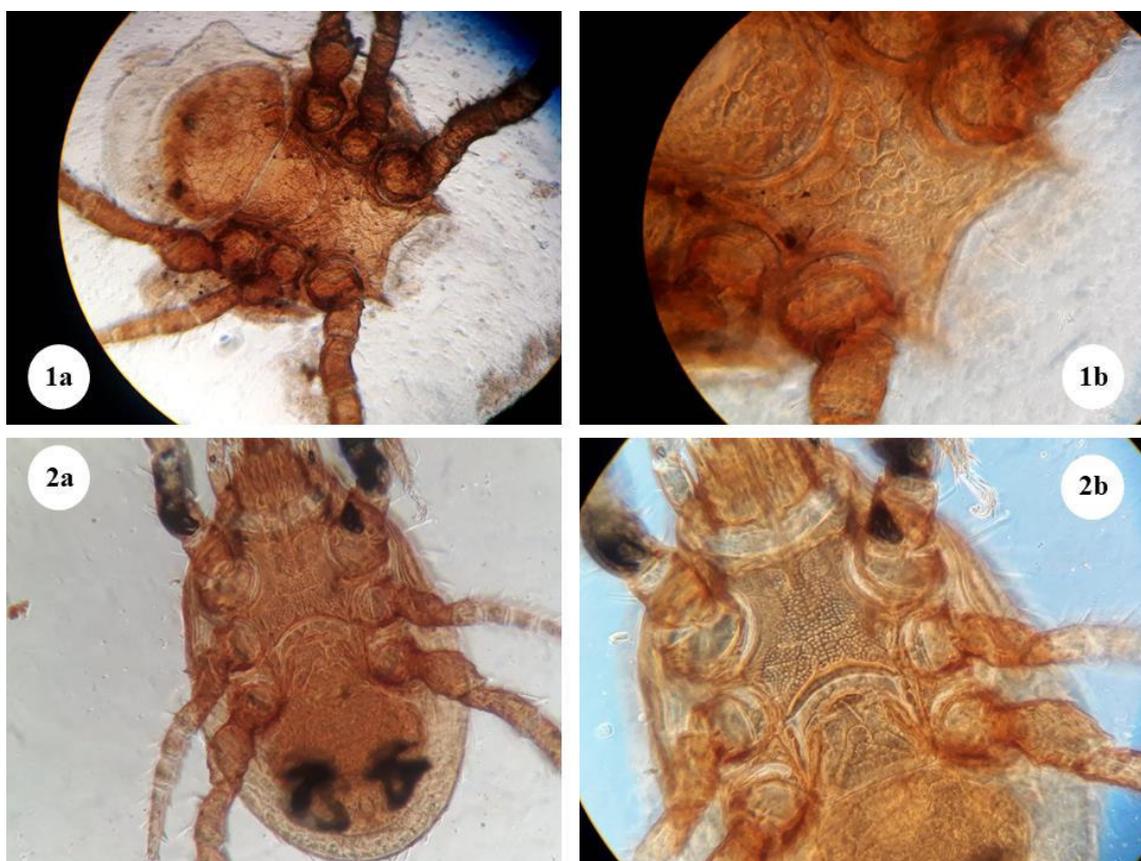
Os ácaros foram encontrados em dois pontos em áreas opostas, à margem do riacho. O tipo de solo onde esses indivíduos caíram na armadilha é desprovido de serapilheira, altamente não consolidado e apresenta vegetação herbácea. Pequenos artrópodes também coincidiram nas capturas, principalmente colêmbolos, besouros, moscas adultas, crustáceos terrestres e formigas.

A família Macrochelidae (Figura 16), que corresponde a 5,25% do total amostrado, constitui um grupo de ácaros predadores presentes em ambientes edáficos,

comumente associados à excrementos de animais domésticos, húmus e insetos (FILIPPONI, 1964) como escaravelhos da ordem Coleoptera.

Esses ácaros podem preda colêmbolos, nematoides e estágios imaturos de pequenos artrópodes, como ovos e larvas de moscas da ordem Diptera que se reproduzem em esterco. Por isso, contribuem para o controle biológico desses dípteros, especialmente de moscas domésticas e de interesse econômico da família Muscidae (AZEVEDO *et al.* 2015).

Figura 16 – Espécies de Macrochelidae (Parasitiformes: Mesostigmata) montados em lâminas de microscopia com meio de Hoyer, vista ventral: (1a - 1b) *Glyphtholaspis* sp. nova Felipponi & Pegazanno, 1960; (2a - 2b) *Macrocheles mammifer* Berlese, 1918



Fonte: Próprio autor.

Correspondendo a maior parte da acarofauna coletada, um total de 42 ácaros pertencem à uma espécie ainda em estágio de descrição do gênero *Glyphtholaspis* Filopponi & Pegazanno, 1960, pertencente à família Macrochelidae (Parasitiformes: Mesostigmata).

Este é o primeiro registro desta família no estado do Ceará e no bioma Caatinga. Até o momento, apenas três espécies deste gênero foram reportadas no Brasil,

nos biomas Cerrado e Mata Atlântica e associadas ao solo e à excrementos bovinos (AZEVEDO *et al.*, 2017; ANJOS *et al.*, 2020).

Como a área do parque já foi ocupada por uma vacaria, supõe-se que o gado propiciou um substrato excelente para a colonização de *Glyptolaspis* sp. na região. Sua maior presença no período chuvoso (97,6%), abril a junho, em relação ao período seco (2,4%), em agosto, deve-se pela maior umidade do solo, maior deposição de matéria orgânica e maior abundância e diversidade de alimento.

Embora atualmente não haja esterco de gado, sua população deve permanecer através de agentes de dispersão que se alimentam e nidificam no solo, como coleópteros e dípteros. E apesar de não ter sido encontrado nenhum *Glyptolaspis* sp. preso à algum coleóptero, se reporta a presença, nas mesmas armadilhas, de escaravelhos das famílias Nitidulidae e Scarabaeidae, subfamília Scarabaeinae, vulgarmente chamados de rolabostas no Brasil.

O outro membro de Macrochelidae foi identificado como *Macrocheles mammifer* Berlese, 1918, originalmente descrito na Argentina, com apenas um espécime coletado em outubro. Sua distribuição no Brasil era considerada restrita aos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul (RODRIGUES, 2000), em relação ao Nordeste, essa espécie foi registrada apenas no município de Alagoas – SE (BARROS, 2020).

O macroquelídeo *M. mammifer* além de ocorrer em lixo, composto e estrume, é facilmente encontrado associado a ninhos de pequenos mamíferos e notas formalmente não publicadas de Berlese (*apud* KRANTZ; WHITAKER JR., 1988) reportam sua associação com isópodes terrestres (tatuzinhos-de-jardim) e formigas saúvas do gênero *Atta* Fabricius, 1804, artrópodes sempre avistados nas mesmas armadilhas armadas nestas coletas.

A subordem Oribatida Dugès, 1833, conhecidos vulgarmente como ácaros-escaravelhos, pertencente à ordem Sarcoptiformes, clado dos Acariformes mastigadores, reuniu 5 espécimes (0,54%) encontrados nos meses de agosto e outubro. Não foi possível de se chegar à níveis além de subordem uma vez que esses espécimes necessitam ser montados em lâminas escavadas por especialistas para esse grupo, escassos no Brasil (Figura 17).

Figura 17 – Oribatídeo (Acariformes: Sarcoptiformes) ou ácaro-escaravelho visualizado livremente em lupa estereoscópica, vista ventral: (a - b) *Oribatida* sp. Dugès, 1833.



Fonte: Próprio autor.

Os oribatídeos (*Oribatida*) são ácaros do solo que participam da dispersão da microflora e da decomposição na serapilheira, facilitando a fragmentação da matéria orgânica, ao obter seus nutrientes de pequenos animais, tecidos vegetais e restos orgânicos, como fezes e carniça (LUXTON, 1975).

Beck (1968) relata diversas reações de oribatídeos terrestres em florestas de inundação a depender de fatores como temperatura, salinidade, oxigenação e movimento da água, ritmo da inundação, tipo do substrato e época do ano. A resistência à submersão em relação ao pulso de inundação é classificada como nula por Franklin *et al.* (1997), quando o oribatídeo não é coletado durante o período de inundação, condição condizente para os cinco ácaros dessa família coletados nesse estudo.

4.1.3 Opiliofauna e pseudoescorpiofauna

Os dois opiliões encontrados juntos em meio à serapilheira e em uma só época do ano, pertencem ao gênero *Baculigerus* H. Soares, 1979 da família Escadabiidae, subordem Laniatores, infraordem Grassatores (Figura 18). Todos os 6 membros de

Escadabiidae se reúnem endemicamente no Brasil e essa família neotropical têm espécies ainda não descritas com a distribuição expandida à costa do Ceará e ao centro de Minas Gerais, em cavernas de ambiente seco (KURY; PÉREZ, 2007).

Figura 18 – Opilião *Baculigerus* sp. (Grassatores: Escadabiidae)



Fonte: Próprio autor.

Os opiliões são aracnídeos comumente confundidos com aranhas e por isso associados a animais perigosos. Contudo são seres inofensivos, adotando como mecanismo de defesa a auto amputação de suas pernas, possibilitando sua fuga, ou a secreção de um odor repulsivo por suas glândulas repugnatórias quando ameaçados (KURY; PINTO-DA-ROCHA, 2002).

Por serem invertebrados associados a matas muito úmidas e pouco alteradas, a presença de ao menos dois indivíduos na vegetação morta no solo do fragmento, indica qualidade no ambiente como fornecedor de refúgios e umidade para a vida natural e silvestre de Fortaleza. Apesar de todas as perturbações na área, se reforça o papel na conservação da remanescente e de seu afluente para a manutenção de suas espécies.

O pseudoescorpião, com apenas um espécime coletado sob casca de tronco de uma castanhola, pertence à família Olpiidae Banks, 1895, superfamília Garypoidea,

(Figura 19) que reúne 37 gêneros de pseudoscorpionídeos distribuídos por todos os continentes (HARVEY, 2013).

Figura 19 – Pseudoescorpião (Garypoidea: Olpiidae)



Fonte: Próprio autor.

Esses micro aracnídeos inoculam peçonha pelos seus pedipalpos, mas suas toxinas matam apenas suas pequenas presas, sendo assim inofensivos aos humanos. Por seus pedipalpos, também são capazes de secretar teias de seda através de glândulas sericígenas para a construção de abrigo, acasalamento e proteção da prole. Distribuem-se por vários micro-habitats do mundo por adotarem o comportamento de se agarrarem ao corpo de outros invertebrados, conhecido como foresia, usando-os como veículos para dispersão (BRUSCA; MOORE; SCHUSTER, 2018).

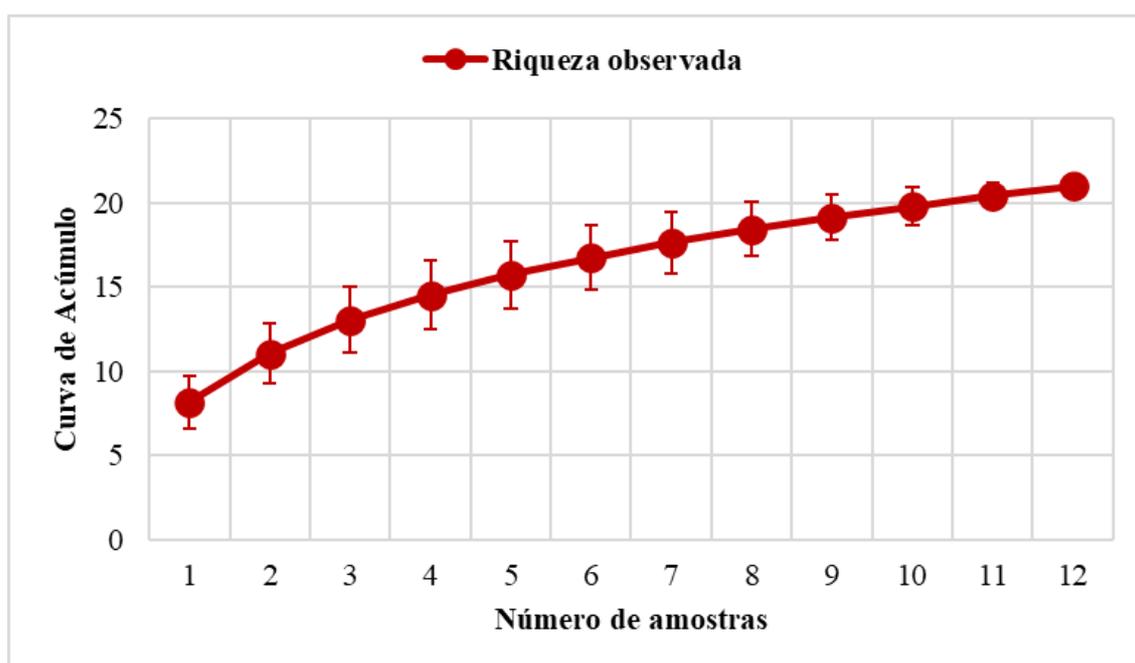
4.1.4 Esforço de coleta

O esforço amostral empregado na coleta passiva foi de 2.604 horas-armadilhas-área e na coleta ativa foi de 9.627.016 horas-área. As diferentes aplicações do método de armadilhas de queda tipo *pitfall* entre as duas estações pode ter tido efeito na diferença de abundância de Salticidae (1), uma vez que a segunda aplicação pode ter

permitido a fuga dessas aranhas através da intensa força elástica no salto que elas possuem.

A curva de acúmulo para família demonstrou uma baixa inclinação nos últimos meses se comparado aos primeiros meses, indicando uma tendência de estabilização da curva e uma suficiência amostral ao atingir o seu platô (Figura 20).

Figura 1 – Curva de acúmulo da riqueza observada de famílias em relação ao aumento do esforço amostral a cada mês amostrado ou uma amostra



Fonte: Próprio autor.

No trabalho de Silva *et al.* (2018), realizado em um fragmento de mata urbana com aproximadamente 87 hectares e localizado no jardim botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora à margem de um corpo hídrico, foi empregado um mesmo esforço amostral de 12 meses de coleta e os mesmos métodos de coleta. No que se refere a área amostrada, foram um total de 300 metros de comprimento por uma margem de largura próxima a de uma trilha para caminhadas guiadas em matas fechadas ou semi-fechadas.

Comparando-se com ele, a abundância e riqueza de famílias encontradas no presente estudo, em uma margem menor que 3,15 hectares, foi maior do que a riqueza de 18 famílias, agrupadas em 5 ordens, e a abundância total de 211 indivíduos encontradas no referido estudo. Considerando apenas as demarcações investigadas, estipula-se que

suas áreas possuem proporções próximas e os valores maiores aqui encontrados foi em função de uma amostragem maior nas extensões do Parque Parreão I.

4.2 Associação dos fatores abióticos com a sazonalidade de aracnídeos

O calendário de chuvas do estado do Ceará do ano de 2021 mostrou uma média de 1.239,5 milímetros para o litoral de Fortaleza, 14,2% abaixo do normal climatológica (FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS, 2020). As médias mensais de temperatura média, mínima e máxima do ar, umidade relativa do ar e de pluviosidade ao longo dos meses de janeiro a dezembro do ano de 2021, são mostrados na tabela 3, a seguir:

Tabela 3 – Médias mensais de temperatura média, mínima e máxima do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e pluviosidade (mm) ao longo do ano de 2021.

Mês	Temp. média (°C)	Temp. mín (°C)	Temp. máx (°C)	Umidade relativa %	Pluviosidade (mm)
Jan	27,8	27,4	28,3	70,5	0,16
Fev	27,8	27,3	28,2	72,9	0,10
Mar	26,7	26,2	27,1	78,8	0,56
Abr	27,3	26,9	27,8	75,7	0,19
Mai	26,5	26,0	26,9	78,0	0,31
Jun	27,0	26,6	27,5	72,7	0,12
Jul	27,0	26,5	27,5	70,2	0,04
Ago	27,5	27,0	28,0	64,5	0,002
Set	27,8	27,4	28,3	65,7	0,004
Out	28,6	28,0	29,2	64,9	0,01
Nov	29,8	29,1	30,4	62,4	0,01
Dez	28,6	28,2	29,2	68,5	0,05

Fonte: INMET, 2022.

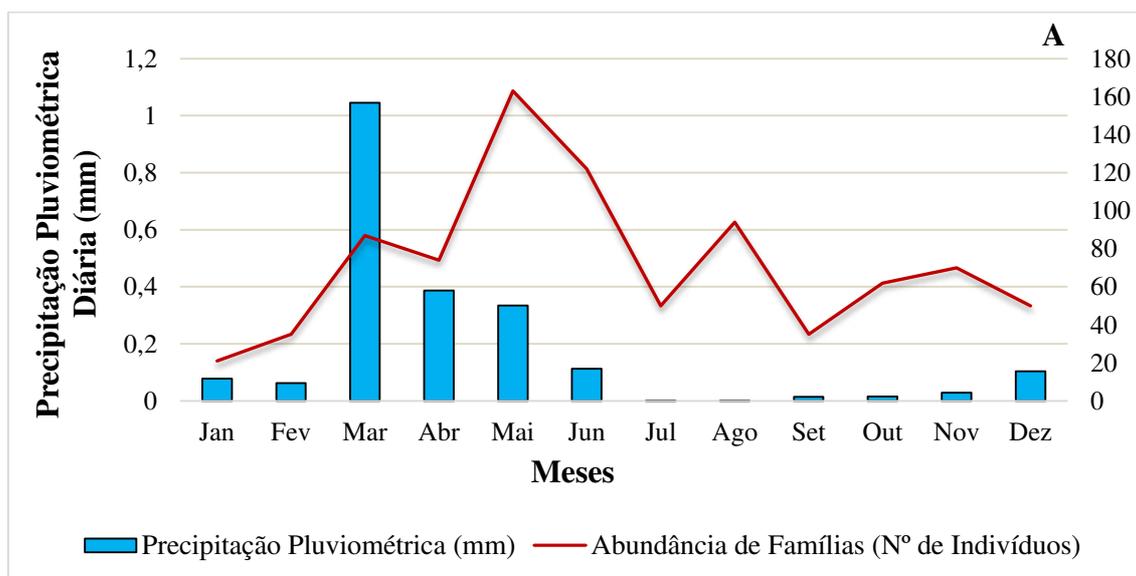
Os valores para os índices climatológicos observados em anos anteriores devem ter modificado significativamente pouco os efeitos observados na sazonalidade dos aracnídeos no local, dado um desvio padrão de -14,2 entre a normal de chuvas do ano de 2021 e a normal anual da região, e como a temperatura e a umidade do ar variam com a precipitação. Exceto, em anos atípicos.

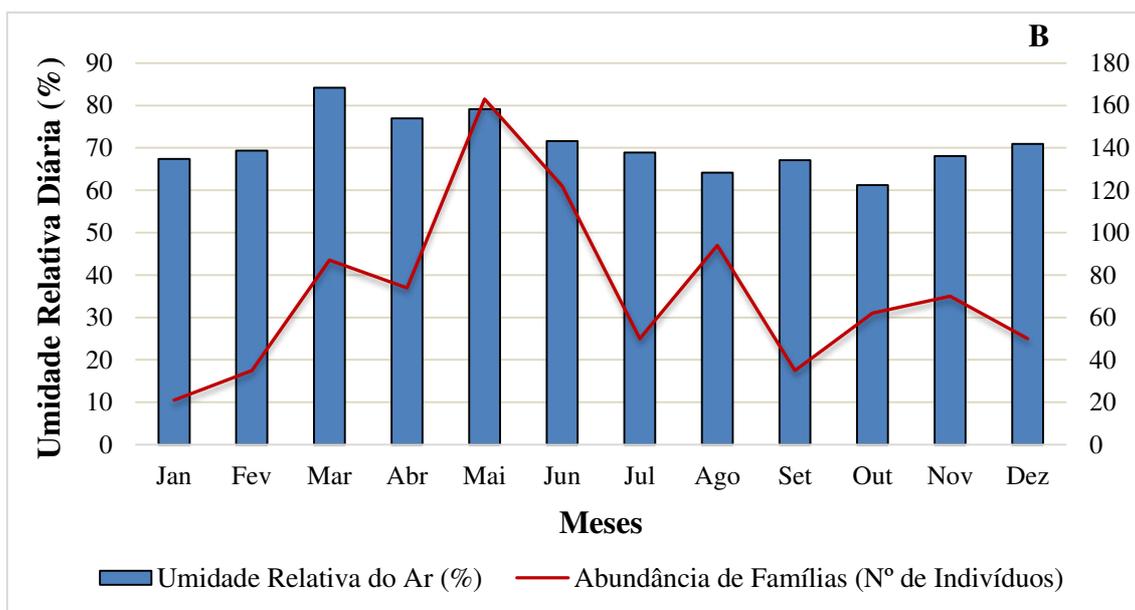
4.2.1 Abundância e riqueza de famílias de aranhas

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na abundância de famílias entre as estações chuvosa e seca e nem associações significativas entre a abundância de famílias e os fatores meteorológicos ($p > 0,05$). As correlações foram moderadas ou fracas e negativas entre a abundância e a temperatura média ($\rho = -0,51$; $p = 0,09$), mínima ($\rho = -0,53$; $p = 0,07$), máxima do ar ($\rho = -0,52$; $p = 0,08$) e positivas entre a abundância e a umidade do ar ($\rho = 0,45$; $p = 0,13$) e a pluviosidade ($\rho = 0,38$; $p = 0,22$).

A média maior na estação chuvosa, indica que o maior número de indivíduos por família foi encontrado entre os meses com alta precipitação e umidade do ar, que tem seus valores aumentados na quadra chuvosa, de fevereiro a maio, no norte da região Nordeste. O mês de junho, que se inclui no período pós quadra chuvosa, também apresentou uma alta abundância. Por outro lado, ao se avaliar a abundância de família por estação do ano, a mediana apresentada na estação seca foi maior em relação à estação chuvosa (Figura 21).

Figura 21 – Abundância de famílias de aranhas, em número de indivíduos, em relação às médias diárias de (A) precipitação pluviométrica (mm) e (B) umidade relativa do ar (%) ao longo do ano de 2021

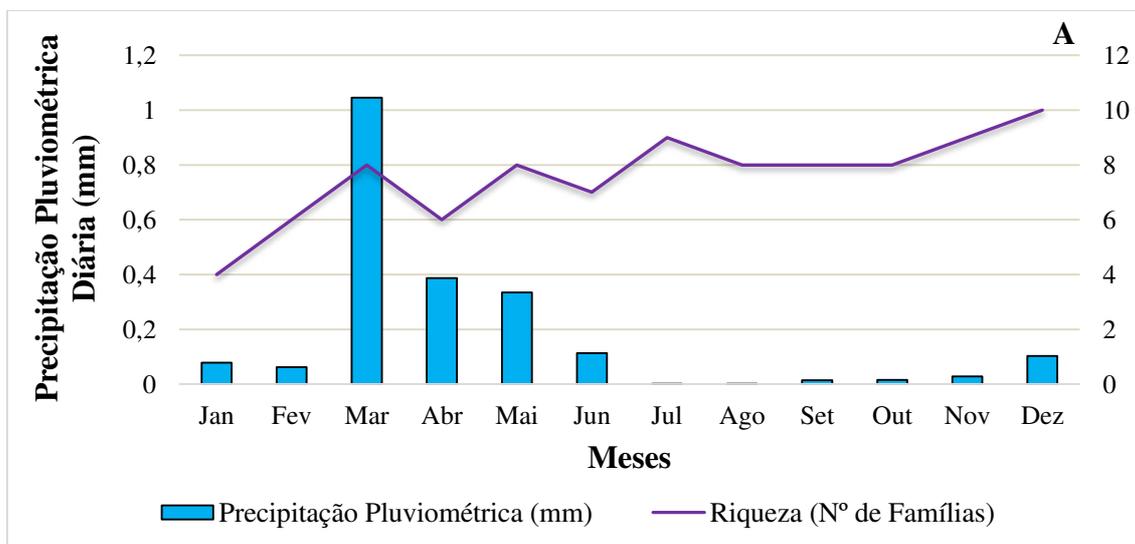


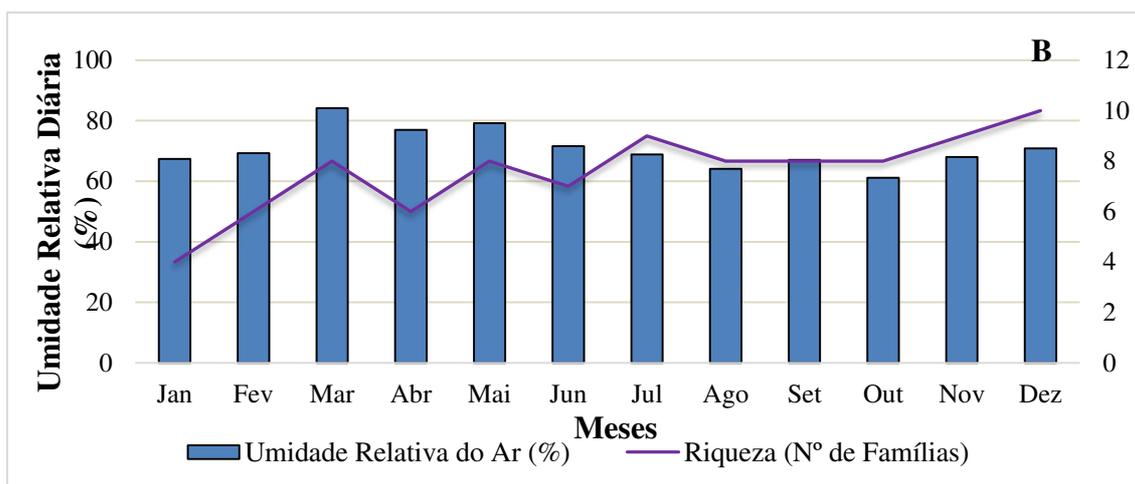


Fonte: Próprio autor.

Para a riqueza de famílias, também não se encontrou associação estatisticamente significativa ($p > 0,05$). Sua correlação foi fraca e positiva com a temperatura média ($\rho = 0,14$; $p = 0,65$), mínima ($\rho = 0,13$; $p = 0,68$) e máxima do ar ($\rho = 0,10$; $p = 0,75$), e negativa entre a umidade ($\rho = -0,07$; $p = 0,82$) e a pluviosidade ($\rho = -0,31$; $p = 0,31$). A riqueza de famílias apresentou mediana inferior durante a estação chuvosa e uma mediana superior nos meses da estação seca (Figura 22).

Figura 2 – Riqueza de famílias de aranhas em relação às médias diárias de (A) precipitação pluviométrica (mm) e (B) umidade relativa do ar (%) ao longo do ano de 2021

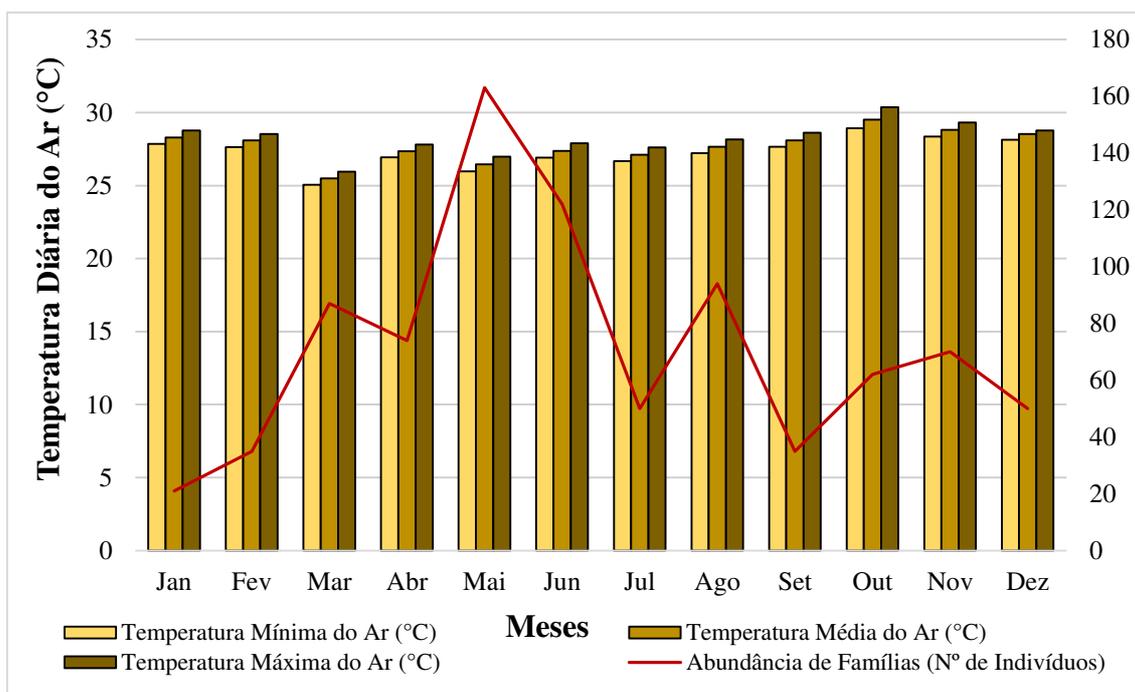




Fonte: Próprio autor.

Houve um aumento na média da abundância de famílias de aranhas ao longo dos meses de baixa amplitude térmica, que corresponde à estação chuvosa. Entretanto, houve uma tendência de queda na média da abundância após a amplitude térmica subir ao longo dos meses da estação seca do ano. Ao chegar no mês dezembro a temperatura diminuiu. Este mês antecede a pré quadra chuvosa, tendência de queda essa observada ao decorrer do período chuvoso do ano (Figura 23).

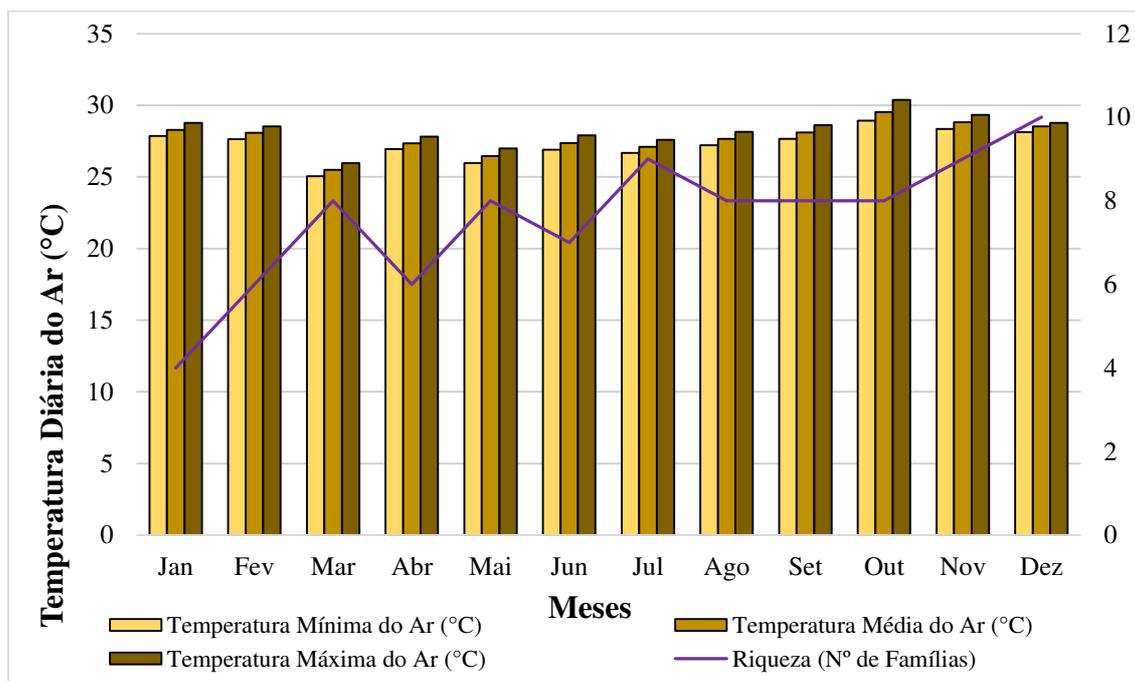
Figura 3 – Abundância de famílias de aranhas, em número de indivíduos, em relação às médias diárias de temperatura mínima, média e máxima do ar (°C) ao longo do ano de 2021



Fonte: Próprio autor.

O comportamento dos valores de riqueza de famílias foi inverso aos valores de abundância novamente. O número de famílias apresentou uma mediana maior nos meses com amplitude térmica baixa, enquanto apresentou uma mediana menor nos meses com amplitude térmica mais alta (Figura 24).

Figura 4 – Riqueza de famílias de aranhas em relação às médias diárias de temperatura mínima, média e máxima do ar (°C) ao longo do ano de 2021



Fonte: Próprio autor.

A abundância de aranhas também não pôde ser explicada por categorias climáticas para o Nordeste, no Parque Metropolitano de Pituaçu, Salvador - BA por Moreira (2005), corroborando Rego (2003), que considera abundância uma medida muito abrangente que omite informações sobre a influência de variáveis climáticas, essas que podem estar atingindo as comunidades de aranhas a nível de espécie.

Investigando a composição de famílias de aranhas em um gradiente de inundação, Uetz (1976) verificou que a abundância não foi alterada embora a quantidade de famílias variasse. Então como se diz nesses estudos, a falta de diferença significativa na abundância deve-se ao acréscimo de uma família sobre o decréscimo de outra.

Quando encontrado o índice de riqueza em morfoespécies, o estudo de Azevedo *et al.* (2017) verificou uma relação positiva entre riqueza e a queda de chuva. E como já supracitado, Moreira (2005) ao avaliar o número de morfoespécies em categorias

climáticas, observou uma quantidade significativa nos meses mais chuvosos. Entretanto, esse trabalho na Bahia também considera a necessidade de mais coletas de dados, visto que o índice pluviométrico para o ano da amostragem, em 2004, foi atípico.

Por causa da falta de identificação à nível de espécies ou morfoespécies, este presente estudo não pode trazer afirmações como no trabalho com aranhas na Mata do Buraquinho, João Pessoa – PB de Dias (2005), que mostrou uma diferença na riqueza ao decorrer do ano, estimando índices mais altos na estação seca. Ainda assim, Dias *et al.* (2006) não encontraram mudanças na riqueza entre as estações em fragmentos de Mata Atlântica no mesmo local.

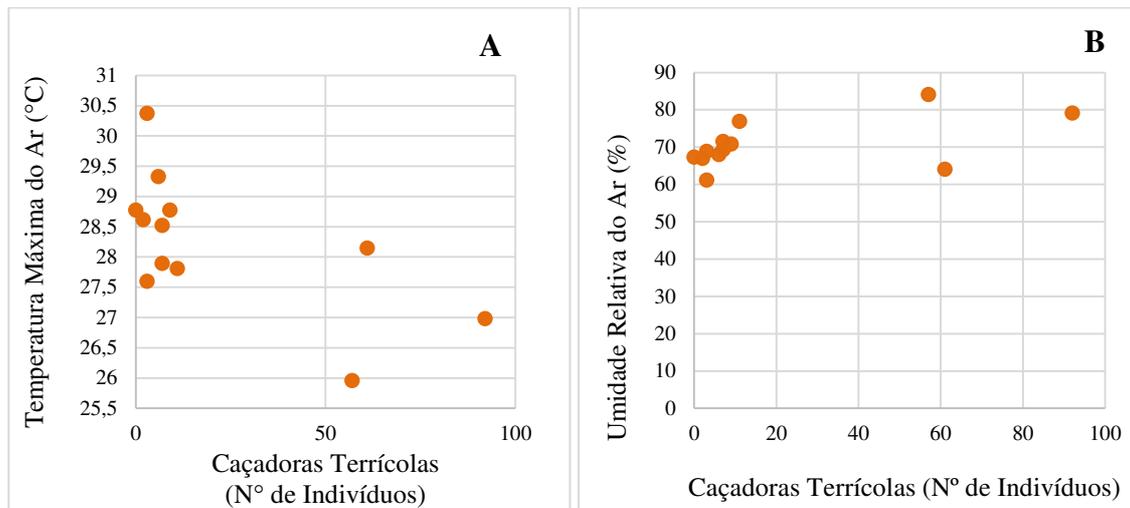
4.2.1.1 Abundância por guildas de aranhas

Dentre as guildas de aranhas, foram observadas associações significantes com os fatores meteorológicos entre as caçadoras terrícolas, as caçadoras aéreas e as construtoras de teia irregular ($p < 0,05$). Mas foram insignificantes entre as aranhas caçadoras da família Salticidae (1) e as construtoras de teia orbicular ($p > 0,05$).

As interações entre os indivíduos de Salticidae (1) e a temperatura média ($\rho = - 0,24$; $p = 0,44$), a temperatura mínima ($\rho = - 0,23$; $p = 0,46$) e a temperatura máxima do ar ($\rho = - 0,23$; $p = 0,46$) foram fracas e negativas, e moderadamente positivas com a precipitação ($\rho = 0,52$; $p = 0,07$) e a umidade do ar ($\rho = 0,49$; $p = 0,10$). Isso provavelmente ocorreu por estarem categorizadas de forma abrangente nas aranhas caçadoras.

Em relação as caçadoras terrícolas diurnas e noturnas, a correlação foi moderada e negativa com a temperatura máxima do ar ($\rho = - 0,59$; $p = 0,04$), e moderadamente positiva com a umidade do ar ($\rho = 0,59$; $p = 0,04$) (Figura 25).

Figura 5 – Relação do número de indivíduos de aranhas caçadoras terrícolas com as médias diárias de (A) temperatura máxima do ar (°C) e de (B) umidade relativa do ar (%)

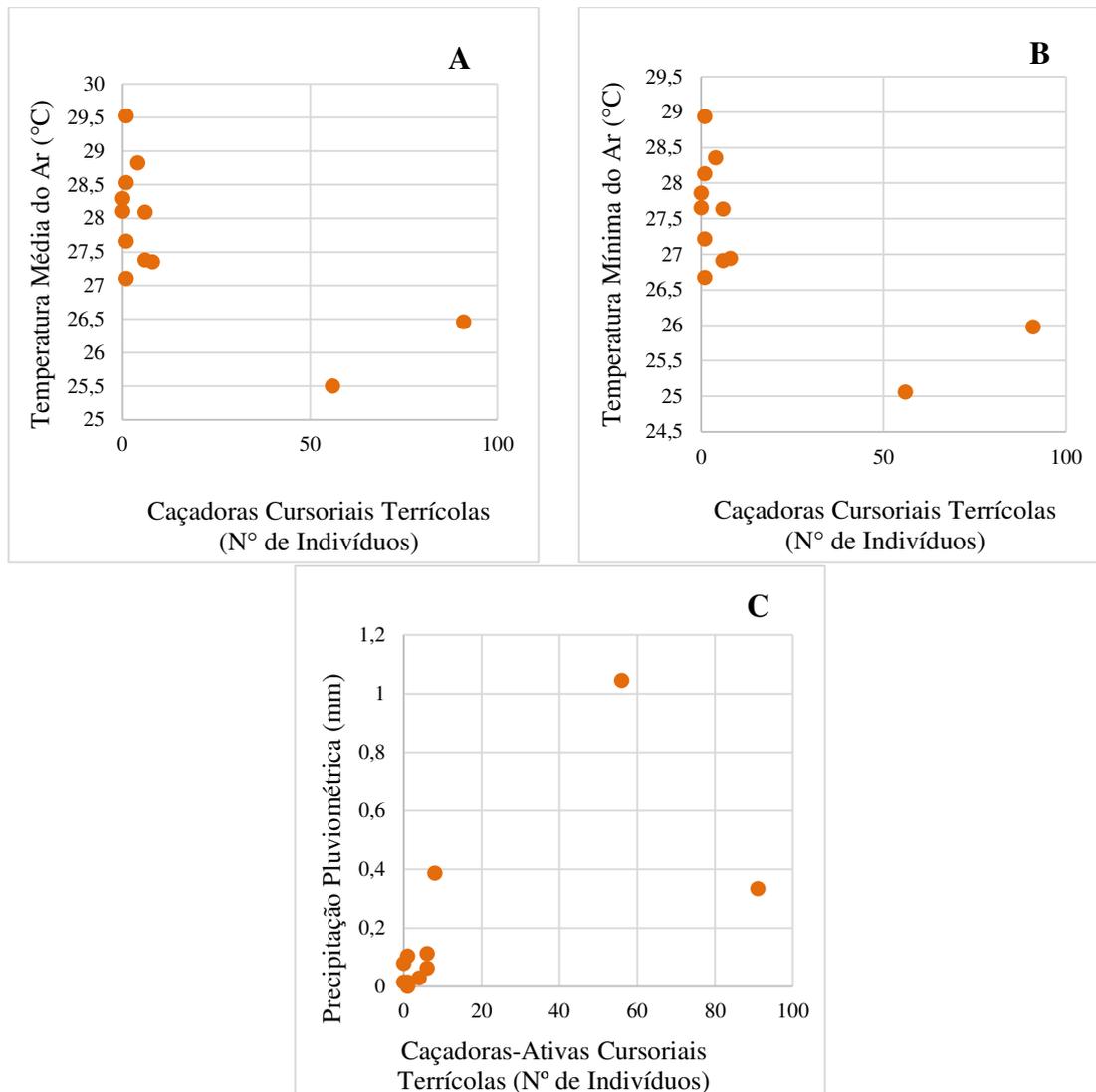


Fonte: Próprio autor.

Mas só ao restringir às caçadoras cursoriais terrícolas diurnas e noturnas, as correlações foram moderadas e negativas entre a temperatura média ($\rho = -0,62$; $p = 0,02$) e mínima do ar ($\rho = -0,61$; $p = 0,03$), mas, fortemente positiva com a precipitação pluviométrica ($\rho = 0,71$; $p = 0,00$) (Figura 26).

As correlações também seguiram igualmente significativas, sendo moderada com a temperatura máxima do ar ($\rho = -0,64$; $p = 0,02$), mas forte com a umidade do ar ($\rho = 0,82$; $p = 0,00$).

Figura 6 – Relação do número de indivíduos de aranhas caçadoras cursoriais terrícolas diurnas/noturnas com as médias diárias de (A) temperatura média e (B) mínima do ar (°C) e da (C) precipitação pluviométrica (mm)



Fonte: Próprio autor.

Apesar da abundância tender a crescer com o aumento da temperatura do ar, foi observado o oposto para as aranhas caçadoras do solo. A relação negativa entre elas e a temperatura parece estar associada à pluviosidade e à umidade do ar, uma vez que a abundância dessas aranhas tende a crescer nos meses mais chuvosos, que em contrapartida apresentam uma queda na temperatura.

Segundo Arango *et al.* (2000), as populações de aranhas crescem de acordo com o aumento das chuvas. Isso se deve porque a alta pluviosidade aumenta a quantidade de insetos, as principais presas das aranhas. Tal fato foi corroborado para o clima de

Fortaleza por Azevedo *et al.* (2017), em que a abundância da araneofauna epígea variou positivamente com as chuvas em mata de tabuleiro pré litorâneo.

Em matas-ciliares no Pantanal, foi observado por Castilho *et al.* (2005) que o efeito da alta intensidade de chuvas é indiretamente negativo na araneofauna do solo, obrigando-a a sair de seus refúgios devido a inundação causada pelo aumento do nível dos corpos d'água e levando-a a se abrigar no estrato arbóreo-arbustivo.

O período de cheia do Riacho Parreão compreendeu a quadra chuvosa, que inundou a superfície alagável da mata, aumentando as chances de captura de juvenis de Lycosidae, maior em março e maio, por conta da perturbação e alteração da estrutura do solo, assim incrementando a abundância total nesse intervalo.

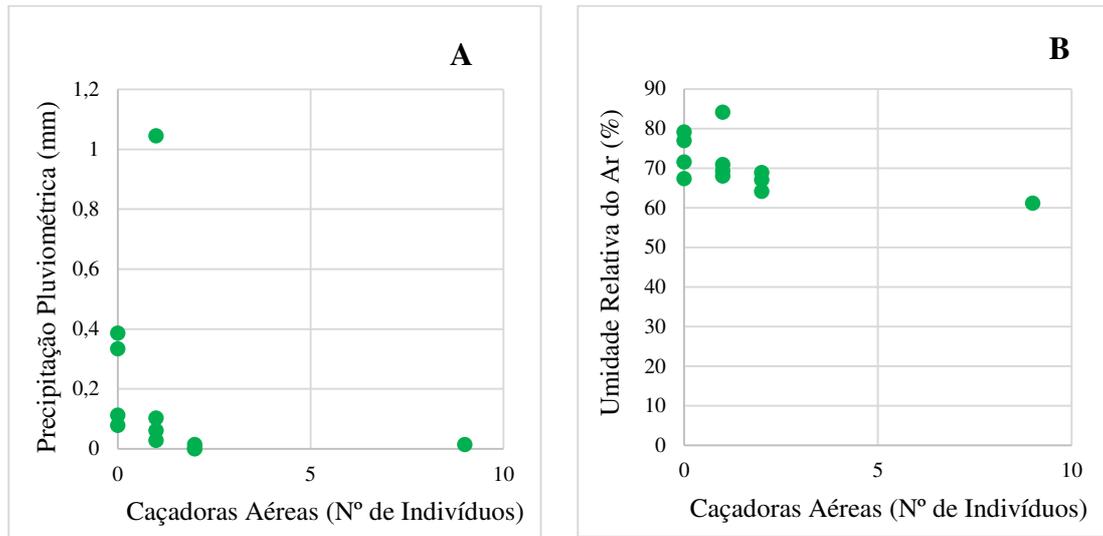
Direcionando o enfoque para a família Lycosidae, a família mais representante, suas correlações foram moderadas e negativas com a temperatura média ($\rho = -0,61$; $p = 0,03$), mínima ($\rho = -0,59$; $p = 0,04$) e máxima do ar ($\rho = -0,61$; $p = 0,03$). Mas moderadamente positiva com a precipitação pluviométrica ($\rho = 0,61$; $p = 0,03$) e fortemente positiva com a umidade do ar ($\rho = 0,71$; $p = 0,00$).

Contudo, não foi encontrado transição dessas aranhas para o estrato arbóreo-arbustivo, que, no entanto, apresentou uma fauna de aranhas caçadoras aéreas relacionadas negativa e fortemente com a precipitação ($\rho = -0,76$; $p = 0,00$) e moderadamente com a umidade relativa do ar ($\rho = -0,67$; $p = 0,01$). Indicando que sua abundância decresce na estação mais chuvosa (Figura 27).

Em vários estudos em locais do Rio Grande do Sul com altos níveis de cheia, não foram encontrados influência direta da chuva nas aranhas (DANIEL, 1991; MARCHI; JARENKOW, 2008; SOARES; FERRER, 2009) e em outro estudo o impacto pluviométrico foi positivo para aranhas estabelecidas no estrato arbóreo-arbustivo (FERREIRA; FLÓREZ, 2008).

Possivelmente essa observação não é confiável pela baixíssima amostragem dessas aranhas quando comparadas com as aranhas tecedoras ($p = 0,00$), situadas nesse mesmo estrato ambiental.

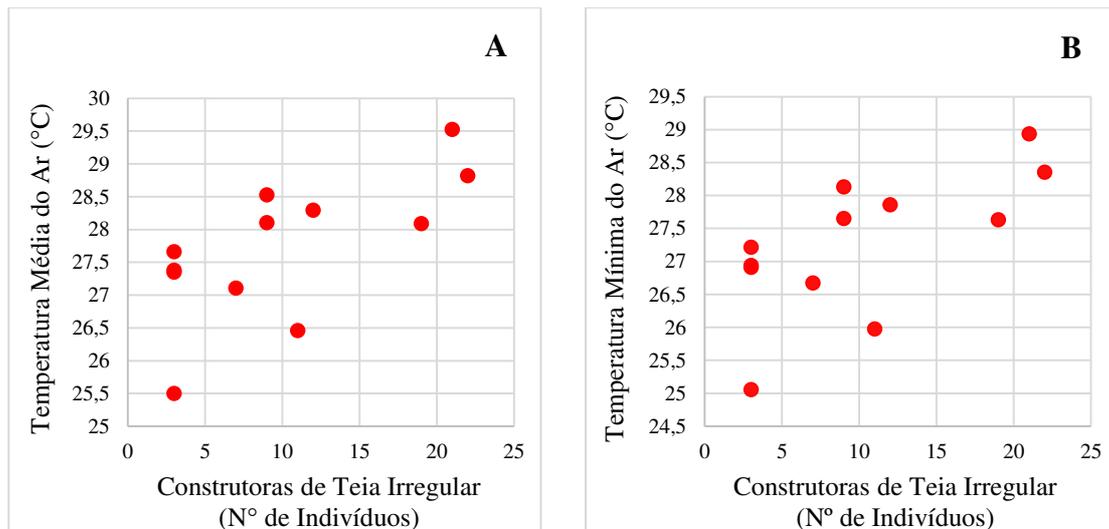
Figura 27 – Relação do número de indivíduos de caçadoras aéreas com as médias diárias de (A) precipitação pluviométrica (mm) e (B) umidade relativa do ar (%)

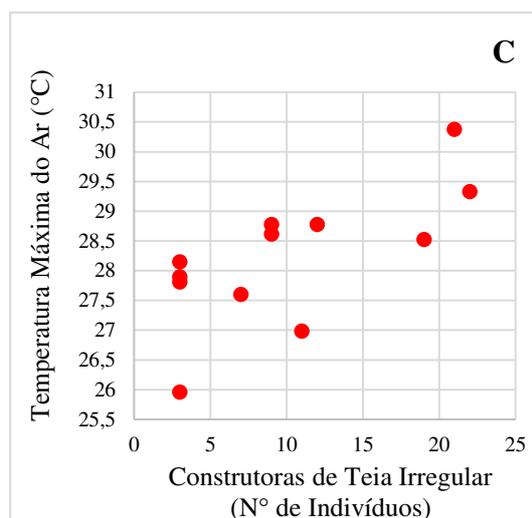


Fonte: Próprio autor.

Ao contrário das aranhas caçadoras aéreas, as correlações foram moderadas e positivas entre a quantidade de aranhas construtoras de teia irregular e a temperatura média ($\rho = 0,68$; $p = 0,01$), mínima ($\rho = 0,68$; $p = 0,01$) e máxima ($\rho = 0,69$; $p = 0,01$) do ar (Figura 28).

Figura 7 – Relação do número de indivíduos de construtoras de teia irregular com as médias diárias de (A) temperatura média, (B) mínima e (C) máxima do ar (°C)





Fonte: Próprio autor.

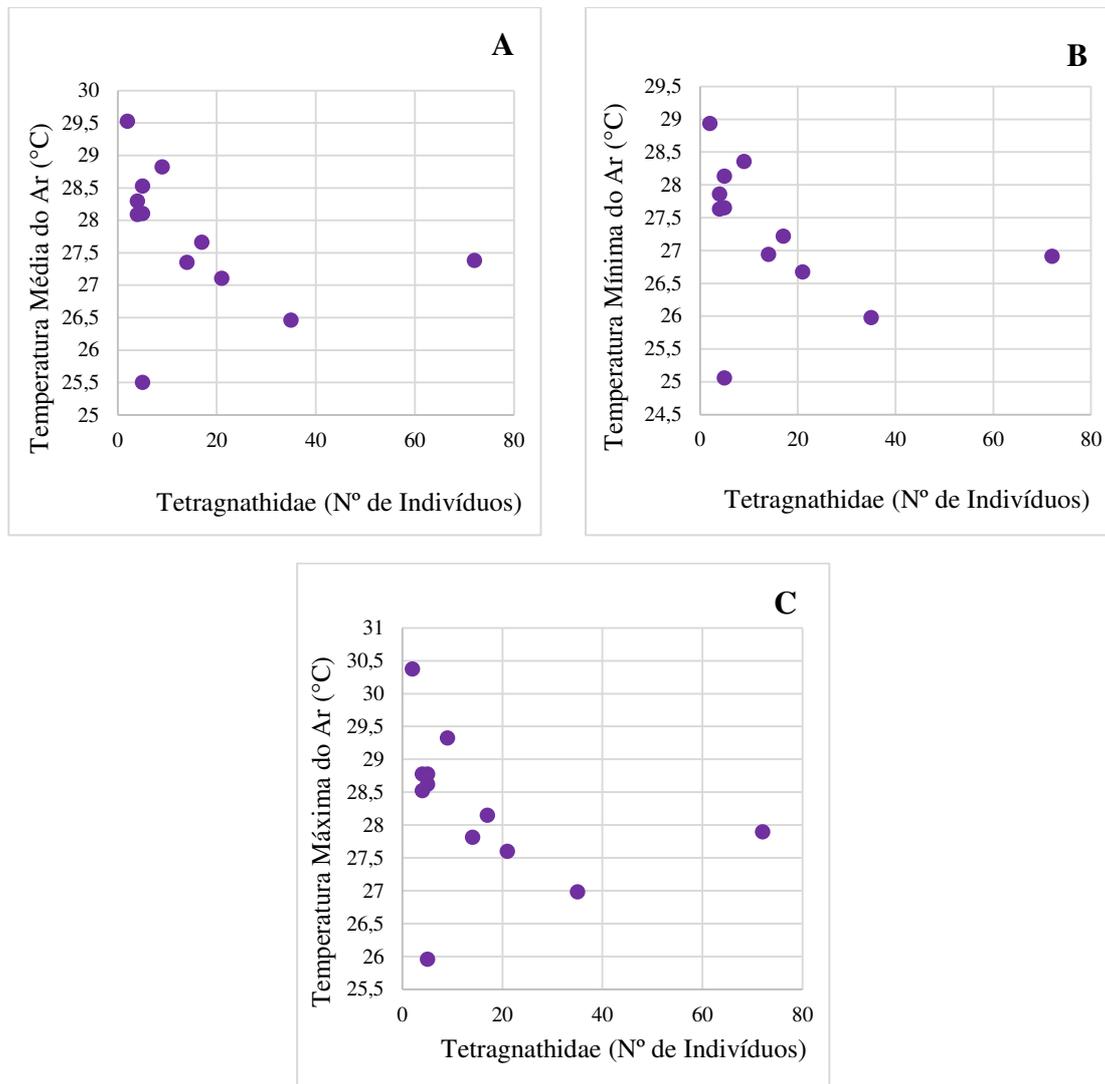
Como a família Theridiidae praticamente representou essa guilda, conseqüentemente, suas correlações foram mais positivamente fortes com a temperatura média ($\rho = 0,73$; $p = 0,00$), mínima ($\rho = 0,73$; $p = 0,00$) e máxima do ar ($\rho = 0,73$; $p = 0,00$).

Realmente, o aumento da temperatura do ar provoca um efeito direto e positivo na abundância das aranhas e de suas presas devido ao calor necessário e favorável para as atividades metabólicas dos artrópodes em geral, como indicado por SOUZA (2007).

Na região Sul, em São Francisco de Paula, Baldissera *et al.* (2008) verificaram que assembleias de aranhas tecedoras sofrem com baixas temperaturas. Essa presença de influência se difere da encontrada por Rodrigues (2011) para com aranhas tecedoras e temperatura do ar na mesma região e por Baldissera *et al.* (2004) anteriormente no mesmo local. Tais diferenças, podem não refletir na realidade da fauna de aranhas em regiões de severas condições.

Já em relação às construtoras de teia orbicular, embora não tenha sido encontrado relações entre ela e os fatores meteorológicos, foi observado correlações moderadas e negativas entre a quantidade de sua família mais abundante, Tetragnathidae, e a temperatura média ($\rho = -0,59$; $p = 0,03$), mínima ($\rho = -0,62$; $p = 0,02$) e máxima ($\rho = -0,60$; $p = 0,03$) do ar (Figura 29).

Figura 8 – Relação do número de indivíduos de Tetragnathidae, construtoras de teia orbicular, com as médias diárias de (A) temperatura média, (B) mínima e (C) máxima do ar (°C)



Fonte: Próprio autor.

Da mesma forma como as caçadoras cursoriais terrícolas, a relação negativa entre Tetragnathidae e a temperatura do ar parece estar associada com o aumento da pluviosidade e a umidade do ar na estação mais úmida, embora as correlações tenham sido, respectivamente, fracamente e moderadamente ($\rho = 0,09$; $\rho = 0,41$) não significantes ($p = 0,75$; $p = 0,18$), e positivas, entre essas aranhas e estas duas variáveis climáticas.

Rodrigues (2011) também não encontrou interação significativa entre precipitação e abundância de aranhas do estrato arbóreo-arbustivo em matas sob influência fluvial no Rio Grande do Sul, mas isso pode ser em virtude de não haver mudança clara entre as estações chuvosa e seca na região.

Pois, Ferreira e Flórez (2008) constataram uma alta abundância de aranhas tecedoras com o aumento de chuvas. Isto que, por sua vez, tem um efeito indireto sobre suas assembleias e direto na maior atividade de diversos insetos de que se alimentam.

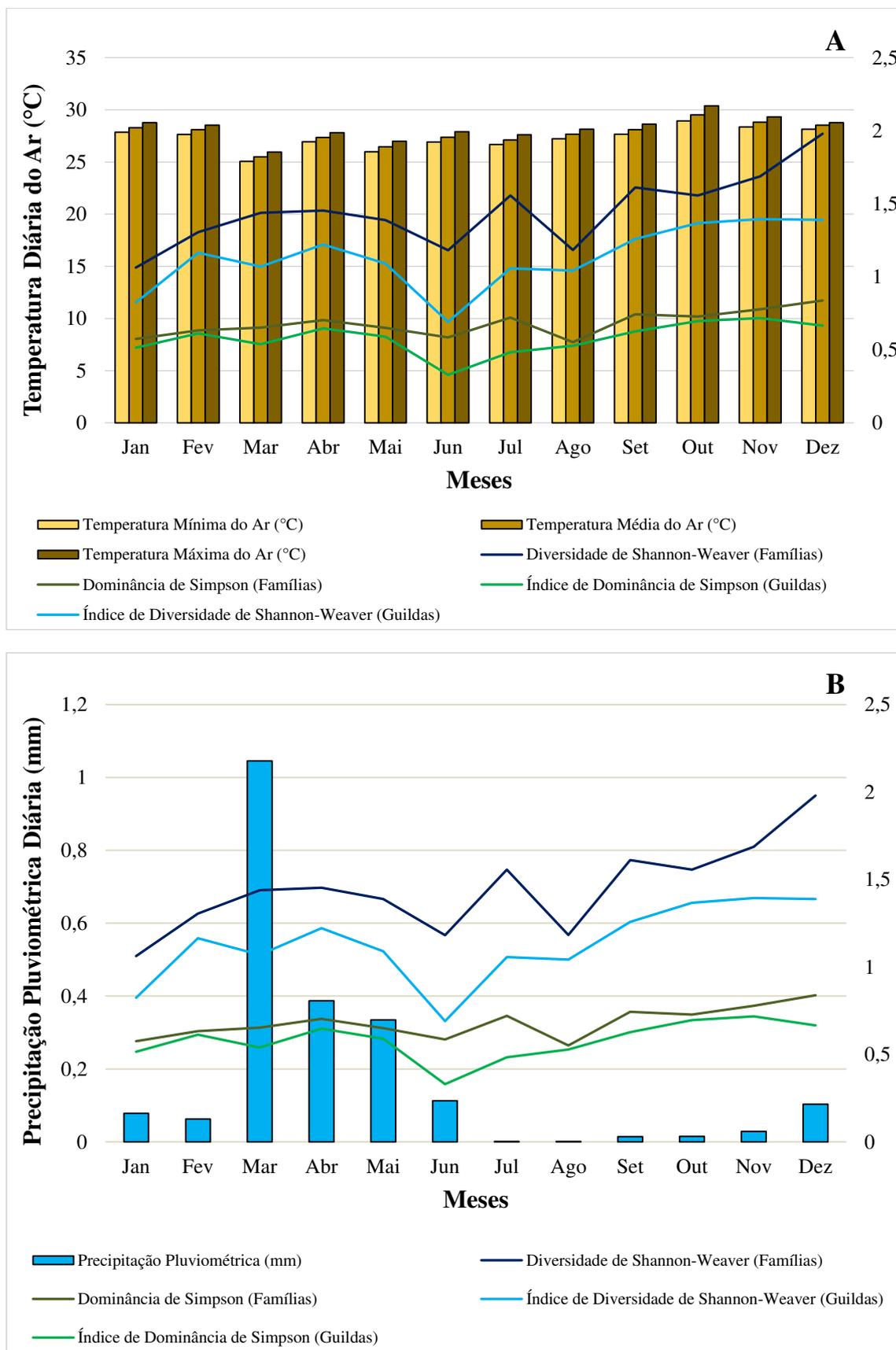
Logo, se pode dizer, que efeitos da pluviosidade na araneofauna em diferentes substratos acabam resultando, igualmente, na observação de uma grande quantidade de indivíduos na quadra chuvosa, pertencentes às guildas das construtoras de teia orbicular e daquelas associadas ao solo.

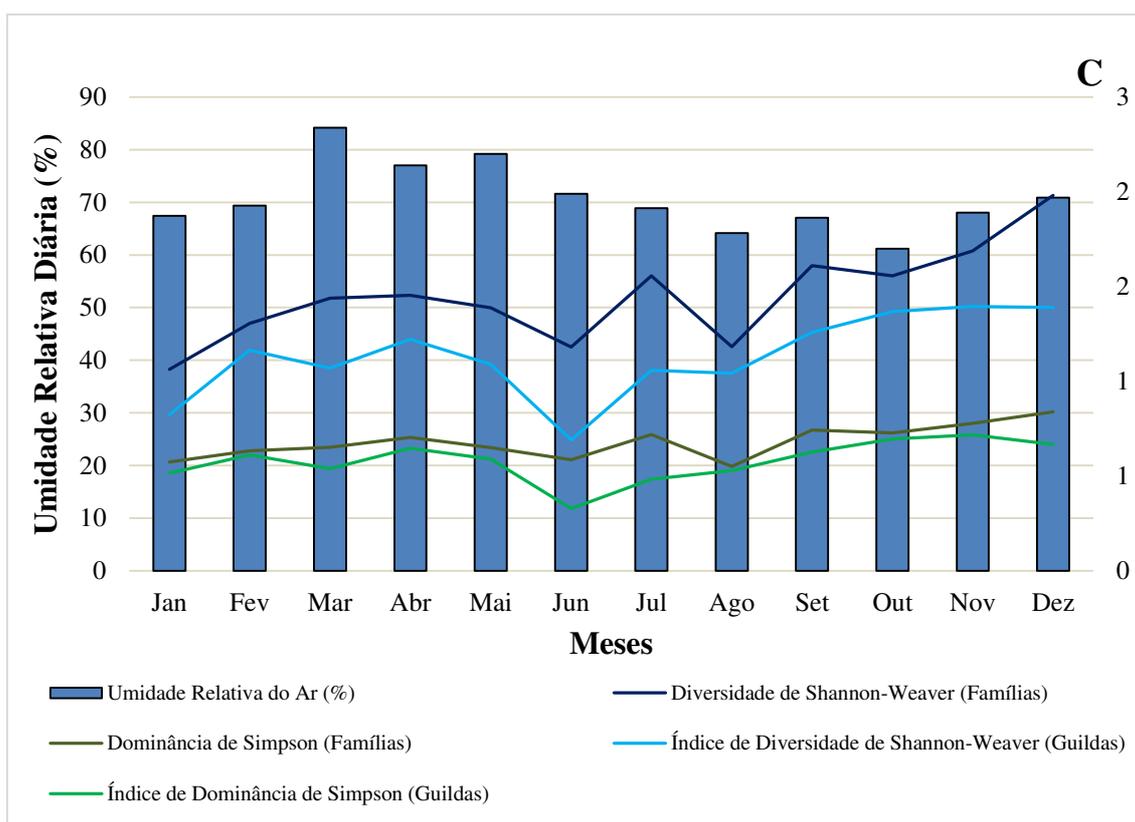
4.2.2 Diversidade de aranhas

Foi verificado que os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e de dominância de Simpson (C) por categoria de famílias alcançaram os valores de 2,04 e 0,84. Mensalmente, os meses que exibiram os maiores valores de diversidade por família em relação à média foram julho, outubro, setembro, novembro e dezembro, do menor ao maior respectivamente.

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e de dominância de Simpson (C) por categoria de guildas alcançaram os valores de 1,55 e 0,74. Os meses que exibiram os maiores valores de diversidade por guilda em relação à média foram fevereiro, abril, setembro, dezembro, outubro e novembro, respectivamente (Figura 30).

Figura 9 – Diversidade de famílias e guildas de aranhas em relação às médias diárias de (A) temperatura mínima, média e máxima do ar (°C), (B) precipitação pluviométrica (mm) e (C) umidade relativa do ar (%) ao longo do ano de 2021





Fonte: Próprio autor.

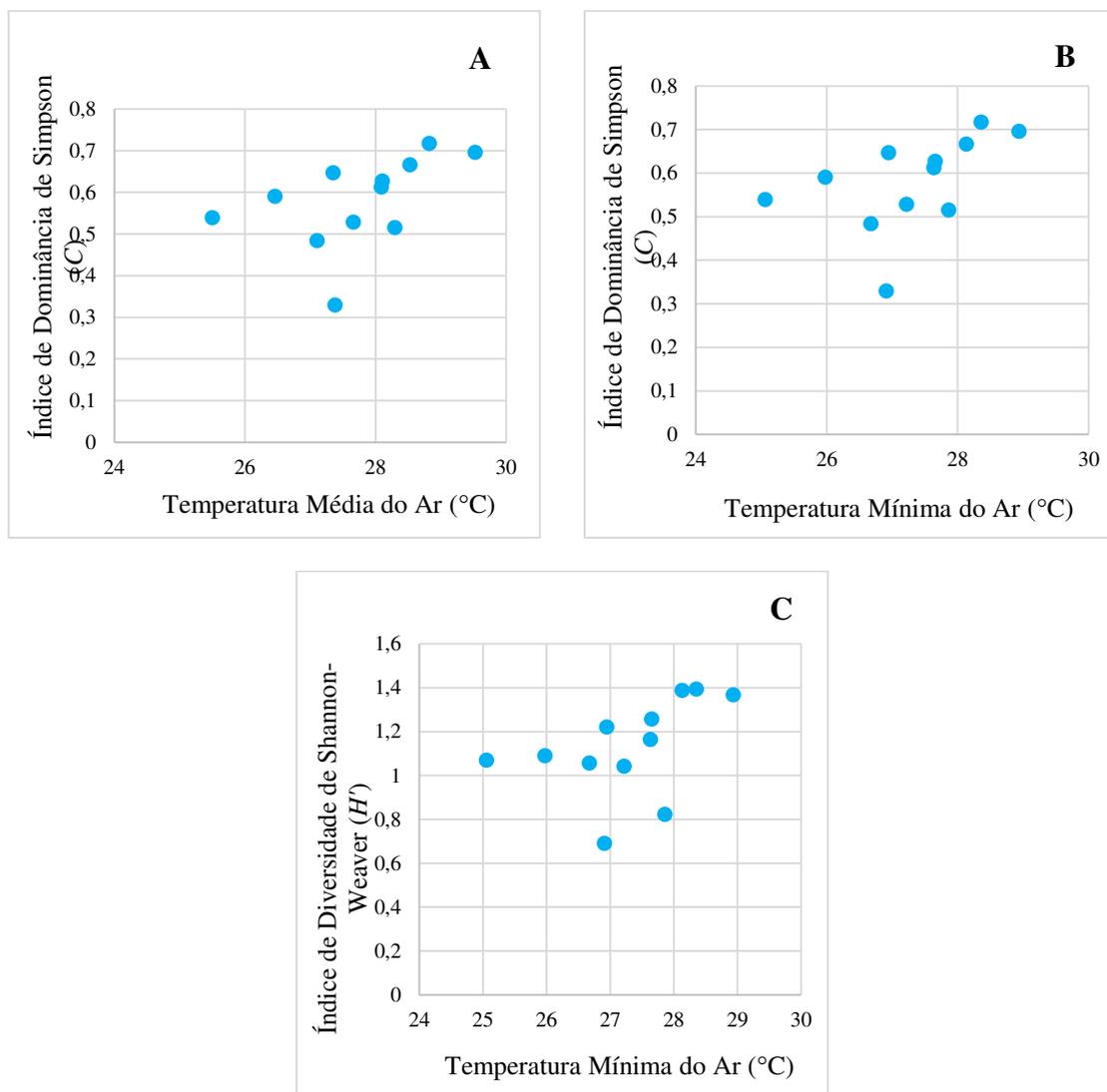
No trabalho de Azevedo *et al.* (2017) com aranhas epígeas, o índice de Shannon exibiu valores mais altos nos meses de janeiro e fevereiro, que compreendem a pré e o início da quadra chuvosa em Fortaleza. O mês de fevereiro exibiu um alto valor apenas em relação aos primeiros meses do ano e foi o menor em relação aos meses da estação seca, como é verificado na avaliação por guilda na figura 23.

Estacionalmente foi indicado que a estação seca apresentou uma maior média na diversidade. Mas, não foram encontradas diferenças nos índices de diversidade por cada estação do ano e nem associações significativas entre os índices meteorológicos e a diversidade por famílias ($p > 0,05$).

As correlações respectivas entre os índices de Shannon-Weaver e de Simpson por família e a temperatura média (H' : $\rho = 0,38$; $p = 0,21$) (C : $r = 0,36$; $p = 0,25$), mínima (H' : $\rho = 0,41$; $p = 0,17$) (C : $r = 0,36$; $p = 0,23$) e máxima (H' : $\rho = 0,34$; $p = 0,26$) (C : $r = 0,32$; $p = 0,29$) foram fracas e positivas, e negativas com a umidade do ar (H' : $\rho = -0,11$; $p = 0,72$) (C : $\rho = -0,04$; $p = 0,87$) e a pluviosidade (H' : $\rho = -0,17$; $p = 0,57$) (C : $\rho = -0,08$; $p = 0,78$).

Mas ao se avaliar a diversidade por categoria de guildas, se encontraram associações estatisticamente significativas moderadas e positivas entre o índice de Simpson e os índices de temperatura média (C : $\rho = 0,59$; $p = 0,04$) e mínima do ar (C : $\rho = 0,65$; $p = 0,02$) e, também, entre o índice de Shannon-Weaver e a temperatura mínima do ar (H' : $\rho = 0,59$; $p = 0,04$) (Figura 31).

Figura 31 – Relação do índice de dominância de Simpson (C) com as médias diárias de (A – B) temperatura média e mínima ar ($^{\circ}\text{C}$), e do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') com (C) a média diária de temperatura mínima ar ($^{\circ}\text{C}$), por categoria de guildas de aranhas



Fonte: Próprio autor.

Entretanto não foram encontradas associações significativas entre os índices de diversidade de Shannon-Weaver e de dominância de Simpson por guildas e os índices

meteorológicos de temperatura média (H' : $\rho = 0,54$; $p = 0,06$), temperatura máxima do ar (H' : $\rho = 0,51$; $p = 0,08$) (C : $\rho = 0,57$; $p = 0,05$), umidade do ar (H' : $\rho = - 0,13$; $p = 0,66$) (C : $\rho = - 0,18$; $p = 0,57$) e pluviosidade (H' : $\rho = - 0,05$; $p = 0,85$) (C : $\rho = - 0,00$; $p = 0,98$).

Teoricamente, os índices indicam que a diversidade aumenta de acordo com o aumento da temperatura, coeficientes positivos, e com a redução da umidade do ar e pluviosidade, coeficientes negativos. A ausência de significância e a fraca associação da maioria desses dados se deve provavelmente pela falta de valores de riqueza de espécies ou morfoespécies, que geram informações mais apuradas para os índices de biodiversidade.

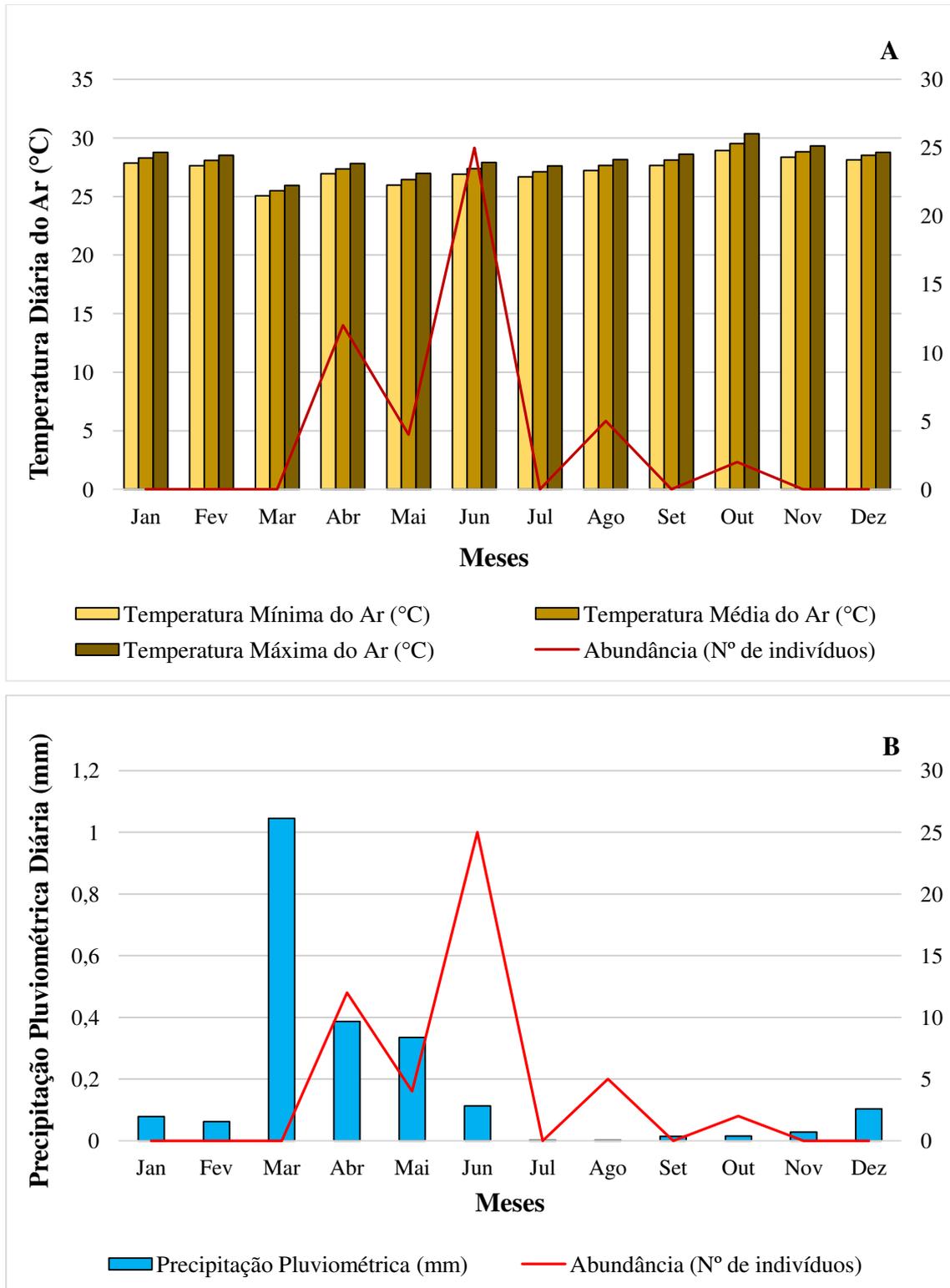
O agrupamento em guildas é recomendado em avaliações de diversidade com níveis menos precisos de identificação e permite a inclusão de imaturos em testes de hipóteses (SCHEIDLER, 1990). Isso permitiu indicar que a diversidade aumenta associada ao aumento da temperatura média e mínima do ar na estação seca, mas sem possibilidade de se verificar uma relação de causa e efeito entre essas variáveis.

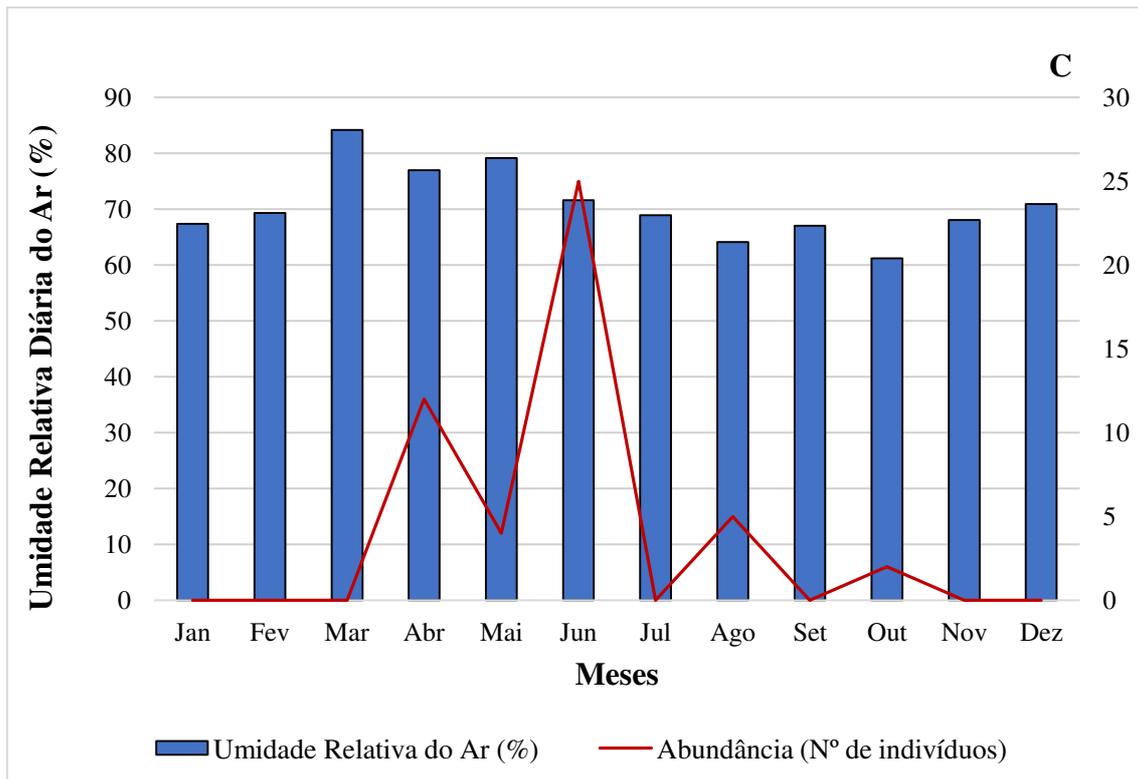
Pode-se dizer que houve aranhas menos dominantes nesse ambiente durante o período mais quente e seco, em consequência de índices maiores de dominância explicados por juvenis de Lycosidae e indivíduos de Tetragnathidae mais abundantes no período mais chuvoso e úmido.

4.2.4 Abundância de ácaros

Não foram observadas relações significantes entre os fatores meteorológicos e a quantidade de ácaros ($p > 0,05$), seja com a temperatura do ar média ($\rho = - 0,30$; $p = 0,62$), mínima ($\rho = - 0,40$; $p = 0,50$), máxima ($\rho = - 0,30$; $p = 0,62$), precipitação ($\rho = 0,30$; $p = 0,62$) e umidade do ar ($\rho = 0,30$; $p = 0,62$). As correlações foram fracas e negativas com as temperaturas do ar, mas positivas com a precipitação e umidade do ar. Houve picos na abundância nos meses de abril e junho (Figura 32).

Figura 10 – Abundância, em número de indivíduos, de ácaros em relação às médias diárias de (A) temperatura média, mínima e máxima do ar (°C), (B) precipitação pluviométrica (mm) e (C) umidade relativa do ar (%) ao longo do ano de 2021





Fonte: Próprio autor.

Isso deu-se pela baixa especificidade na coleta desses micro aracnídeos, que reduziu uma amostragem maior da sua distribuição ao longo do ano. Uma coleta via armadilhas de queda tipo *pitfall* eficiente para esse grupo deve durar 7 dias (AQUINO; AGUIAR-MENEZES; QUEIROZ, 2006). Ou pode-se optar pelo método de coleta de lotes de terra e deposição em funis de *berlese*, com aumento gradativo da temperatura do solo até 45 °C ao longo de 7 dias em laboratório.

4.3 Associação de fatores bióticos com as aranhas

4.3.1 Vegetação

A cobertura vegetal da área é formada basicamente de árvores grandes e o estrato herbáceo e arbustivo é muito irregular. As aranhas construtoras de teia orbicular e irregular foram encontradas em árvores, gramas altas, arbustos e galhos secos caídos. Entre elas, os tetragnatídeos (Tetragnathidae) também foram encontrados entre raízes de árvores à beira do riacho e os uloborídeos (Uloboridae) em folhas de bromélias, apenas uma vez ao ano.

Já as aranhas de teia irregular também foram comuns em pequenas gramíneas. Por sua vez, as aranhas caçadoras de emboscada aéreas diurnas encontraram-se em espécies arbóreas, arbustivas, herbáceas e suas inflorescências.

A literatura sugere que a abundância de aranhas é afetada pela complexidade estrutural da vegetação, mensurada pelo número de ramificações, tamanho superficial e forma das folhas (ROBINSON, 1981; SCHEIDLER, 1990). Ainda, a arquitetura das plantas, definida por Koppers (1989) como a forma que a biomassa vegetal se arranja no espaço, tem uma considerável influência na seleção de micro-habitats pelas aranhas.

Em seu estudo relacionando a arquitetura das plantas e a abundância de guildas, Hatley e MacMahon (1980) associaram as aranhas de teia orbicular (Araneidae, Tetragnathidae e Uloboridae) e as aranhas saltadoras (Salticidae) a plantas com menor densidade de folhas, ou seja, folhagens esparsas. Enquanto as aranhas de tocaia (Thomisidae) associaram-se mais às plantas com maior número de folhas por ramo e as aranhas de teia irregular (Theridiidae) aos ramos de plantas com maior número de bifurcações.

Demais estudos também indicam que os grandes araneídeos (Araneidae) e tetragnatídeos (Tetragnathidae) requerem locais mais espaçosos para construir suas teias bidimensionais (UETZ *et al.* 1978; GREENSTONE, 1984), e os teridiídeos (Theridiidae) tendem a recorrer a plantas com maior densidade foliar e pequenos espaços, pois demandam de maior suporte para construir suas teias tridimensionais (UETZ, 1991).

Isso indica que a busca livre por um coletor provavelmente enviesou o domínio de construtoras de teia orbicular em relação às construtoras de teia irregular, já que essas são mais abundantes em plantas densas. A baixa amostragem de aranhas espreitadoras aéreas diurnas (ex. Thomisidae), como chamado a atenção anteriormente, também deve ter ocorrido em consequência disso.

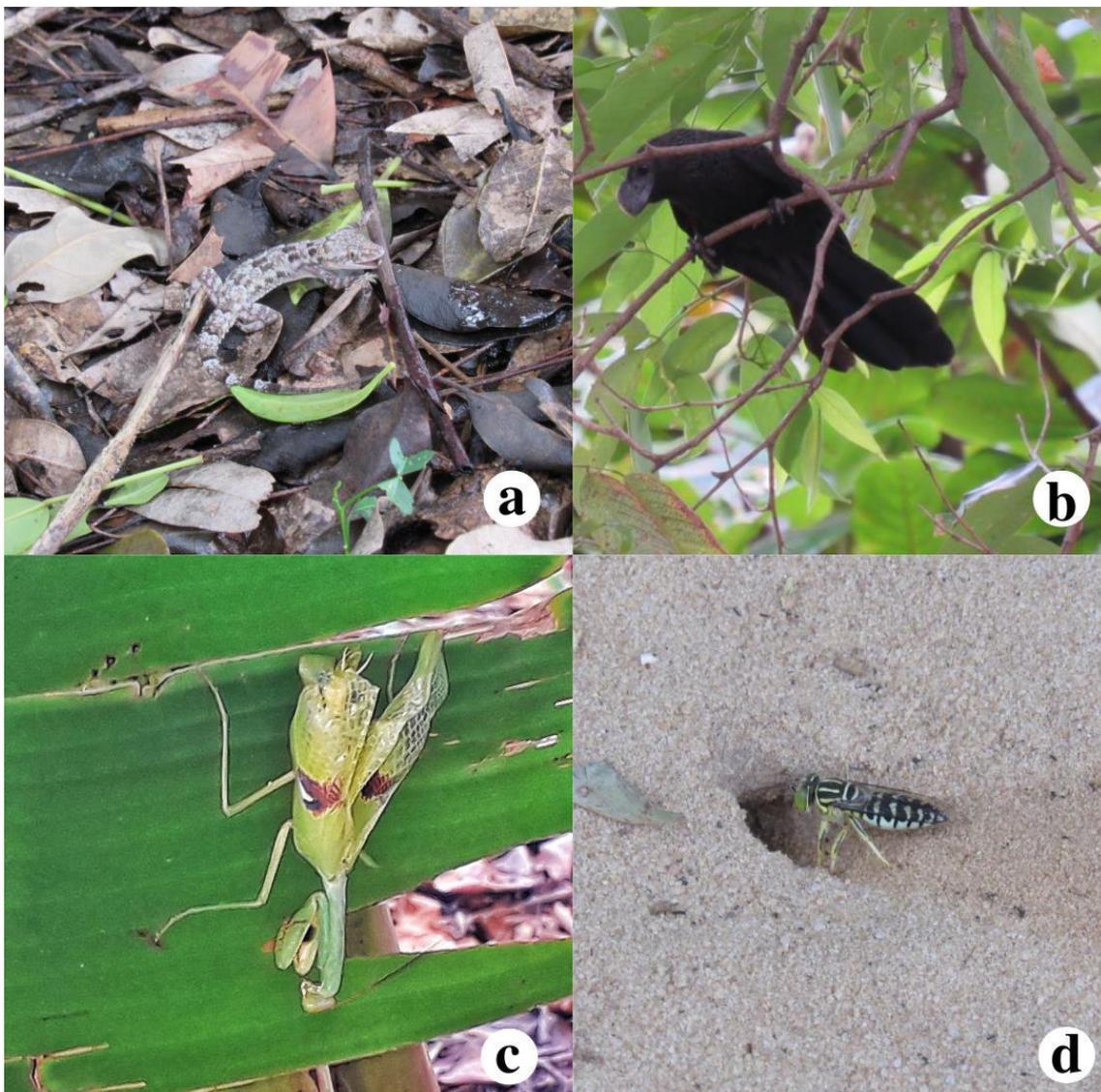
Para estas tecedeiras e espreitadoras, o método de coleta que melhor se ajusta as suas amostragens seria a batida da vegetação com haste de madeira, com a queda dos espécimes em uma bandeja plástica branca quadrangular (MONTEIRO; MOUND, 2012), usada para coleta de pequenos insetos em plantas densamente cobertas e de pequeno a médio porte, cujas características predominam na estrutura vegetal da área.

Além do mais, Thomisidae, Araneidae, Salticidae, Anyphaenidae, Oxyopidae e Theridiidae são famílias que frequentam comumente ramos reprodutivos de plantas (SOUZA, 1999), diante das suas preferências na arquitetura das inflorescências que

disponibiliza locais de abrigo e deposição de sacos de ovos, áreas de forrageamento e estruturas para tecer as teias.

Além desses tipos de recursos, de uma forma geral para as aranhas, as estruturas vegetativas também oferecem locais de encontro com parceiros sexuais, cópula e proteção contra dessecação, condições estressantes de temperatura e predadores (SOUZA, 2007) como aves, lagartos, insetos como louva-a-deus e vespas, outras aranhas, entre outros (Figura 33).

Figura 33 – Predadores de aranhas presentes no interior do Parque Parreão I: (a) lagartixa *Hemidactylus* sp. Oken, 1817; (b) anu-preto *Crotophaga ani* Linnaeus, 1758; (c) louva-deus *Stagmatoptera biocellata* Saussure, 1869; (d) vespa-da-areia *Stictia* sp. Illiger, 1807



Fonte: Acervo do Projeto Pró-Parreão I, 2021.

Se chama a atenção que a SEUMA autoriza a supressão periódica da vegetação rasteira localizada em uma das áreas da margem do riacho, que tem um alto gramado. Então além de não se ter uma margem maior da abundância dessas e demais aranhas nessas plantas, se desconhece quantitativamente o impacto que sofrem pela poda desregulada dessa vegetação.

Por isso, é aconselhável que se reporte ao órgão competente que este oriente uma poda regular dessa cobertura vegetal a um nível que mantenha a biodiversidade local, em conformidade com o Manual de Procedimentos Técnicos para Plantio, Replanteio, Poda e Corte da PMF/SEUMA (FORTALEZA, 2014, p. 21).

4.3.2 Serapilheira

O fragmento possui um nível baixo de serapilheira, restrita a poucas porções de terra e com poluição de materiais artificiais descartados. Com base nisso, as aranhas errantes que vivem no solo são afetadas pela altura e estrutura da serapilheira e da vegetação rasteira, bem como o tipo e a quantidade de matéria-orgânica depositada pode influenciar na abundância e diversidade de presas e na disponibilidade de refúgios contra inimigos naturais e estruturas para sustentação de teias ou para deposição de ootecas (RYPSTRA *et al.*, 1999).

Fora que a serapilheira no solo é um fator que ameniza condições abióticas extremas, como variações de temperatura e umidade (UETZ, 1979). O efeito verificado da inundação do Riacho Parreão nos licosídeos (Lycosidae) jovens, bem como nas demais aranhas do solo e em toda fauna edáfica no período chuvoso pode ser amenizado pela serapilheira. E no período seco, ela pode servir de proteção contra a alta temperatura e dessecação para todos esses artrópodes.

A serapilheira também pode afetar a fauna situada no substrato vegetal acima dela, visto que ela pode amenizar o impacto da chuva e do alagamento sobre esse estrato. Em consequência da escassa camada de liteira, nesses locais a vegetação rasteira é perturbada pela falta de retenção da água. Logo, assim como a vegetação herbácea, a serapilheira é essencial na manutenção dos processos ecossistêmicos que incluem as aranhas.

A partir disso, o conselho gestor do parque sob competência da SEUMA deve notificar a Secretaria de Conservação e Serviços Públicos - SCSP e/ou a Secretaria Regional a orientar sua equipe de serviços de manutenção e limpeza a não remover a

cobertura de folhagem dos locais já destinados a essa prática, ações essas a serem consideradas nas diretrizes do plano de manejo próprio.

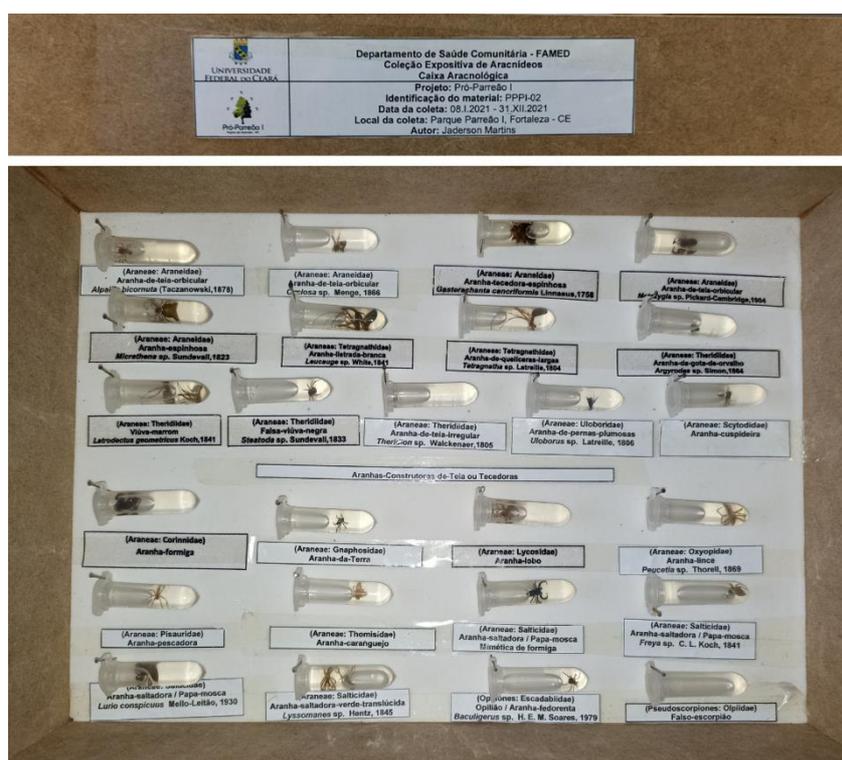
Além do baixo nível de serapilheira, se sugere também às autoridades responsáveis: um reflorestamento da área com o plantio de novas mudas de espécies nativas, para repor a matéria vegetal em seu solo; e, já que ela sofre com a concentração de lixo e entulhos, devem demandar esforços pela sua remoção, dado que se desconhece o efeito que esse agente poluidor pode ter sobre a araneofauna edáfica local.

4.4 Coleção expositiva de aracnídeos

4.4.1 Caixa aracnológica

A coleção expositiva de aracnídeos foi composta por 31 exemplares adultos de tamanho pequeno à médio distribuídos em 26 tubos plásticos, pertencentes à 12 famílias de Araneae e às únicas famílias de Opiliones e Pseudoscorpiones, organizadas alfabeticamente por ordem zoológica e superfamília. A organização alfabética por superfamília permite separar as aranhas entre aquelas que constroem teia e as que não constroem (Figura 34).

Figura 34 – Caixa aracnológica do Parque Parreão I





Fonte: Próprio autor.

As aranhas são representadas por 12 membros da superfamília Araneoidea (Araneidae N = 8, Theridiidae N = 5, Tetragnathidae N = 3), Uloboridae (N = 1), Scytodidae (N = 1), Corinnidae (N = 1), Gnaphosidae (N = 1), Lycosidae (N = 1), Oxyopidae (N = 1), Pisauridae (N = 1), Thomisidae (N = 1) e Salticidae (N = 5). A ordem Araneae representa 93,5% dos exemplares e o restante por um opilião (Escadabiidae) e um pseudoescorpião (Olpiidae).

Dentre os exemplares, também foram separados cinco casais de aranhas, respectivamente, de *Argiope argentata* (Fabrício, 1775); *Gasterachanta cancriformis* Linnaeus, 1758; *Leucauge* sp. White, 1841; *Latrodectus geometricus* C. L. Koch, 1841 e *Lyssomanes* sp. Hentz, 1845 para demonstrar o dimorfismo sexual das aranhas.

Marte (2017) comenta que se definiu pela metodologia de imersão no álcool, em frascos plásticos transparentes *ependorfs*, para alguns de seus insetos na elaboração de sua caixa entomológica do Parque Parreão I, pelos exemplares apresentarem um tamanho pequeno que os tornam manipuláveis e melhor visualizados pelo aumento da imagem proporcionado pela refração da luz. No entanto, dois exemplares de sexos opostos do araneídeo (Araneidae) *A. argentata*, foram separados em um tubo *falcon* em virtude da espécime fêmea possuir grandes dimensões.

Esse método também apresenta vantagens à montagem via seca, que desidrata o abdômen das aranhas e prejudica a sua qualidade, e ela requer em sua manutenção apenas a reposição do álcool, caso evapore, afim de se preservar permanentemente o material biológico.

Esse material se destaca das demais coleções expositivas de aracnídeos levantadas, por levar e apresentar de forma participativa ao público geral a diversidade de aranhas araneomorfas (aranhas verdadeiras), em virtude de coleções com esses animais

incluïrem escorpiões e aranhas de médio a grande envergadura, como as próprias tarântulas, outras aranhas migalomorfas (aranhas-de-alçapão e aranhas-pedreiro) e grandes aranhas de importância médica.

4.4.2 Roteiro-guia-ilustrado e acervo fotográfico

O roteiro-guia-ilustrado (APÊNDICE A), em folha A4, que acompanhará a caixa aracnológica apresenta uma breve introdução aos aracnídeos, mas focando especificamente nos animais da ordem Araneae. É falado um pouco sobre sua morfologia, biologia, ecologia e importância ambiental e médica. Abaixo, em tópicos, são descritas as famílias de aranhas presentes na caixa, classificadas em suas guildas ecológicas, mas também sobre o opilião e o pseudoescorpião. Se fala objetivamente sobre os seus micro-habitats, hábitos e outras características importantes.

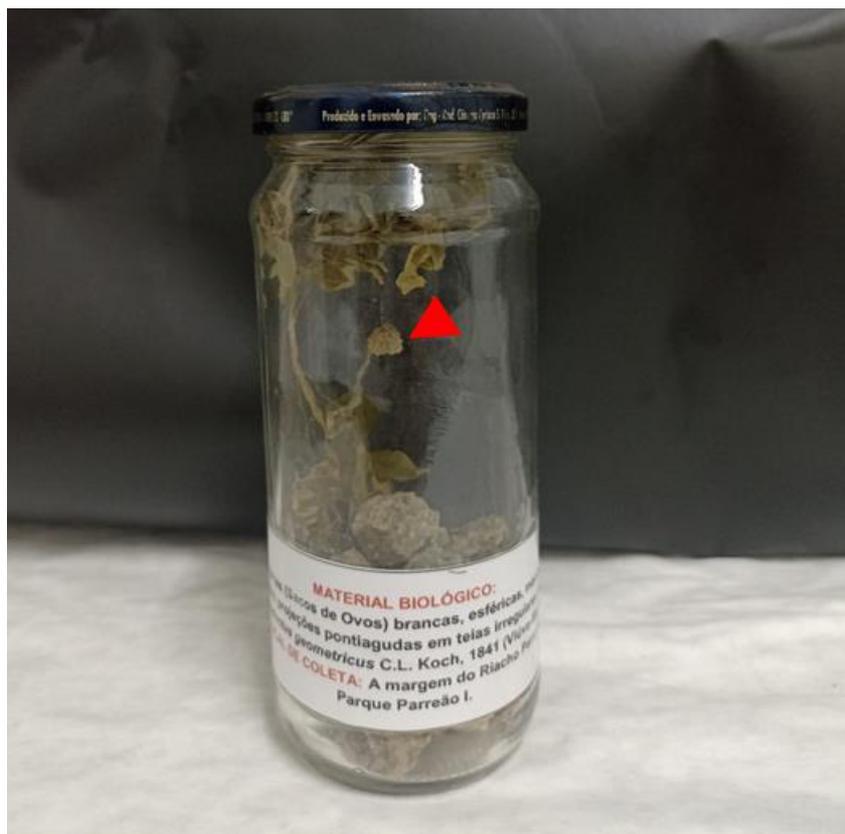
Malcher, Costa e Lopes (2013) revelam a importância de se adaptar a linguagem científica, quando o propósito é facilitar a absorção do conteúdo pelo público leigo. Assim, ele se encontra capaz de guiar quaisquer membros que venham a utilizar a caixa para exposição de fauna nas atividades de divulgação e educação ambiental vindouras no parque.

Com o intuito de tornar a experiência mais completa, o guia também é composto por ilustrações das aranhas na natureza, referentes aos registros fotográficos de algumas espécies no ano de 2022, que acompanham respectivamente os seus táxons citados no texto. Ressalta-se que todas as 32 fotos tiradas pelo próprio autor estão armazenadas no acervo digital do projeto, algumas apresentadas ao decorrer do trabalho e o restante apresentadas no apêndice b, fora as pranchas ou fotos dos animais preservados em laboratório.

4.4.3 Mini terrário

O mini terrário contém um total de 12 ootecas eutanasiadas, onde uma delas está destacada por uma seta na figura 35, e uma planta herbácea sustentada por um substrato pedregoso. As ootecas de *L. geometricus* são caracterizadas como esféricas, brancas, macias e com projeções em forma de espinhos. O mini terrário tem a função de exibir à população comum a forma de um ninho da aranha viúva-marrom, capacitando-a a identificar em seu cotidiano.

Figura 35 – Mini terrário com ootecas de *Latrodectus geometricus* (viúva-marrom).



Fonte: Próprio autor.

4.5 Considerações finais

A maior representatividade de Araneae sobre as outras ordens de aracnídeos condiz com sua grande abundância e diversidade em fragmentos de mata urbana. A baixa amostragem de acarinos se comparado aos seus grandes índices em solo desses fragmentos, deve-se a respeito das técnicas de coleta inespecíficas para esse grupo.

O esforço amostral empregado foi quase satisfatório, dado as proporções da área investigada. O método de coleta ativa por busca livre favoreceu a abundância encontrada para as famílias de aranhas tecelãs Tetragnathidae, Araneidae e Theridiidae, bem como o método de coleta passiva por armadilhas de queda o fez para as famílias de aranhas errantes, Lycosidae e Salticidae.

Ainda, entre as aranhas aéreas, o predomínio de tecelãs de teia orbicular em relação às tecelãs de teia irregular e emboscadoras aconteceu em função da busca livre favorecer a captura de Araneidae e Tetragnathidae em plantas com menor cobertura foliar e mais espaçosas. Para uma melhor amostragem de Theridiidae e Thomisidae em plantas

mais densas e menos espaçosas, a opção mais vantajosa seria a técnica de captura por batida na vegetação.

A respeito das espécies de relevância médica, foi registrada e se faz a divulgação de uma aranha exótico-invasora da espécie *L. geometricus*, vulgo viúva-marrom, mas de baixa periculosidade. Sua população foi distribuída ao longo do ano amostrado e concentrou-se no coreto da área antropizada, indicando sinal de abandono e risco de acidentes. Mas apesar de indicativos da presença de aranhas-caranguejeiras e escorpiões na zona de mata ou em seu entorno, não foi encontrado seus indivíduos.

Esse inventário possibilitou a descoberta de uma nova espécie de ácaro do solo do gênero *Glypholaspis*, ainda a ser descrita, e expande a distribuição geográfica da família Macrochelidae para a Caatinga do Brasil. Por limitações encontradas na montagem dos oribatídeos, suas famílias e níveis taxonômicos mais avançados se encontram indeterminados.

Como um indicador negativo, abundância de *Glypholaspis* sp. no leito do Riacho Parreão aponta uma modificação da matéria-orgânica no solo que ocorreu devido ao histórico do local. Como um indicador positivo, a presença de opiliões escadabiídeos sugere qualidade no ambiente, anteriormente e ainda atualmente muito perturbado.

Climatologicamente, o ano se destoou pouco do padrão anual para o município. Mas a identificação menos precisa à nível de família impossibilitou de se concluir associações entre os índices ecológicos de abundância, riqueza e diversidade com os índices meteorológicos.

Porém, ao se avaliar as aranhas em guildas, encontrou-se correlações com a abundância e a diversidade, essa que foi maior na estação mais seca e quente pela associação com o aumento da temperatura média e mínima do ar e, conseqüentemente, a dominância foi maior na estação mais úmida e menos quente por possuir guildas com aranhas mais abundantes.

A abundância de aranhas caçadoras terrícolas está relacionada positivamente com a elevação da umidade do ar, e particularmente, as caçadoras cursoriais terrícolas foram mais abundantes em relação ao aumento das chuvas e a queda da temperatura do ar associada a estação chuvosa. Isso se deu pela maior captura de juvenis de Lycosidae nesse período, devido a inundação provocada pela cheia do Riacho Parreão que perturba e altera seus micro-hábitats no solo.

As relações negativas entre a abundância das caçadoras aéreas e os índices de precipitação e a umidade do ar são pouco válidas, pela baixa amostragem dessas aranhas.

Por sua vez, a abundância de Tetragnathidae, aranhas orbitelares, foi maior em relação ao decréscimo da temperatura do ar que ocorre na estação chuvosa, por conta da maior oferta de presas nesse período.

Por outro lado, a abundância das tecedoras de teia irregular, representativamente Theridiidae, relacionou-se ao acréscimo da temperatura ao decorrer da estação seca, visto que o calor é favorável para suas atividades metabólicas que lhe permitem construir abrigos, protegerem-se de predadores, alimentarem-se e reproduzirem-se em meio à vegetação.

A posteriori, torna-se necessário a identificação dos espécimes até espécie ou morfoespécie, para apurar quantitativamente e qualitativamente a um nível maior todas as observações. Além de possibilitar que contribua mais com o inventário de espécies da fauna de aracnídeos do Ceará, dado ainda que o estado apresenta uma lacuna para com opiliões endêmicos da família Escadabiidae.

Como medidas de intervenção, se propõe que os órgãos competentes do poder público municipal de Fortaleza oriente seus funcionários a: limparem o coreto das casas de aranhas, a podarem as plantas herbáceas e arbustos da área recreativa, a deixarem as coberturas de gramíneas e serapilheira à um nível adequado para a biodiversidade local, a reflorestarem a área fragmentada e a retirarem o lixo e entulhos do leito do riacho.

Por fim, esse trabalho gerou como produto uma coleção expositiva de aracnídeos, que se destaca por englobar a diversidade de aranhas araneomorfas e, aliado à coleção, o roteiro-guia-ilustrado se encontra pronto para ser utilizado para informar o público do parque sobre a relevância ecológica e médica dessas espécies no Parque Parreão I.

5 CONCLUSÃO

Essa pesquisa contribui com espécies de aracnídeos ainda não catalogadas para o estado do Ceará, preenchendo parcialmente a lacuna na biodiversidade desse grupo em ambientes, de vegetação ribeirinha no estado, e fragmentados em matriz urbana no município de Fortaleza.

Em particular, seus produtos prestam uma contribuição significativa às atividades de educação ambiental e divulgação científica com as coleções de fauna do projeto de extensão Pró Parreão I, auxiliando com o conhecimento e preservação desses animais, culturalmente repudiados, em um espaço público e florestado.

Consequentemente, também aponta dois bioindicadores de qualidade ambiental e colabora com medidas de mitigação dos impactos antrópicos a serem somados ao plano de manejo do Parque Parreão I, pressionando por políticas públicas pelas autoridades competentes nessa área verde urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AÇÕES EXTENSIONISTAS. Projeto – Pró-Parreão I:** educação ambiental interdisciplinar em parque urbano de Fortaleza. Fortaleza, CE: UFC, [2015?]. Disponível em: <https://acoesextensionistas.ufc.br/pt/campusporanga/meio-ambiente/proparreao1/> Acesso em: 26 abr. 2022.
- ALVES, T. C. V. A. **Parques urbanos de Fortaleza-CE:** espaço vivido e qualidade de vida. 2013. 198 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/104416/alves_tcva_dr_rcla.pdf. Acesso em: 19 ago. 2020.
- ANJOS, K. A. *et al.* Contribution of ITS towards identifying mites of the family Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) collected from cattle manure in São Paulo, Brazil. **Zootaxa**, [New Zealand], v. 4758, n. 3, p. 573-580, 2020.
- AOUNALLAH, H. *et al.* rDromaserpin: a novel anti-hemostatic serpin, from the salivary glands of the hard tick *Hyalomma dromedarii*. **Toxins**, [S.l.], v. 13, n. 12, p. 913, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6651/13/12/913>. Acesso em: 02 jul. 2022.
- AQUINO, A. M.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; QUEIROZ, J. M. **Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda ("Pitfall-Traps")**. Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2006. Folhetos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/628430/recomendacoes-para-coleta-de-artropodes-terrestres-por-armadilhas-de-queda-pitfall-traps>. Acesso em: 22 abr. 2022.
- ARANDA, A. T. Coleções Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública. *In: SIMPÓSIO SOBRE A BIODIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA*, 3., 2014. **Anais** [...]. Santa Teresa: SAMBIO, v. 45, n. 1, 2014. p. 12-56. Disponível em: <http://www.sambio.org.br/simbioma/simbioma%20iii/03.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.
- ARANGO, A. M.; RICO, G. V.; PARRA, T. V. Population structure, seasonality, and habitat use by the green lynx spider *Peucetia viridans* (Oxyopidae) inhabiting *Cnidoscolus aconitifolius* (Euphorbiaceae). **The Journal of Arachnology**, [Washington, D.C.], v. 28, n. 2, p. 185-194, 2000. Disponível em: [https://bioone.org/journals/the-journal-of-arachnology/volume-28/issue-2/0161-8202_2000_028_0185_PSSAHU_2.0.CO_2/POPULATION-STRUCTURE-SEASONALITY-AND-HABITAT-USE-BY-THE-GREEN-LYNX/10.1636/0161-8202\(2000\)028\[0185:PSSAHU\]2.0.CO;2.short](https://bioone.org/journals/the-journal-of-arachnology/volume-28/issue-2/0161-8202_2000_028_0185_PSSAHU_2.0.CO_2/POPULATION-STRUCTURE-SEASONALITY-AND-HABITAT-USE-BY-THE-GREEN-LYNX/10.1636/0161-8202(2000)028[0185:PSSAHU]2.0.CO;2.short). Acesso em: 19 jul. 2022.
- ASSOCIAÇÃO PARQUE PARREÃO I – ASSOPPRI. Fortaleza, 2014. Facebook: @assoppri. Disponível em: https://www.facebook.com/assoppri/?ref=page_internal. Acesso em: 03 jul. 2022.

- ASSUNCAO, R. S. *et al.* Dia do morcego: despertando a conservação da espécie e a prevenção de doenças. *In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO ACEDÊMICA*, 4., 2019. **Anais [...]**. Fortaleza, CE: Encontros Universitários da UFC, v. 4, n. 13, 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.ufc.br/eu/article/view/55393#:~:text=O%20projeto%20Pró%20P arreão%20realiza,com%20grande%20participação%20do%20público>. Acesso em: 10 mai. 2022.
- AZEVEDO, L. H.; EMBERSON, R. M.; ESTECA, F. C. N.; MORAES, G. J. Macrochelid mites (Mesostigmata: Macrochelidae) as biological control agents. *In: CARILLO, D.; MORAES, G. J.; PEÑA, J. E. Prospects for biological control of plant feeding mites and other harmful organisms*. 1 ed. Springer International Publishing: Cham, Switzerland, n. 4, 2015. p. 103–132. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-15042-0_4. Acesso em: 01 jul. 2022.
- AZEVEDO, L. H. *et al.* Macrochelid mites (Mesostigmata: Macrochelidae) from São Paulo state, Brazil, with description of a new species of *Macrocheles*. **Zootaxa**, [New Zealand], v. 4269, n. 3, p. 413-426, 2017.
- AZEVEDO, R. *et al.* Acidentes causados por aranhas e escorpiões no Estado do Ceará, Nordeste do Brasil: casos subnotificados e superestimados baseados na distribuição geográfica das espécies. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, Cajazeiras, v. 1, n. 2, p. 144–158, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v1i2.453>. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/RPECEN/article/view/453>. Acesso em: 01 jul. 2022.
- AZEVEDO, R. *et al.* Aranhas epígeas de um fragmento de mata em área urbana em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza**, Cajazeiras v. 1, n. 2, 2017. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/RPECEN/article/view/449>. Acesso em: 01 jul. 2022.
- BALDISSERA, R.; GANADE, G.; BRESCOVIT, A. D.; HARTZ, S. M. Landscape mosaic of Araucaria Forest and forest monoculture influencing understory spider assemblages in southern Brazil. **Austral Ecol**, [Australia], v. 33, p. 45-54, 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1442-9993.2007.01789.x>. Acesso em: 01 jul. 2022.
- BALDISSERA, R.; GANADE, G.; FONTOURA, S. B. Web spider community response along an edge between pasture and Araucaria Forest. **Biol Conserv.**, [S.l.], v. 118, p. 403-409. 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320703003859>. Acesso em: 22 jul. 2022.
- BARGOS, D. C. Áreas verdes urbanas: um estudo de revisão e proposta conceitual. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v6i3.66481>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66481>. Acesso em: 01 jul. 2022.

BARROS, A. R. A. **Diversidade de ácaros edáficos Gamasina (Mesostigmata) no bioma Caatinga no estado de Alagoas, com descrição de uma espécie nova, e elaboração de um catálogo para a família Podocinidae**. 2020. 94 f. Tese (Mestrado em Entomologia Agrícola) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192835>. Acesso em: 03 jul. 2022.

BECK, L. Zum jahresperiodischen Massenwechsel zweier Oribatidenarten (Acari) im neotropischen Ueberschwemmungswald. **Verh. Dtsch Zool. Ges.**, [Cambridge], Harvard University, p. 535-540, 1968.

BENATI, K. R. *et al.* Aspectos comparativos das comunidades de aranhas (Araneae) em dois remanescentes de Mata Atlântica do Estado da Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 1A, p. 79-87, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/K4xYt9pRHt4xz3T6FVSsQxf/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 02 jul. 2022.

BEZERRA, L. E. A. *et al.* **Lista de Crustáceos do Ceará**. Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/crustaceos/>. Acesso em: 11 mai. 2022.

BITTENCOURT, D.; DITTMAR, K.; LEWIS, R. V., RECH, E. L. A MaSp2-like gene found in the Amazon mygalomorph spider *Avicularia juruensis*. **Comparative Biochemistry Physiology Part B: Biochemistry Molecular Biology**, [S.l.], v. 155, n. 4, p. 419-26, 2010. DOI: 10.1016/j.cbpb.2010.01.005. Epub 2010 Jan 21. PMID: 20096801. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1096495910000175>. Acesso em: 02 jul. 2022.

BOCHNER, R. **Acidentes por animais peçonhentos: aspectos históricos, epidemiológicos, ambientais e sócio-econômicos**. 2003. 153 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Escola de Saúde Pública Sérgio Arouca, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/1341/1/Acidentes_por_animais_Peconhentos-Rosany_Bochner.pdf. Acesso em: 01 jul. 2022.

BRAGAGNOLO, C.; NOGUEIRA, A. A.; PINTO-DA-ROCHA, R.; PARDINI, R. Harvestmen in an Atlantic forest fragmented landscape: Evaluating assemblage response to habitat quality and quantity. **Biological Conservation**, [Montpellier, France], v. 139, n. 3-4, p. 389-400, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320707002807>. Acesso em: 21 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos**. 2. ed. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde, 2001. 120 p. Disponível em: <https://www.icict.fiocruz.br/sites/www.icict.fiocruz.br/files/Manual-de-Diagnostico-e-Tratamento-de-Acidentes-por-Animais-Pe--onhentos.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Acidente por Animais Peçonhentos**. Brasília, DF: Governo Federal do Brasil, 2020. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-az/acidentes-por-animaispeconhentos>. Acesso em: 08 jan. 2022.

BRESCOVIT, A. D.; BERTANI, R.; PINTO-DA-ROCHA, R.; RHEIMS, C. A. Aracnídeos da estação ecológica Juréia – Itatins: inventário preliminar e história natural. *In*: MARQUES, O. A V.; DULEBA, W. (ed.). **Estação Ecológica Juréia – Itatins: ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora, 2004. p. 198-221. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001365395>. Acesso em: 01 jul. 2022.

BRESCOVIT, A. D.; RHEIMS, C. A.; BONALDO, A. B. Chave de identificação para famílias de aranhas brasileiras. **Instituto Butantan**, São Paulo, 2007.

BRESCOVIT, A. D.; OLIVEIRA, U.; SANTOS, A. J. Aranhas (Araneae, Arachnida) do Estado de São Paulo, Brasil: diversidade, esforço amostral e estado do conhecimento. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 11, p. 717-747, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/NxBhcyTgZRrkL7pdJxqzkG/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 jul. 2022.

BROWER, J. E.; ZARR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. W. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, USA, 1984. 226 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236973142_Field_and_Laboratory_Methods_of_General_Ecology. Acesso em: 04 jul. 2022.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SCHUSTER, S. **Invertebrados**, 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 2018. 1254 p.

CAIS, A. **Animais sinantrópicos e peçonhentos: controle e orientações**. São Paulo, SP: Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2001. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/148105>. Acesso em: 06 jan. 2022.

CÂNDIDO, I. D. S. C.; SANTOS, M. G. Educação ambiental e classe arachnida: Trabalhando a prevenção de acidentes na mostra de biologia. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016. **Anais [...]**. Campina Grande, PB: Editora Realize, 2016. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/20749>. Acesso em: 30 jun. 2021.

CAO, Z. *et al.* Changes in the abundance and structure of a soil mite (Acari) community under long-term organic and chemical fertilizer treatments. **Applied Soil Ecology**, [Innsbruck], v. 49, p. 131-138, 2011. DOI: 10.1016/j.apsoil.2011.06.003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0929139311001338?via%3Dihub>. Acesso em: 19 jul. 2022.

CARDOSO, J. C. *et al.* Na teia do conhecimento: a biologia das aranhas trabalhada por meio do ensino por projetos. **Em Extensão**, [Uberlândia], v. 12, n. 1, 2013. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/fbb4/e7833ea4fedf8509948603f116c43bf9375d.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

CARDOSO, P.; PEKÁR, S.; JOCQUÉ, R.; CODDINGTON, J. A. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. **PloS one**, [San Francisco], v. 6, n. 6, p. e21710, 2011. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0021710>. Acesso em: 19 jul. 2022.

CARVALHO, L. S. *et al.* Aranhas da Caatinga. In: BRAVO, F.; CALOR, A. **Artrópodes do semiárido: biodiversidade e conservação**. 1. ed. Feira de Santana: Printmídia, 2014. p. 15-32. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Freddy-Bravo/2/publication/268685790_ARTROPODES_DO_SEMIARIDO/links/547354600cf216f8cfaf2a59/ARTROPODES-DO-SEMIARIDO.pdf#page=15. Acesso em: 01 jul. 2022.

CASTILHO, A. C. C.; MARQUES, M. I.; ADIS, J.; BRESCOVIT, A. D. Distribuição sazonal e vertical de Araneae em área com predomínio de *Attalea phalerata* Mart.(Arecaceae), no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Amazoniana**, [S.l.], v. 18, n. 3/4, p. 215-239, 2005. Disponível em: https://pure.mpg.de/pubman/faces/ViewItemOverviewPage.jsp?itemId=item_1506976. Acesso em: 01 jul. 2022.

CATALÓGO TAXONÔMICO DA FAUNA DO BRASIL. **Lista de Espécies da Fauna do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: COPPETEC-UFRJ, 2015. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do> Acessado em: 17 nov. 2021.

CEARÁ. Secretaria da Saúde. **Boletim animais peçonhentos ano 2020**. Fortaleza, CE: Governo do Estado do Ceará, 2020. Disponível em: https://www.saude.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/9/2018/06/boletim_animais_peconhentos_27_11_2020.pdf. Acesso em: 23 nov. 2021.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente. **Fauna do Ceará**. Fortaleza, CE: Governo do Estado do Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/#:~:text=Na%20data%20do%20seu%20lan%20C3%A7amento,400%20marinhos%20e%20102%20continentais>). Acesso em: 03 jul. 2022.

COLLINGE, S. K. Ecological consequences of habitat fragmentation: implications for landscape architecture and planning. **Landscape and Urban Planning**, Davis, v. 36, p. 59–77, 1996. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204696003416>. Acesso em: 01 jul. 2022.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, [London], v. 345, p. 101-118, 1994. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.1994.0091>. Acesso em: 01 jul. 2022.

CONAMA. **Lei nº 369, de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a

intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP. Brasília, DF: Legislação Federal, 2006. Online. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=104080>. Acesso em: 27 abr. 2022.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Global Biodiversity Outlook 3**. [Montreal]: 2010. 94p. Disponível em: www.cbd.int/GBO3. Acesso em: 27 abr. 2022.

COSTA, A. S. **Demandas do movimento ambiental por áreas verdes em Fortaleza**. Banco do Nordeste do Brasil, Fortaleza, 2014. 354 p. Disponível em: <https://www.melhorparaasuaempresa.com.br/s482-dspace/handle/123456789/689>. Acesso em: 01 jul. 2022.

DAJOZ, R. **Princípios de ecologia**. 7. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2005. 519 p.

DANIEL A. Estudo fitossociológico arbóreo/arbustivo da mata ripária da Bacia Hidrográfica do rio dos Sinos, RS. **Pesquisas, Bot.** [S.l.], v. 42, p. 1-199. 1991.

DAUD, R. D.; FERES, R. J. F. Diversidade e Flutuação Populacional de Ácaros (Acari) em *Mabea fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae) de Dois Fragmentos de Mata Estacional Semidecídua em São José do Rio Preto, SP. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 191–201, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ne/a/k7883ZFfLbGHMhcWZXcfzfv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 jul. 2022.

DIAS, S. C. **Diversidade e estrutura da comunidade de aranhas (Arachnida, Araneae) da Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba, Brasil**. 61 f. 2005. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2005.

DIAS, S. C. *et al.* Refining the establishment of guilds in Neotropical spiders (Arachnida: Araneae). **Journal of Natural History**, [London], v. 44, n. 3-4, p. 219-239, 2009. DOI: 10.1080/00222930903383503. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233344489_Refining_the_establishment_of_guilds_in_Neotropical_spiders_Arachnida_Araneae. Acesso em: 19 jul. 2022.

DIAS, S. C.; BRESOVIT, A. D.; COUTO, E. C. G.; MARTINS, C. F. Species richness and seasonality of spiders (Arachnida: Araneae) in an urban Atlantic Forest Fragment in northeastern Brazil. **Springer Nature**, Urban Ecosystems, [S.l.], Switzerland, v. 9, p. 323-335, 2006.

DIAS, S. C.; CANDIDO, D. M.; BRESOVIT, A. D. Scorpions from Mata do Buraquinho, João Pessoa, Paraíba, Brazil, with ecological notes on a population of *Ananteris maury* Lourenço (Scorpiones, Buthidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 707-710, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/zqj6tV7HnZnk5p374vJtjmJ/?format=html&lang=en>. Acesso em: 01 jul. 2022.

DUZZI, B. **Purificação e caracterização de peptídeos presentes no veneno do escorpião *Tityus serrulatus***. 2018. 140 f. Tese (Doutorado em Biotecnologia) – Instituto Butantan, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Universidade de São Paulo, São

Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/87/87131/tde-20052019-085022/en.php>. Acesso em: 02 jul. 2022.

ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS. Redenção, 2018. Instagram: @ecolab_unilab. Disponível em: https://www.instagram.com/ecolab_unilab/. Acesso em: 03 jul. 2022.

ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA. Arachnid Diversity. [United Kingdom]: **Encyclopædia Britannica, INC**, 1768. Image. Disponível em: <https://www.britannica.com/animal/ricinuleid#/media/1/502904/50134>. Acesso em: 09 abr. 2020.

FERNANDES, J. O., *et al.* Comunidade de aranhas de solo como indicador biológico em agroecossistemas de Londrina, Paraná. **FertBio**, [Londrina], 2008. 4 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/314967/comunidade-de-aranhas-de-solo-como-indicador-biologico-em-agrossistemas-de-londrina-parana>. Acesso em: 01 jul. 2022.

FERREIRA, L. O.; FLÓREZ, E. D. Arañas orbitelares (Araneae: Orbiculariae) en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena, Colombia). **Revista Ibérica de Aracnología**, [Zaragoza], v. 16, p. 3-16, 2008. Disponível em: http://sea-entomologia.org/Publicaciones/RevistaIbericaAracnologia/RIA16/003_016_Ferreira.pdf. Acesso em: 01 jul. 2022.

FERREIRA, A. M.; SOARES, C. A. A. Aracnídeos Peçonhentos: Análise das Informações nos Livros Didáticos de Ciências. **Ciências e Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 307-314, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/TWpkrt57gzsnr4MsxKvKrdr/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 jul. 2022.

FIGUEIREDO, M. A. A cobertura vegetal do Estado do Ceará (unidades fitoecológicas). *In*: Governo do Ceará (Org.). **Atlas do Ceará**. Fortaleza, CE: Edições IPLANCE, v. 1, 1997. p. 28-29.

FIGUEIREDO, R.; PAIVA, C.; MORATO, M. **Pragas urbanas**. Rio de Janeiro, RJ: Canal Saúde Fiocruz, 2017. 1 vídeo, MPEG-4, (25min52s), son., color. (Ligado em Saúde). Disponível em: <https://www.canalsaude.fiocruz.br/canal/videoAberto/Pragas-Urbanas-LES-1907>. Acesso em: 10 jan. 2022.

FILIPPONI, A. The feasibility of mass producing macrochelid mites for field trials against houseflies. **Bulletin of the World Health Organization**, Buthesda, v. 31, p. 499–501, 1964. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2555037/>. Acesso em: 01 jul. 2022.

FISCHER, M. L. *et al.* Bioética Ambiental e Educação Ambiental: levantando a reflexão a partir da percepção. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 58-84, 2017. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2017.v12.2271>. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2271>. Acesso em: 01 jul. 2022.

FOELIX, R. F. **Biology of Spiders**. [New York]: Oxford University Press, v. 330, 1996. Disponível em: https://www.academia.edu/13113405/Biology_of_Spiders. Acesso em: 01 jul. 2022.

FONSECA, G. A. B. *et al.* Atlantic forest. *In*: MITTERMEIER, R. A. *et al.* (ed.). **Hotspots revisited**. Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. [S.l.], Mexico: CEMEX & Agrupación Sierra Madre, 2004. p. 84-91. Disponível em: https://www.academia.edu/1438756/Hotspots_revisited_Earths_biologically_richest_and_most_endangered_terrestrial_ecoregions. Acesso em: 21 jul. 2022.

FONSECA, M. F.; LIRA-DA-SILVA, R. M: Os Escorpiões como Tema de Objetos Educacionais. **Sala Verde da UFBA**, Salvador, 27 jun. 2016. Online. Disponível em: <https://salaverdeufba.wordpress.com/2016/06/27/os-escorpioes-como-tema-de-objetos-educacionais/>. Acesso em: 03 jul. 2022.

FORTALEZA. Decreto nº 13.288, de 14 de janeiro de 2014. Dispõe sobre alterações nos limites do Parque Parreão e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município**, Fortaleza, n. 13.288, 2014. p. 21. Disponível em: <https://acervo.fortaleza.ce.gov.br/download-file/documentById?id=df4fd692-3006-4175-b3ae-3f054b954f02>. Acesso em: 22 jul. 2022.

FORTALEZA. Lei complementar nº 062, de 02 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, n. 14.020, 2013. Disponível em: <http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2015/12/PDPFOR-Plano-Diretor-1.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2022.

FORTALEZA. Secretaria do Meio Ambiente. **Inventário Ambiental de Fortaleza: diagnóstico**. ASTEF, Fortaleza, versão final, 2003. Disponível em: <https://acervo.fortaleza.ce.gov.br/pesquisa?tema=MEIO%20AMBIENTE>. Acesso em: 25 abr. 2022.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. **Política Ambiental de Fortaleza**. Fortaleza, 2014. Disponível em: <https://acervo.fortaleza.ce.gov.br/download-file/documentById?id=f4c1f890-589b-48e0-af74-d933c05db1df#:~:text=At%C3%A9%20o%20ano%20de%202013,n%C3%A3o%20s%C3%A3o%20pensados%20em%20conjunto>. Acesso em: 26 abr. 2022.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. **Política Ambiental de Fortaleza**. Prefeitura Municipal de Fortaleza, Fortaleza, 2015. Disponível em: <https://acervo.fortaleza.ce.gov.br/download-file/documentById?id=f4c1f890-589b-48e0-af74-d933c05db1df>. Acesso em: 26 abr. 2022.

FRANKLIN, E. N.; ADIS, J.; WOAS, S. The oribatid mites. *In*: Junk, W. J. (ed.). **The Central Amazon floodplain: Ecology of a pulsing system**. Springer, Berlin: Ecological

Studies 126, p. 331-349, 1997. Disponível em:
[https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=jYbqCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Franklin,+E.N.%3B+Adis,+J.%3B+Woas,+S.+1997.+The+oribatid+mites.+In:+Junk,+W.J.+\(ed.\):+The+Central+Amazon+floodplain.+Ecology+of+a+pulsing+system.+Ecological+Studies+126.+Springer,+Berlin,+pp.+331-349&ots=JOlaBF768V&sig=0dqw1VvVYaR8Mb6Llgx1Xrs1sYE#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=jYbqCAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=Franklin,+E.N.%3B+Adis,+J.%3B+Woas,+S.+1997.+The+oribatid+mites.+In:+Junk,+W.J.+(ed.):+The+Central+Amazon+floodplain.+Ecology+of+a+pulsing+system.+Ecological+Studies+126.+Springer,+Berlin,+pp.+331-349&ots=JOlaBF768V&sig=0dqw1VvVYaR8Mb6Llgx1Xrs1sYE#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 11 jul. 2022.

FRANKLIN-JR., W. **Lista de Anelídeos do Ceará**. Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/annelida/>. Acesso em: 11 mai. 2022.

FREITAS, B. M., *et al.* **Lista de Abelhas do Ceará**. Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/abelhas>. Acesso em: 11 mai. 2022.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS.
Calendário de Chuvas do Estado do Ceará. Fortaleza, CE: Governo do Estado do Ceará, 2020. Disponível em: <http://funceme.br/app-calendario/ano/municipios/media/2021>. Acesso em: 27 mai. 2022.

GREENSTONE, M. H. Determinants of web spider species diversity: Vegetation structural diversity vs. prey availability. **Oecologia** 62, [S.l.], Switzerland, p. 299-304, 1984. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00384260>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00384260>. Acesso em: 19 jul. 2022.

HARVEY, M. S. **Pseudoscorpions of the World, versão 3.0**. Museu da Austrália Ocidental, Perth, 2013. Disponível em: <http://museum.wa.gov.au/catalogues-beta/pseudoscorpions>. Acesso em: 04 jul. 2022.

HATLEY, C. L.; MACMAHON, J. A. Spider community organization: seasonal variation and the role of vegetation architecture. **Environmental entomology**, [Oxford], v. 9, n. 5, p. 632-639, 1980. Disponível em: <https://academic.oup.com/ee/article-abstract/9/5/632/2396641>. Acesso em: 19 jul. 2022.

HIGA, A. M. *et al.* **Propriedades moleculares, atividades biológicas e imunológicas das toxinas protéicas do veneno de *Brotheas amazonicus* Lourenço, 1988 (Chactidae, Scorpiones)**. 2008. 75 f. Tese (Mestrado em Biotecnologia e Recursos Naturais) – Universidade Estadual do Amazonas, Manaus, 2008. Disponível em: <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/2264?locale=en>. Acesso em: 02 jul. 2022.

HORTAL, J. *et al.* Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, [S.l.], U.S., v. 46, p. 523-549, 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/45132164/a6.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.

HUBBELL, S. P. **The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography**. Princeton University Press, Princeton, 2001. 448 p.

HUETING, R. *et al.* The concept of environmental function and its valuation. **Ecological Economics**, [Freiburg], v. 25, n. 1, p. 31-35, 1998. Disponível em: <https://www.sni-hueting.info/EN/Publications/1998-The-concept-of-env-function.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

INDICATTI, R. P.; CANDIANI, D. F.; BRESCOVIT, A. D., JAPIASSÚ, H. F. Diversidade de Aranhas (Arachnida, Araneae) de solo na Bacia do Reservatório do Guarapiranga, São Paulo, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 1, p. 1-12, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/njvKW3QnhT7BHTq47CP7nsS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 01 jul. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Fortaleza**: Brasil/Ceará. Brasília, DF: Portal do IBGE, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>. Acesso em: 20 jul. 2022.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, v. 1, 2018. 492 p. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf. Acesso em: 11 mai. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Dados históricos anuais**. Brasília, DF: Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento, 2021. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 09 abr. 2022.

JUNIOR, A. P. C. V.; OLIVEIRA-NETO, F. M. Percepção ambiental e ecológica dos moradores do bairro Fripisa em Campo Maior-PI sobre aracnídeos. **Educação Ambiental em Ação**, [Novo Hamburgo], v. 17, n. 64, 2018. Disponível em: <http://revistaea.org/artigo.php?idartigo=3274>. Acesso em: 01 jul. 2022.

KAPUSTA, S. C. **Bioindicação ambiental**. Porto Alegre, RS: Escola Técnica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. 88 p. http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_amb_saude_seguranca/meio_amb/031212_bioindicacao.pdf. Acesso em: 06 mai. 2022.

KING, J. R.; PORTER, S. D. Evaluation of sampling methods and species richness estimators for ants in upland ecosystems in Florida. **Environmental Entomology**, [Oxford], v. 34, n. 6, p. 1566-1578, 2005. Disponível em: <https://academic.oup.com/ee/article/34/6/1566/421930?login=false>. Acesso em: 04 jul. 2022.

KRANTZ, G. W.; WHITAKER JR, J. O. Mites of the genus *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae) associated with small mammals in North America. **Acarologia**, [S.l.], v. 29, n. 3, p. 225-259, 1988. Disponível em: <https://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/acarologia/article.php?id=2552>. Acesso em: 04 jul. 2022.

KUNTSCHIK, D. P.; EDUARTE, M.; UEHARA, T. H. K. **Matas ciliares**. 1. ed. São Paulo, SP: Cadernos de Educação Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, v. 7, 2011. 85 p. E-book. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=qwY_05PY5T8C&oi=fnd&pg=PA3&dq=KUNTSCHIK,+D.+P.+%3B+EDUARTE,+M.+%3B+UEHARA,+T.+H.+K..+Matas+ciliares.+SMA,+2011.&ots=DKug9kkhxN&sig=iKqAWYBA5nkR9mFgpe_gCqIE4lc#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 02 jul. 2022.

KÜPPERS, M. Ecological significance of above-ground architectural patterns in woody plants: a question of cost-benefit relationships. **Trends in Ecology & Evolution**, [Cambridge], v. 4, n. 12, p. 375-379, 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0169534789901031>. Acesso em: 19 jul. 2022.

KURY, A. B.; PÉREZ, G. A. Escadabiidae Kury & Pérez in Kury, 2003. *In*: PINTO-DA-ROCHA *et al.* **Harvestmen**: the biology of the Opiliones (ed.). Harvard University Press, Cambridge and London, 2007. p. 191-194.

KURY, A.B.; PINTO-DA-ROCHA, R. Opiliones. *In*: ADIS, J. **Amazonian Arachnida and Myriapoda** (ed.). Pensoft Publishers, Sofia, Moscow, 2002. p. 345-362. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Adriano-Kury/publication/237254499_44_Opiliones/links/0deec51dd643351836000000/44-Opiliones.pdf. Acesso em: 02 jul. 2022.

LAGARES, M. A. **Araneofauna (Arachnida, Araneae) do Parque Estadual Mata do Pau-ferro, Areia, Paraíba, Brasil**. 2018. 43 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/4553>. Acesso em: 22 abr. 2022.

LAWTON, J. H. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. **Annu. Rev. Entomol.**, [S.l.], USA, v. 28; p. 23-39, 1983. Disponível em: <http://pascal-francis.inist.fr/vibad/index.php?action=getRecordDetail&idt=PASCALZOO LINEINRA83X0266575>. Acesso em: 19 jul. 2022.

LEITÃO, L. J.; CASTRO, A. S.; FONTES, D. G. A. Inventário Florístico do Parque Parreão I. **Movimento Pró-árvore & Projeto Pró Parreão I**, Fortaleza, [entre 2015 e 2020].

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**, São Paulo, Ed. Contexto, v. 1, p. 21-109, 2006. 468 p. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/serie-biodiversidade--15-sintese-do-conhecimento-da-biodiversidade-brasileira.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

LIMA, A. M. L. P. *et al.* Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 2., 1994. **Anais [...]**. São Luiz, MA: Imprensa

EMATER/MA, 1994. Disponível em:
<https://www.erambiental.com.br/var/userfiles/arquivos69/documentos/12925/LimaEtAl-AreasVerdes-1994.pdf>. Acesso em: 01 jul. 2022.

LIMA, J. L. **Aracnídeos: uma teia de possibilidades no ensino de artrópodes em biologia**. 2019. 123 p. Tese (Doutorado em Ensino de Biologia) – Centro de Ciências da Natureza, Universidade Estadual do Piauí. Teresina, 2019. Disponível em:
https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2020/12/TCM_JEFERSON.pdf. Acesso em: 01 jul. 2022.

LIRA-DA-SILVA, R. M.; LIRA-DA-SILVA, J. R. Educando sobre animais peçonhentos e salvando vidas: a importância de um museu universitário temático. *In*: CONGRESO IBEROAMERICANO DE MUSEOS UNIVERSITARIOS Y ENCUESTRO DE ARCHIVOS UNIVERSITARIOS, 1., 2., 2017. **Anais [...]**. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 2017. Disponível em:
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/70054>. Acesso em: 03 jul. 2022.

LIRA-DA-SILVA, R. M. *et al.* Museologia e Patrimônio. **Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio** - Unirio, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, 2019. Disponível em:
<http://200.156.20.26/index.php/ppgpmus/article/viewArticle/733>. Acesso em: 03 jul. 2022.

LUXTON, M. Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil. II. Biomass, calorimetry, and respirometry. **Pedobiologia: Journal of Soil Ecology**, [Innsbruck], v. 15, p. 161-200, 1975.

MACIEL, M. C. G. *et al.* **Veneno de *Tityus Serrulatus*: uma ferramenta biotecnológica na modulação do sistema imunológico**. 2014. 94 f. Tese (Doutorado em Fertilização) – Rede Nordeste de Biotecnologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2014. Disponível em: <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/70#preview-link0>. Acesso em: 02 jul. 2022.

MAGURRAN, A. E. **Medindo a diversidade biológica**. 2011. Tradução: VIANNA, D. M. Curitiba, PR: Ed. da UFPR, 2019. 260 p.

MALCHER, M. A.; COSTA, L. M.; LOPES, S. C. Comunicação da Ciência: diversas concepções de uma mesma complexidade. **Animus: Revista Interamericana de Comunicação Midiática**, Santa Maria, v. 12, n. 23, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/animus/article/view/9315>. Acesso em: 01 jul. 2022.

MALONEY, D.; DRUMMOND, F. A.; ALFORD, R. Spider predation in agroecosystems: can spiders effectively control pest populations?. **Technical Bulletins of the Maine Agricultural & Forest Experiment Station**, Orono, The University of Maine, aug. 2003. 190 p. Disponível em:
https://digitalcommons.library.umaine.edu/aes_techbulletin/18/. Acesso em: 01 jul. 2022.

MARCHI T. C., JARENKOW J. A. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul. Iheringia, **Série**

Bot., [S.l.], v. 63, n. 2, p. 241-248. 2008. Disponível em:
<https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/146>. Acesso em: 22 jul. 2022.

MARTE, S. D. S. **Proposição e desenvolvimento de atividades de educação sobre insetos em área verde urbana de Fortaleza**. 2019. 77 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em:
<https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/48258?mode=full>. Acesso em: 21 mar. 2022.

MATTHEWS-CASCON, H. *et al.* **Lista de moluscos do Ceará**. Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em:
<https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/moluscos>. Acesso em: 11 mai. 2022.

MELO, J. W. S.; DOMINGOS, C. A.; GONDIM-JR, M. G.; MORAES, G. J. Pode *Euseius alatus* DeLeon (Acari: Phytoseiidae) preda *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) em coqueiro? **Neotropical entomology**, Londrina, v. 38, n. 1, p. 139-1443, 2009. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ne/a/Y7y73WxyxfqQXbpvJNc3dGM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 02 jul. 2022.

MELO, J. W. S. *et al.* **Lista de Ácaros do Ceará**. Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/acaros>. Acessado em: 02 mai. 2022.

MHNCE PROF. DIAS DA ROCHA. Pacoti, 20 jun. 2022. Instagram: @museu.hnce. Disponível em:
https://www.instagram.com/p/CfB_sIvrIyA/?utm_source=ig_web_copy_link. Acesso em: 24 jun. 2022.

MICHALKO, R.; PEKÁR, S.; ENTLING, M. H. An updated perspective on spiders as generalist predators in biological control. **Oecologia**, [S.l.], Switzerland, v. 189, n. 1, p. 21-36, 2019. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/An-updated-perspective-on-spiders-as-generalist-in-Michalko-Pek%C3%A1r/3f34d21f3439cf331497d949e4380ea3354ee0ba>. Acesso em: 15 jul. 2022.

MONTEIRO, R. C.; MOUND, L. A. Thysanoptera. *In*: RAFAEL, J. A. *et al.* (ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Ribeirão Preto, SP: Holos Editora, 2012. p. 407-422. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/11s8sn>. Acesso em: 02 jul. 2022.

MOREIRA, J. S. *et al.* Influência da sazonalidade sobre comunidades de aracnídeos de folhíço no parque metropolitano de Pituauçu–Salvador–Bahia. *In*: SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA - QUALIDADE DE VIDA E DIGNIDADE DA PESSOA HUMANA, 8., 2005. **Anais** [...]. Salvador, BA: Universidade Católica do Salvador, 2005. Disponível em: <http://ri.ucsal.br:8080/jspui/handle/prefix/2800>. Acesso em: 03 jul. 2022.

MOURA-NETO, C. *et al.* **Lista de Aracnídeos do Ceará**. Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021 Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/aracnideos>. Acesso em: 02 mai. 2022.

MUKAKA, M. M. Statistics Corner: A guide to appropriate use of Correlation coefficient in medical research. **Malawai Medical Journal**, [Blantyre], PMC 3576830. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576830/>. Acesso em: 21 abr. 2022.

MURAD, A. M.; RECH, E. L. Molecular dynamics simulations of the minor ampullate spidroin modular amino acid sequence from *Parawixia bistrigata*: insights into silk tertiary structure and fibre formation. **Journal Molecular Modeling**, [S.l.], Switzerland, v. 17, n. 5, p. 1183-9, 2011. DOI: 10.1007/s00894-010-0823-4. PMID: 20697759. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00894-010-0823-4>. Acesso em: 02 jul. 2022.

NIEMELÄ, J. Ecology and urban planning. **Biodiversity and Conservation**, [Helsinki], University of Helsinki, v. 8, p. 119–131, 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/268975133_Ecology_and_urban_planning. Acesso em: 02 jul. 2022.

NYFFELER, M.; BIRKHOFER, K. An estimated 400–800 million tons of prey are annually killed by the global spider community. **The Science of Nature**, [S.l.], Switzerland, v. 104, n. 3, p. 1-12, 2017. <https://doi.org/10.1007/s00114-017-1440-1>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/S00114-017-1440-1>. Acesso em: 15 jul. 2022.

NUCCI, J. C. Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de planejamento da paisagem do Distrito de Santa Cecília (MSP). 2. ed. **O Autor**, Curitiba, 2008. 150 p. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi0u-aB4bf3AhUUR7gEHShmAo4QFnoECAyQAw&url=https%3A%2F%2Ftgpusp.files.wordpress.com%2F2018%2F05%2Fqualidade-ambiental-e-adensamento-urbano-nucci-2008.pdf&usq=AOvVaw3YC238agcu_fyEHuw3PQNN. Acesso em: 28 abr. 2022.

NUNES, K. P. *et al.* Erectile function is improved in aged rats by PnTx2-6, a toxin from *Phoneutria nigriventer* spider venom. **Journal of Sexual Medicine**, [S.l.], v. 9, n. 10, p. 2574-2581, 2012. DOI: 10.1111/j.1743-6109.2012.02878.x. PMID: 22925420; PMCID: PMC3468718. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1743609515337814>. Acesso em: 02 jul. 2022.

NUNES, M. **Fauna Urbana** – a vida selvagem à nossa porta. São Paulo, SP: Cadernos de Educação Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente, Governo do Estado de São Paulo, v. 2, n. 1, 2013. 177 p. E-book. Disponível em: http://naturalink.sapo.pt/Natureza-e-Ambiente/Fauna-e-Flora/content/Fauna-Urbana--a-vida-selvagem-a-nossa--porta?bl=1&viewall=true#Go_1. Acesso em: 10 mai. 2022.

OLIVEIRA-ALVES, A. *et al.* Estudo das comunidades de aranhas (Arachnida: Araneae) em ambiente de Mata Atlântica no Parque Metropolitano de Pituáçu - PMP, Salvador, Bahia. **Biota Neotropica**, Campinas, v.5. p. 1-8, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/jQW5bjcCWZkqQkwfW9nQyZy/?lang=pt>. Acesso em: 02 jul. 2022.

OLIVEIRA, L. P. *et al.* Araneofauna em trechos de mata ciliar do Reservatório da Barragem da Pedra, Bahia, Brasil. *In*: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007. **Anais [...]**. Caxambu, MG: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiiceb/pdf/1159.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.

OTT, A. P.; OTT, R.; WOLFF, V. R. S. Araneofauna de pomares de laranja Valência nos Vales do Caí e Taquari, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica, Porto Alegre, v. 97, n. 3, p. 321-327, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/isz/a/qmn3zpqhXt6kKvkmPTbfzwp/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 02 jul. 2022.

PANIGALLI, G.; LEMES, K. S. Educação Ambiental na prevenção e controle de fauna sinantrópica e de vetores invertebrados transmissores de zoonoses em Xanxerê, SC. *In*: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E SEMINÁRIO INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 22., 9., 2016. **Anais [...]**. [S.l.]: Ed. UNOESC, 2016. Disponível em: <https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/siepe/article/view/10739>. Acesso em: 06 jan. 2022.

PERES, M. C. L. Estudo das comunidades de aranhas (Araneae: Arachnida) em clareiras naturais e floresta madura de Floresta Atlântica-Parque Estadual de Dois Irmãos (Recife-Pernambuco-Brasil). **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 2, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1991/199114287028.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.

PERES, M. C. L.; CARDOSO, J. M.; BRESCOVIT, A. D. The influence of treefall gaps on the distribution of web building and ground Hunter spiders in an Atlantic Forest remnant, northeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, [London], v. 42. p. 49-60, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228675326_The_influence_of_treefall_gaps_on_the_distribution_of_web-building_and_ground_hunter_spiders_in_an_Atlantic_Forest_remnant_northeastern_Brazil. Acesso em: 02 jul. 2022.

PERRY, D. J. *et al.* Piriform spider silk sequences reveal unique repetitive elements. **Biomacromolecules**, [Washington, D.C.], v. 11, n. 11, p. 3000-3006, 2010. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/bm1007585>. Acesso em: 02 jul. 2022.

PINTO, A. P. *et al.* A importância da visitação monitorada no Museu de Ciências Naturais da Universidade de Caxias do Sul. **Scientia cum Industria**, Caxias do Sul, v. 4, n. 4, p. 244-247, 2017.

PINTO-DA-ROCHA, R. Opiliones. *In*: BRANDÃO, C. R. F.; CANCELLO, E. M (ed.). **Invertebrados Terrestres**. Biodiversidade do Estado de São Paulo. Síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo, SP: FAPESP, v. 5, 1999. p. 35-44. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/invter1.pdf. Acesso em: 01 abr. 2022.

PINTO-DA-ROCHA, R.; SILVA, M. B.; BRAGAGNOLO, C. Faunistic similarity and historic biogeography of the harvestmen of southern and southeastern Atlantic Rain Forest of Brazil. **The Journal of Arachnology**, [Washington, D.C.], v. 33, n. 2, p. 290-299, 2005. Disponível em: <https://bioone.org/journals/The-Journal-of-Arachnology/volume-33/issue-2/04-114.1/FAUNISTIC-SIMILARITY-AND-HISTORIC-BIOGEOGRAPHY-OF-THE-HARVESTMEN-OF-SOUTHERN/10.1636/04-114.1.short>. Acesso em: 21 jul. 2022.

PINTO-LEITE, C. M.; GUERRERO, A. C.; BRAZIL, T. K. Non random patterns of spider species composition in an Atlantic rainforest. **Journal of Arachnology**, [Washington, D.C.], v. 36, p. 448-452, 2008. Disponível em: <https://www.academia.edu/12893852>. Acesso em: 02 jul. 2022.

PORTO, T. J. *et al.* Escorpiões da Caatinga: conhecimento atual e desafios. *In*: CALOR, A. R.; BRAVO, F. **Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação** (ed.). Feira de Santana, BA: Printmídia, v. 1, p. 298, 2014. p. 33-46. Disponível em: https://www.academia.edu/download/46863419/Porto_et_al._2013_Escorpioes_da_Caatinga.pdf. Acesso em: 04 jul. 2022.

PROSDOCIMI, F. *et al.* Spinning gland transcriptomics from two main clades of spiders (order: Araneae)-insights on their molecular, anatomical and behavioral evolution. **PloS one**, [San Francisco], v. 6, n. 6, p. 216-234, 2011. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0021634>. Acesso em: 02 jul. 2022.

QUINET, Y.; ZANETTE, L. R. S. **Lista de Formigas do Ceará**. Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/formigas>. Acesso em: 11 mai. 2022.

RAIZER, J.; JAPYASSÚ, H. F.; INDICATTI, R. P.; BRESCOVIT, A. D. Comunidade de aranhas (Arachnida, Araneae) do pantanal norte (Mato Grosso, Brasil) e sua similaridade com a araneofauna amazônica. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 1, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/b8VdnR5wt9SyK9szDNy4bHK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 jul. 2022.

RED DE ARACNOLOGÍA EMERGENTE LATINA. **Red de Aracnología Emergente Latina (RAEL)**. [S.l.], Argentina: 2021. Disponível em: <https://redaracno.wixsite.com/rael-aracnologia>. Acesso em: 16 jul. 2022.

REGO, F. N. A. A. **Efeitos da fragmentação sobre a comunidade de aranhas do Subbosque de uma floresta de Terra-firme, na Amazônia Central**. 2003. 70 p. Tese (Mestrado em Ecologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade

Federal do Amazonas. Manaus, 2003. Disponível em:
<https://repositorio.inpa.gov.br/handle/1/12075>. Acesso em: 03 jul. 2022.

RESENDE, A. L. *et al.* Coleção de animais silvestres, fauna do cerrado no sudoeste goiano, o impacto em educação ambiental. **Arqmudi**, Maringá, v. 6, n. 1, 12 abr. 2013. p. 1-35. Disponível em:
<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/20476>. Acesso em: 10 mai. 2022.

REYES-LUGO, M. *et al.* Actividad neurotóxica y cambios ultraestructurales en musculos causados por el veneno de la araña viuda marrón *Latrodectus geometricus*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 51, p. 95-101, 2009. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rimts/a/KkpWfjNryfrGDTbkMff7pkN/abstract/?lang=es>. Acesso em: 02 jul. 2022.

REY, L. **Bases da parasitologia médica**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, c2010. 391 p. ISBN 978-85-2771-580-5.

ROBINSON, J. V. **The Effect of Architectural Variation in Habitat on a Spider Community: An Experimental Field Study - with Special Reference to Resource Partitioning**. 1978. 88 p. Thesis (Doctorate in Ecology) – Department of Biology, Utah State University, Logan, 1978. Disponível em:
<https://digitalcommons.usu.edu/etd/8413>. Acesso em: 03 jul. 2022.

RODRIGUES, E. N. L. **Composição e estrutura da fauna araneológica (Arachnida, Araneae) associada ao estrato arbóreo-arbustivo de matas ciliares e seus micro ambientes no Rio Grande do Sul, Brasil**. 2011. 254 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/29979>. Acesso em: 03 jul. 2022.

RODRIGUES, S. R. **Ácaros (Acari) associados aos besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae)**. 2000. 77 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-20200111-144455/pt-br.php>. Acesso em: 03 jul. 2022.

ROOT, R. B. The Niche Exploitation Pattern of the Blue-Gray Gnatcatcher. **Ecological Monographs**, [London], v. 37, n. 4, p. 317–350, 1967. DOI:
<https://doi.org/10.2307/1942327>. Disponível em:
<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/1942327>. Acesso em: 19 jul. 2022.

RYPSTRA, A. L.; CARTER, P. E.; BALFOUR, R. A.; MARSHALL, S. D. Architectural features of agricultural habitats and their impact on the spider inhabitants. **Journal of Arachnology**, [Washington, D.C.], v. 27, n. 1, p. 371-377, 1999. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/279695892_Architectural_features_of_agricultural_habitats_and_their_impact_on_the_spider_inhabitants. Acesso em: 03 jul. 2022.

OLIVEIRA, U.; BRESCOVIT, A. D.; SANTOS, A. J. Sampling effort and species richness assessment: a case study on Brazilian spiders. **Biodiversity and Conservation**, [London], v. 26, n. 6, p. 1481-1493, 2017. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10531-017-1312-1>. Acesso em: 16 jul. 2022.

SANTOS, A. J. *et al.* Curves, maps and hotspots: the diversity and distribution of araneomorph spiders in the Neotropics. In: VIERA, C.; GONZAGA, M. (ed.). **Behaviour and ecology of spiders**. Cham: Springer Nature, 2017. p. 1-28. 448 p.

SANTOS, D. P. *et al.* Caracterização da macrofauna edáfica em sistemas de produção de grãos no Sudoeste do Piauí. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 9, p. 1466-1475, 2016. DOI: 10.1590/s0100-204x2016000900045. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pab/a/Q6mnLfkvdt3B7YBC7TSFQsH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SANTOS, Y. G.; PEREZ-MALUF, R. Levantamento das famílias de aranhas (Arachnida: Araneae) ocorrentes em área periurbana do Parque Municipal Serra do Periperi, Vitória da Conquista, BA. In: ENCONTRO DE ZOOLOGIA DE NORDESTE: FAUNA, BIOPIRATARIA, BIOTECNOLOGIA E SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS, 14., 2005. **Anais [...]**. Salvador, BA: 2005.

SATURNINO, R.; TOURINHO, A. L. Apostila curso de treinamento em Aracnologia: Sistemática, Coleta, Fixação e Gerenciamento de Dados. **Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBio**, INPA, Ministério da Ciência e Tecnologia, Sinop, 10.13140/RG.2.1.1583.9443, 2015. 73 p.

SAUNDERS, D. A. *et al.* **Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review**. *Conservation Biology*, [S.l.], v. 5, p. 18–32, 1991. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00384.x>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SCHEIDLER, M. Influence of habitat structure and vegetation architecture on spiders. **Zool. Ang.**, [S.l.], v. 5, n. 6, p. 333-340, 1990. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Manfred-Scheidler/publication/279705218_Influence_of_habitat_structure_and_vegetation_architecture_on_spiders/links/59515160458515a207f49879/Influence-of-habitat-structure-and-vegetation-architecture-on-spiders.pdf. Acesso em: 03 jul. 2022.

SENA, D. U. *et al.* Composição e guildas de aranhas (Arachnida: Araneae) em copas de um fragmento florestal urbano, Salvador, Bahia, Brasil. **Revista Biociências**, Taubaté, Unitau, v. 16, n. 1, 2010. Disponível em: <http://periodicos.unitau.br/ojs/index.php/biociencias/article/view/1103>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SILVA, A. F. *et al.* Aracnídeos do jardim botânico da Universidade Federal de Juiz de Fora: conhecendo para preservar. **Revista Eletrônica Multiverso**, Juiz de Fora, v. 3, p. 220, 2018. Disponível em: <http://periodicos.jf.ifsudestemg.edu.br/multiverso/article/view/220>. Acesso em: 01 jul. 2022.

SILVA, E. A. *et al.* Estudo da composição das comunidades de aracnídeos (arachnida) de folhço no parque metropolitano de Pituacu, Salvador, Bahia. *In: SEMANA DE MOBILIZAÇÃO CIENTÍFICA - REFORMA UNIVERSITÁRIA QUE UNIVERSIDADE O BRASIL QUER?* 7., 2004. **Anais** [...]. Salvador, BA: UCSAL, 2004. Disponível em: <http://ri.ucsal.br:8080/jspui/handle/prefix/2195>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SILVA, E. R. *et al.* Marvel and DC characters inspired by arachnids. **The Comics Grid: Journal of Comics Scholarship**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 1-14, 2014. Disponível em: https://www.academia.edu/download/51571523/Marvel_and_DC_Characters_Inspired_by_Ara20170131-24032-96rp0i.pdf. Acesso em: 01 jul. 2022.

SILVA, E. R. *et al.* Personagens da cultura pop inspirados em artrópodos e sua utilização nas aulas de Zoologia. *In: CASSAB, M.; ANDRADE, G. T. B.; OLIVEIRA, H. R.; VILARDI, L. G. A. (orgs.). ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA*, 4., 2015. **Anais** [...]. Juiz de Fora, MG: Faculdade de Educação, 28 - 30 abr. 2015. 10 p. Disponível em: <http://www.sbenbio.org.br/blog/anais-do-encontro-regional-de-ensino-de-biologia-regional-4/>. Acesso em: 9 mai. 2022.

SILVA, K. R. A. *et al.* Elaboração de uma cartilha ilustrada como estratégia de educação ambiental para a preservação do meio ambiente e medidas que devem ser adotadas em caso de acidentes com animais peçonhentos. **Revista Presença**, [Rio de Janeiro], v. 5, n. 13, abr. 2020. ISSN 2447-1534. Disponível em: <http://revistapresenca.celsolisboa.edu.br/index.php/numerohum/article/view/148>. Acesso em: 06 jan. 2022.

SILVA, L. P.; RECH, E. L. Unravelling the biodiversity of nanoscale signatures of spider silk fibres. **Nature communications**, [London], v. 4, n. 1, p. 1-9, 2013. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ncomms4014>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SILVA, M. B.; PINTO-DA-ROCHA, R.; SOUZA, A. M. História biogeográfica da Mata Atlântica: opiliões (Arachnida) como modelo para sua inferência. *In: CARVALHO, C. J. B.; ALMEIDA, E. A. B. Biogeografia da América do Sul- Padrões e Processos* (org.). Roca, São Paulo, 2011. p. 221-238. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/303162573_A_historia_biogeografica_da_Mata_Atlantica_Opilioes_Arachnida_como_modelo_para_sua_inferencia. Acesso em: 02 jul. 2022.

SILVA, P. G.; SILVA, F. C. G. Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores. **Revista Congrega**, Campinas, URCAMP, v. 5, n. 1, p. 1-16, 2011. Disponível em: https://www.academia.edu/8979664/Besouros_Insecta_Coleoptera_utilizados_como_bioidicadores. Acesso em: 06 mai. 2022.

SILVA, T. L. B. *et al.* Ações em educação ambiental e estudo do conhecimento de aranhas de importância médica com alunos do ensino médio da Zona Oeste do Rio de Janeiro. *In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE*, 11., 2014. **Anais** [...]. Poços de Caldas, MG: p. 1-6, 2014. Disponível em:

<http://meioambientepocos.com.br/portal/anais/2014/arquivos2014/A%C3%87%C3%95ES%20EM%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20AMBIENTAL%20E%20ESTUDO%20DO%20CONHECIMENTO%20DE%20ARANHAS%20DE%20IMPORT%C3%82NCIA%20M%C3%89DICA%20COM%20ALUNOS%20DO%20ENSINO%20M%C3%89DIO%20DA%20ZONA%20OESTE%20DO%20RIO%20DE%20JANEIRO.doc>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SIMONS, S. M. *et al.* Action of *Amblyomma cajennense* tick saliva on hemostatic system compounds and cytotoxicity in tumor cell lines. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, [S.l.], Columbia, v. 65, n. 6, p. 443-450, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0753332211000722>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SOARES, F. I. L. *et al.* Estudo da composição e abundância de aranhas (arachnida: araneae) de solo em duas fitofisionomias do cerrado, Maranhão, Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, [Natal], v. 6, n. 2, p. 95–105, 2020. DOI: 10.21680/2447-3359.2020v6n2ID19029. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/19029>. Acesso em: 3 mai. 2022.

SOARES, I. M. P. **Para além da visão:** construção de um roteiro de visita guiada para deficientes visuais. 2017. 73 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/61601>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SOARES, L. R.; FERRER, R. S. Estrutura do componente arbóreo em uma área de floresta ribeirinha na bacia do rio Piratini, Rio Grande do Sul. **Biotemas**, [S.l.], v. 22, n. 3, p. 47-55. 2009. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/5a3e/5b3c3b5ddf7240ef081c222b471b036c43b4.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2022.

SOBCZAK, J. F. *et al.* **Lista de Vespas do Ceará.** Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/vespas>. Acesso em: 11 mai. 2022.

SOCARRÁS, A. Mesofauna edáfica: indicador biológico de la calidad del suelo. **Pastos y Forrajes**, [Matanzas], v. 36, n. 1, p. 5-13, 2013. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942013000100001. Acesso em: 06 mai. 2022.

SOLER, M G. Diversidade que se expõe mas não se representa: O cada da exposição “Conchas, Corais e Borboletas” (MNRJ, 2013—2018). **Ventilando Acervos**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 49-70, 2019. Disponível em: <https://ventilandoacervos.museus.gov.br/wp-content/uploads/2020/02/e.-04-Diversidade-que-se-exp%C3%B5e.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2022.

SOUSA, R. S.; ALENCAR, C. H. M.; FONTES, D. G. A. Interseção de saberes na construção de um roteiro guiado em um parque urbano da cidade de Fortaleza (Pro Parreão I: uma nova história em construção). *In*: ENCONTRO DE EXTENSÃO, 25., 2016. **Anais [...]**. Fortaleza, CE: Revista Encontros Universitários da UFC, v. 1, n. 1,

2016. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/61240>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SOUZA, A. L. T. **Influência da arquitetura de ramos vegetativos e inflorescências na distribuição de aranhas em plantas**. 1999. Thesis (Doctoral Dissertation) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

SOUZA, A. L. T. Influência da estrutura do habitat na abundância e diversidade de aranhas. In: SANTOS, A. J.; GONZAGA, M. O.; JAPYASSÚ, H. F. (ed.). **Ecologia e Comportamento de Aranhas**. Rio de Janeiro, RJ: Editora Interciência, 2007. p. 25–44. 350 p.

SOUZA, A. M. Estudo Etnoecológico: Importância Médica dos Aracnídeos (Arachnida: Araneae, Scorpiones) e sua relação com a comunidade de Caetité-BA. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 10., 16-22 set. 2011. **Anais [...]**. São Lourenço, MG: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2011. Disponível em: <http://seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/xceb/resumos/1821.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.

SOUZA-ALVES, J. P.; BRESOVIT, A. D.; TINOCO, M. S.; PERES, M. C. L. Number of individuals of the hunting and web-building spider guilds of the dry grass and gallery forest of Chapada Diamantina, Bahia (Arachnida: Araneae). **Biologia Geral e Experimental**, São Cristóvão, UFS, v.7, n. 1, p. 5-8, 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/5414525/NUMBER_OF_INDIVIDUALS_OF_THE_HUNTING_AND_WEB_BUILDING_SPIDER_GUILDS_OF_THE_DRY_GRASSLAND_AND_GALLERY_FOREST_OF_CHAPADA_DIAMANTINA_BAHIA_ARACHNIDA_ARANEAE. Acesso em: 02 jul. 2022.

SOUZA-ALVES, J. P.; PERES, M. C. L.; TINOCO, M. S. Composição das guildas de aranhas (Araneae) em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no Sudoeste da Bahia, Brasil. **SITIENIBUS Série Ciências Biológicas**, Novo Horizonte, UEFS, v. 7, n. 3, p. 307-313, 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/6382676/COMPOSICAO_DAS_GUILDAS_DE_ARANHAS_ARANEAE_EM_UM_FRAGMENTO_URBANO_DE_FLORESTA_ATLANTICA_NO_SUDOESTE_DA_BAHIA_BRASIL. Acesso em: 02 jul. 2022.

SOUZA, Y. F.; FONTES, D. G. A.; ALENCAR, C. H. M. Projeto Pró-Parreão: resgatando memórias para contar a história do Parque Parreão. **ENCONTRO DE EXTENSÃO**, 28., 2019. **Anais [...]**. Fortaleza, CE: Encontros Universitários da UFC, v. 4, n. 7, 2019. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/eu/article/view/56991>. Acesso em: 02 jul. 2022.

TRIVIA, A. L. **Diversidade de aranhas (Arachnida, Araneae) de solo na Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC, Brasil**. 2013. 66 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/132674>. Acesso em: 03 jul. 2022.

UETZ, G. W. Gradient analysis of spider communities in a streamside forest. **Oecologia**, [S.l.], Switzerland, v. 22, p. 373-385. 1976. DOI:

<https://doi.org/10.1007/BF00345314>. Disponível em:
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00345314#citeas>. Acesso em: 19 jul. 2022.

UETZ, G. W.; SCHEMSKE, D. W. Web placement, web structure and prey capture in orb-weaving spiders. **SYMP. ZOOL. SOC.**, London, n. 42, p. 485-486, 1978.

UETZ, G. W. The influence of variation in litter habitats on spider communities. **Oecologia**, [S.l.], Switzerland, v. 40, n. 1, p. 29-42, 1979. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/226885258_The_influence_of_variation_in_litter_habitats_on_spider_communities. Acesso em: 03 jul. 2022.

UETZ, G. W. Habitat structure and spider foraging. In: BELL, S. S., MCCOY, E. D., MUSHINSKY, H. R. (ed.). **Habitat Structure**. Dordrecht: Population and Community Biology Series, Springer, v. 8, 1991. p. 325-348. DOI: https://doi.org/10.1007/978-94-011-3076-9_16. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-011-3076-9_16. Acesso em: 19 jul. 2022.

UETZ, G. W.; HALAJ, J.; CADY, A. B. Guild Structure of Spiders in Major Crops. **The Journal of Arachnology**, [Washington, D.C.], v. 27, n. 1, p. 270-280, 1999. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3705998>. Acesso em: 19 jul. 2022.

VARELA, R. H. **Guia de Campo das Aranhas da RPPN Monte Alegre: uma ferramenta para educação e conservação**. 2018. 53p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

VASCONCELLOS, A.; LUCENA, E. F.; CHAVES, R. E. C. R. F.; MOURA, F. M. S. **Lista de Térmitas do Ceará**. Fortaleza, CE: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/invertebrados/termatas>. Acesso em: 11 mai. 2022.

VETTER, R. S. "**The brown widow spider, *Latrodectus geometricus***". Riverside: Centro de Pesquisa de Espécies Invasivas, Departamento de Entomologia, Universidade da Califórnia, 2013. Disponível em: http://cistr.ucr.edu/brown_widow_spider.html. Acesso em: 28 set. 2021.

WORLD SPIDER CATALOG. **World Spider Catalog Version 23.0**. [Online]: Natural History Museum Bern, 2022. DOI: 10.24436/2. Disponível em: <http://wsc.nmbe.ch>. Acesso em: 28 abr. 2022.

APÊNDICE A – ROTEIRO-GUIA-ILUSTRADO DA CAIXA ARACNOLÓGICA

ROTEIRO-GUIA-ILUSTRADO DA CAIXA ARACNOLÓGICA

Autor: Jaderson Martins

A caixa mostra as aranhas encontradas no Parque Parreão I. Esses animais, juntos aos escorpiões, ácaros e carrapatos são aracnídeos, invertebrados geralmente terrestres, formados por um exoesqueleto. Diferente dos insetos, seus corpos são divididos em cefalotórax (cabeça + tórax) e abdômen; não possuem antenas; têm 8 pernas articuladas; e têm pedipalpos, apêndices responsáveis por sentir o ambiente, auxiliar na captura de presas e no acasalamento. As aranhas são caçadoras, de maioria noturna, equipadas por “presas” que liberam um coquetel químico que paralisa suas presas, em seguida vomitam um líquido ácido que as transformam em “sopa” para a sua alimentação. Elas prestam um serviço de limpeza ao controlarem os números de insetos no mundo e reduzem pragas como mosquitos, moscas, baratas e até ratos. Todas elas servem de alimento para outros animais e muitas são hospedeiras de ovos de vespas. Mas quase todos os aracnídeos peçonhentos, de forma geral, não são agressivos ao ser humano e só atacam quando são apertados contra o próprio corpo, acidentalmente, e precisam se defender. E também a maioria não têm veneno que apresente perigo aos humanos, exceto em casos excepcionais de pessoas alérgicas. A ordem das aranhas é composta pelas tarântulas, não encontradas no parque, e todas as demais são as aranhas-verdadeiras. As aranhas-verdadeiras são representadas por várias guildas ecológicas, grupos que as classificam de acordo com o comportamento que assumem ao caçar ou buscar o alimento.

- **Aranhas observadas na caixa:**

I) Aranhas-tecedeiras ou tecelãs:

. Constroem teias na vegetação próxima ao solo e/ou aos dosséis das árvores, ou em outros espaços livres; onde ficam aguardando capturar suas presas.

1



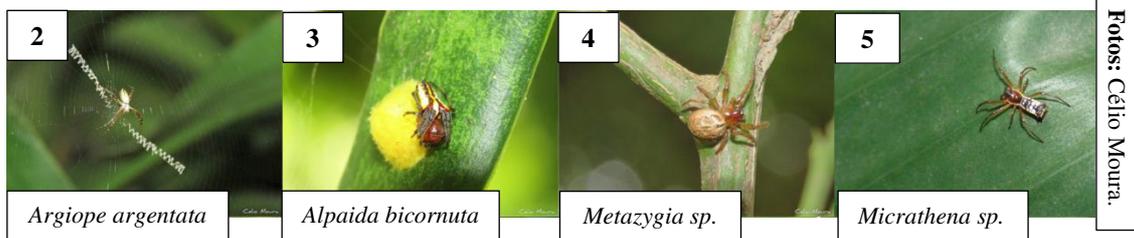
Araneídeos: Aranha-tecedora-espinhosa *Gasteracantha cancriformis* / **Fotos:** Célio Moura.

1) Aranhas-tecedeiras-de-teias-orbiculares:

. Constroem teias bidimensionais ou orbitais, as teias mais conhecidas no imaginário popular, em espaços aéreos ou acima do solo.

- a) Os araneídeos (a aranha-de-prata [2], a aranha-espinhosa [5], a aranha-tecedora-espinhosa [1] e demais aranhas-de-teia-orbicular [3,4]) estão entre as

aranhas mais diversificadas do mundo, e chamam atenção por suas variedades de tamanhos, formas, comportamentos e cores vibrantes.



- b) Os tetragnatídeos (aranhas-de-quelíceras-largas: a aranha-de-corpo-alongado e a aranha-de-corpo-alongado-com-listras-brancas [6]), essa última podendo ser encontrada em grupos de teia, com a fêmea (maior) na teia central e os machos (menores) nas teias periféricas.



- c) A aranha-de-pernas-plumosas (uloborídeo) é a única aranha que não produz veneno, ela compensa essa deficiência enrolando suas presas com uma teia forte através de suas longas pernas dianteiras. Elas habitam entre as folhas da vegetação e ocorrem em uma só época do ano.

2) Aranhas-tecedeiras-de-teias-irregulares:

. Constroem teias tridimensionais, espaciais ou em forma de rede em espaços aéreos ou mais próximos ao solo.

- d) Os teridiídeos (a aranha-gota-de-orvalho [7], a falsa-aranha-viúva, a aranha-de-teia-irregular [8] e a viúva-marrom) são a família da aranha viúva-negra. A falsa-aranha-viúva não causa envenenamento humano e foi ela quem baseou a aranha que mordeu e deu poderes ao Peter Parker, o Homem-Aranha. A viúva-marrom é uma espécie exótica-invasora, possuem uma marca de ampulheta vermelha ou laranja abaixo do abdômen, são venenosas e pouco perigosas, não são agressivas e apenas fêmeas são capazes de injetar um veneno com sintomas fracos à moderados no organismo humano, bem como inchaço, dor, suor excessivo, contrações musculares e reação alérgica, mas particularmente perigoso em crianças e idosos.



* Nas aranhas-tecedeiras-de-oito-olhos (Araneóideas: Araneídeos, tetragnatídeos, teridiídeos), quatro dessas aranhas apresentam uma diferença de tamanho do corpo bem aparente entre os sexos, com a fêmea sendo consideravelmente maior que o macho.

II) Aranhas-errantes:

. São caçadoras que buscam e perseguem ativamente ou passivamente (não tecem teias) suas presas no solo, no folhiço ou na vegetação, como em gramíneas, arbustos ou árvores.

3) Aranhas-caçadoras-corredoras:

. Caçam ativamente correndo atrás de suas vítimas.

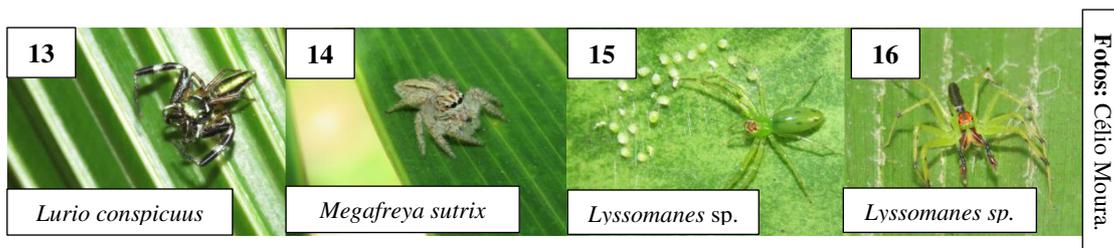
- e) As aranhas-lobo (licosídeos) observados no parque são médias a pequenas, mas espécies maiores são comuns nos jardins e podem liberar um veneno fraco no ser humano.
- f) A aranha-da-terra (gnafosídeo) e uma papa-mosca ou aranha-saltadora-mimética-de-formiga (salticídeo), vistas na caixa, imitam e assemelham-se a formigas. Algumas aranhas-formiga (corinídeos [10]) também adotam esse comportamento, mas não é o caso dessa que está na caixa [11], e nem de outros gnafosídeos [9].
- g) A aranha-cuspideira (esquitodídeo [12]) recebe esse nome vulgar por ejetar uma substância composta por seda adesiva e veneno de suas quelíceras. Abriga-se em teias com forma de lençol, geralmente entre folhas ou fendas.



4) Aranhas-caçadoras-de-emboscada:

. Caçam passivamente por tocaia, assumindo o hábito de “senta e espera” e espreitando suas vítimas para emboscá-las.

- h) A aranha-lince-verde (oxyopídeo) apresenta longos “pelos” ou espinhos nas pernas e são extremamente rápidas sob as plantas.
- i) A aranha-caranguejo (thomisídeo) embosca suas vítimas na vegetação, algumas preferencialmente predam insetos polinizadores que vêm visitar flores.
- j) Os salticídeos (aranhas-saltadoras ou papa-moscas [13, 14]) têm umas das melhores visões e saltos do reino animal. A aranha-saltadora-verde-translúcida (salticídeo,) possui uma diferença morfológica bem visível entre os dois sexos, o macho [16] apresenta um abdômen mais estreito e grandes pedipalpos, presente entre todas as aranhas desse sexo quando maduras, enquanto a fêmea [15] apresenta um abdômen mais largo e pedipalpos comuns.



k) A aranha-pescadora (pisaurídeo) fica de tocaia sob o solo, próxima às lâminas d' água ou em outras partes da terra firme, e pode se alimentar de pequenos invertebrados aquáticos, girinos e pequenos peixes, como alevinos ou juvenis.

- **Outros aracnídeos observados na caixa:**



5) Opilião ou aranha-fedorenta:

. Não é uma aranha. É um aracnídeo inofensivo que possui longas pernas que podem ser removidas imediatamente por ele como um mecanismo de fuga de predadores. Também libera um odor forte como defesa. Vive escondido em locais como em troncos, folhas caídas e na vegetação de ambientes úmidos para evitar a perda da água do corpo.

l) O escadabiídeo Baculígero [17] é um opilião que só existe no Brasil, e ele indica qualidade no ambiente e umidade às margens do riacho.

6) Pseudo/Falso-escorpião: É um aracnídeo minúsculo e semelhante a escorpiões, mas sem o télson (“a cauda”) com ferrão. Libera veneno pelos pedipalpos, mas é inofensivo aos humanos. Se abriga em cascas de árvores e outros micro-habitats, como musgos e folhas, alimentando-se de pragas vegetais e de outros pequenos invertebrados. Também produz fios de seda pelos pedipalpos, usando-os para construir seus abrigos, se acasalar e proteger sua prole. Exibe o comportamento de se agarrar a outros animais como aracnídeos e insetos para se dispersar, chamado de foresia.

m) O falso-escorpião encontrado sobre uma casca de tronco de uma castanhola se trata de um olpiídeo [18].

APÊNDICE B – ACERVO FOTOGRÁFICO DE ARACNÍDEOS DO PROJETO
PRÓ-PARREÃO I

			
Aranha-de-teia-orbicular (Araneidae)	Aranha-de-teia-orbicular <i>Alpaida bicornuta</i> (Taczanowski, 1878)	Aranha-de-prata <i>Argiope argentata</i> (Fabrício, 1775)	<i>Argiope argentata</i> (Fabrício, 1775) e <i>Freyia</i> sp. C. L. Koch, 1850
			
Papa-mosca/Aranha-saltadora Subtribu Freyina (Salticidae)	Papa-mosca/Aranha-saltadora Subtribu Freyina (Salticidae)	Aranha-saltadora <i>Lurio conspicuus</i> Mello-Leitão, 1930 (Salticidae)	Aranha-saltadora <i>Lurio conspicuus</i> Mello-Leitão, 1930 (Salticidae)
			
Aranha-saltadora <i>Lurio conspicuus</i> Mello-Leitão, 1930 (Salticidae)	Macho de Aranha-saltadora <i>Lyssomanes</i> sp. Hentz, 1845 (Salticidae)	Macho de Aranha-saltadora <i>Lyssomanes</i> sp. Hentz, 1845 (Salticidae)	Fêmea de Aranha-saltadora <i>Lyssomanes</i> sp. Hentz, 1845 (Salticidae)
			
Fêmea de Aranha - saltadora <i>Lyssomanes</i> sp. Hentz, 1845 (Salticidae)	Aranha-saltadora <i>Menemerus bivittatus</i> (Dufour, 1831) (Salticidae)	Aranha-de-listras-brancas <i>Leucage</i> sp. White, 1841 (Tetragnathidae)	Viúva-marrom <i>Latrodectus geometricus</i> C. L. Koch, 1841 (Theridiidae)