



Biodiversidade de mosquitos (Diptera: Culicidae) em parques urbanos de Montes Claros – MG

Biodiversity of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in urban parks in Montes Claros - MG

Magno Augusto Zazá Borges¹
Hosana Rosa da Silva²
Camila Pereira Rodrigues³
Cleandson Ferreira Santos⁴
Guilherme Antunes de Souza⁵
Ronaldo Reis Junior⁶
Maurício Lopes de Faria⁷

RESUMO

Objetivo: Descrever a abundância e riqueza das comunidades de Culicidae em três parques urbanos no município de Montes Claros. **Método:** As coletas foram realizadas em Montes Claros, MG. Durante a estação chuvosa de 2017, foram amostrados três parques localizados na área urbana e periurbana do município e que possuem características distintas quanto à influência antrópica e estrutura vegetacional. Os mosquitos foram amostrados utilizando armadilhas de Shannon e pouso sobre humano protegido. Para as análises estatísticas, modelos lineares generalizados foram construídos para testar o efeito do local sobre a riqueza e abundância de culicídeos e o escalonamento multidimensional Não Métrica

¹Doutor em Ciência Animal. Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Docente do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Uso dos Recursos Naturais. Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. magno.borges@unimontes.br. <https://orcid.org/0000-0001-5126-1794>.

²Mestre em Biodiversidade e Uso dos Recursos Naturais. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. hosanarosa.bio@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0000-6887-8950>.

³Mestre em Biodiversidade e Uso dos Recursos Naturais pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Montes Claros-MG-Brasil. camilarodriguesbiologia@gmail.com. <https://orcid.org/0009-0002-1227-9224>.

⁴Mestre em Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros-MG-Brasil. cfsbio@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-8732-3851>.

⁵Mestre em Biodiversidade e Uso dos Recursos Naturais. Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Montes Claros MG - Brasil. Doutorando em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Ouro Preto MG - Brasil. guiantu@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-4943-5860>.

⁶Doutor em Entomologia pela Universidade de São Paulo - USP. Docente do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Uso dos Recursos Naturais. Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros - MG -Brasil. chrysopa@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-8646-1451>.

⁷Doutor em Conservação e Manejo da Vida Silvestre pela Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Docente do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Uso dos Recursos Naturais. Departamento de Biologia Geral, Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Montes Claros - MG -Brasil. fariaml@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-4976-1874>.

Recebido em

29-06-2024

Aceito em

27-08-2024

Publicado em

29-10-2024

para analisar a composição das comunidades. **Resultados:** Coletou-se um total de 9.715 mosquitos pertencentes a dezessete espécies, e as espécies mais abundantes foram: *Aedes scapularis* (8298 / 85,42%), seguido de *Psorophora ferox* (944 / 9,72%) e *Aedes albopictus* (113 / 1,17%). A tribo Aedini foi predominante entre os culicídeos identificados, somando 99,37%. **Discussão:** Os mosquitos de inundação, que se criam em poças d'água no solo, predominaram nas áreas verdes amostradas e merecem atenção como potenciais vetores de arbovirose emergentes. **Considerações finais:** O monitoramento dos mosquitos de inundação deve ser incluído como estratégia de preparação e avaliação de risco para arbovirose emergentes.

Palavras-Chave: Culicidae; Mosquitos de inundação; *Aedes*; *Psorophora*; Arbovirose

ABSTRACT

Objective: The objective of this work is to describe the abundance and richness of Culicidae communities in three urban parks in the municipality of Montes Claros. **Method:** Collections were carried out in Montes Claros, MG, during the rainy season of 2017. Three parks located in urban and peri-urban areas were sampled which have different characteristics in terms of anthropogenic influence and vegetation structure. Mosquitoes were sampled using Shannon traps and landing on protected humans. For statistical analyses, Generalized Linear Models were constructed to test the effect of location on Culicidae richness and abundance and Non-Metric Multidimensional Scaling for was used to analyze community composition. **Results:** A total of 9,715 mosquitoes belonging to seventeen species were collected, and the most abundant species were: *Aedes scapularis* (8298 / 85.42%), followed by *Psorophora ferox* (944 / 9.72%) and *Ae. albopictus* (113 / 1.17%). The Aedini tribe was predominant among the Culicidae identified, totaling 99.37%. **Discussion:** Floodwater mosquitoes, which breed in pools of water on the ground, predominate in the green areas sampled and deserve attention as potential vectors of emerging arboviruses. **Final considerations:** Monitoring floodwater mosquitoes should be included as a preparedness and risk assessment strategy for emerging arboviruses.

Keywords: Culicidae; Floodwater mosquitoes; *Aedes*; *Psorophora*; Arboviruses

INTRODUÇÃO

Os vírus transmitidos por artrópodes, conhecidas como arbovirose, tem se expandindo por todos os continentes, devido a fatores climáticos e ligados ao movimento das populações humanas e o aumento da abundância e dispersão dos mosquitos vetores, representando um risco pandêmico para os próximos anos¹. Os mosquitos são os principais vetores de arbovirose,

especialmente os *Aedes* invasores, *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, que são responsáveis pela transmissão das arboviroses epidêmicas mundialmente, como Dengue, Chikungunya e Zika, e por isso são considerados prioridades na vigilância, apesar de existirem cerca de 3.700 espécies descritas de mosquitos². Até o presente momento, 516 espécies de Culicidae foram registradas no Brasil (WRBU, 2015), relacionadas com uma ampla gama de enfermidades, como Chikungunya, Dengue, Febre Amarela, Febre do Nilo Ocidental, Malária, vírus Zika, entre outras³⁻⁵.

O surgimento ou reemergência de arboviroses representam um grande desafio em muitos países tropicais e subtropicais, especialmente em áreas urbanas e semiurbanas, destacando uma urgente necessidade de ações preventivas e de controle⁶. O Brasil registrou em 2024 um número alarmante de mais de 1.000 mortes causadas pela Dengue apenas nas primeiras 13 semanas do ano, conforme dados divulgados pelo Ministério da Saúde, com a doença se espalhando rapidamente por áreas anteriormente livres de transmissão no país⁷. Já o vírus Zika esteve restrito em áreas da África e do Sudeste Asiático, mas se tornou uma preocupação internacional, com surtos recentes ocorrendo na América do Sul, América Central e no Caribe⁸. A febre do Nilo Ocidental foi registrada pela primeira vez em humanos na região de Nova Iorque, e já em 2004 já havia sido registrada em todos os estados continentais dos EUA (9). A Febre Amarela continua endêmica na região amazônica, com surtos epidêmicos periódicos para outras regiões do Brasil¹⁰.

O rápido desenvolvimento das cidades cria potenciais riscos e desafios no aspecto das infecções emergentes. Além disso, o desmatamento e a urbanização têm contribuído para a proximidade entre os mosquitos e os seres humanos resultando na alteração de sua distribuição e abundância^{11,12}. Essas mudanças têm criado condições favoráveis para que diversas doenças saltem de animais para humanos¹³. De fato, a crescente urbanização está comumente associada a uma simplificação da biodiversidade, afetando organismos especializados em detrimento de espécies mais generalistas. Essa alteração das interações ecológicas e da composição das comunidades, muitas vezes, pode favorecer o estabelecimento de espécies invasoras¹⁴. Além disso, essas zonas urbanizadas registram temperaturas e níveis de poluição mais elevados do que as zonas periféricas, mas também favorecem o desenvolvimento de infraestruturas e objetos que são favoráveis ao desenvolvimento dos mosquitos¹⁶. Nos ecossistemas urbanos, onde as condições naturais são parciais ou totalmente modificadas, os parques urbanos desempenham

um papel essencial na mitigação de problemas ambientais, além de fornecer lazer e bem-estar para a população¹⁵.

Nesse contexto, a realização de investigações entomológicas na fauna culicidiana de espaços verdes inseridos na malha urbana ajuda a destacar a importância de sustentar a integridade dessas áreas. Além disso, a intenção de analisar a influência da fragmentação do habitat sobre essas comunidades não se justifica somente para avaliar a importância das espécies capturadas na transmissão de doenças, mas também compreender a dinâmica dessas populações em face de alterações ecossistêmicas. Portanto, o objetivo deste trabalho é descrever as espécies de culicídeos encontradas nos parques urbanos do município de Montes Claros, assim como verificar se há diferença na abundância, riqueza e composição das espécies de culicídeos entre as áreas verdes investigadas.

MÉTODO

As amostragens foram realizadas durante nove dias consecutivos no mês de dezembro de 2017 no município de Montes Claros, norte de Minas Gerais, com uma população de 414.240 pessoas de acordo com o censo de 2022. Localizada em uma área de transição entre o domínio do cerrado e caatinga, o clima da região é do tipo tropical semiárido (Aw) na classificação de Köppen, sendo quente e seco com estação seca prolongada, aproximadamente entre os meses de maio a setembro, devido à irregularidade na distribuição das chuvas que acontece no período de verão¹⁷. Embora o ano de 2017 tenha se registrado apenas 207 casos de Dengue em Montes Claros, somente até julho de 2024 a cidade tinha registrado 7.329 casos confirmados de Dengue, com 5 mortes e 423 casos de Chikungunya, de acordo com o último boletim epidemiológico da prefeitura até a submissão deste trabalho.

Os locais de amostragem correspondem a três áreas localizadas na área urbana e periurbana e que possuem características distintas quanto à influência antrópica e estrutura vegetacional. Os três parques amostrados são de gestão municipal e as coletas foram realizadas com a autorização da Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

O Parque da Sapucaia (16°44'33.3"S 43°54'00.0"W), situado na área periurbana é próximo a terras utilizadas para agricultura. Possui aproximadamente 30 hectares, com

distância de seis quilômetros do centro da cidade, na região oeste do município. O parque está localizado em uma área de relevo cárstico, com a presença de formações rochosas em toda sua extensão. A vegetação é composta de remanescente de floresta estacional decidual (mata seca). Este parque foi fechado à visitação pública em 2018 devido ao surto de Febre Amarela e só foi reaberto em novembro de 2023.

O Parque Guimarães Rosa (16°43'49.2"S 43°53'01.6"W), localizado na parte central da cidade é extremamente antropizado. Possui uma área verde de aproximadamente 46 hectares situada às margens de um curso d'água perene (córrego do Carrapato) e sendo cercado por bairros residenciais com altas taxas de ocupação. A vegetação característica é a floresta estacional decidual na maior parte da área modificada e em processo de sucessão secundária.

Por fim, o Zoológico está localizado no Parque Municipal Milton Prates (16°75'24.3"S, 43°88'61.2"W), inserido entre bairros populosos, na região sudoeste de Montes Claros. Fica próximo a uma lagoa perene e apresenta grande parte da vegetação natural modificada, sendo composta basicamente por plantas nativas esparsas de grande porte. Possui uma área total de cerca de 20 hectares, localizada na malha urbana da cidade. Na ocasião o zoológico estava sendo desativado, mas ainda apresentava animais silvestres em cativeiro, alguns potenciais vetores de arboviroses, como macacos-prego (*Sapajus* sp.).

Os mosquitos foram amostrados utilizando armadilhas do tipo Shannon e por pouso sobre humano protegido. No total, foram nove dias de coletas, sendo três dias consecutivos em cada área verde amostrada. Três armadilhas de Shannon foram instaladas a uma distância de cinquenta metros uma da outra, em cada local. Essa armadilha é composta por uma tenda de tecido branco que simula uma habitação humana, onde os mosquitos são atraídos por uma luz fluorescente branca¹⁸. Todas as coletas foram realizadas por dois pesquisadores que se posicionaram no interior da armadilha coletando os mosquitos na parte de dentro com o auxílio de um sugador elétrico. A amostragem ocorreu no início da noite, começando às 19:00 e terminando às 21:00. O período menor que o convencional para este tipo de captura se deve a restrições para permanência das equipes após este horário. A captura por pouso em humano envolve a coleta de mosquitos à medida que eles tentam se alimentar de um hospedeiro humano, sendo capturados com um aspirador ou microtubo¹⁹. A coleta por pouso permite a amostragem de culicídeos que são atraídos pelo odor humano, sendo considerada uma confiável medida de contato entre o ser humano e o vetor²⁰ e foi realizada entre as 18:00 e 19:00 horas, antes da

realização das armadilhas de Shannon. Esse método contou com cinco pesquisadores que se distribuíram, ao redor das armadilhas de Shannon. Neste levantamento não foram realizados métodos específicos para mosquitos diurnos, pois estes foram alvo de outros estudos da equipe do laboratório. Os mosquitos coletados foram transportados vivos para o laboratório de Ecologia e Controle Biológico de Insetos da Universidade Estadual de Montes Claros, onde foram identificados até a menor unidade taxonômica possível, através de chaves taxonômicas^{21, 22}. Os exemplares quebrados ou que perderam estruturas taxonômicas foram incluídos se a identificação em nível de gênero foi possível.

Análise estatística

Modelos lineares generalizados (GLM's) foram construídos para testar o efeito do local (variável explicativa), sobre a riqueza e abundância de culicídeos (variáveis respostas). Os modelos foram submetidos à análise de variância ANOVA, com os valores de $p < 0,05$ considerados significativos e submetidos a análise de contraste para avaliar diferenças entre as três áreas de amostragem. As análises foram feitas utilizando-se o software estatístico R (R Development Core Team). Uma análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrica (NMDS - Non-Metric Multidimensional Scaling) também foi realizada para verificar se há diferenças na composição de espécies entre as áreas verdes investigadas.

RESULTADOS

Foram coletados um total de 9.715 mosquitos pertencentes a dezessete espécies e oito gêneros (Tabela 1). Desse total, 794 (8%) indivíduos foram coletados através de coleta ativa e 8.921 (92%) através da armadilha de Shannon. As espécies mais abundantes foram: *Aedes scapularis* (8298 / 85,42%), seguido de *Psorophora ferox* (944 / 9,72%) e *Ae. albopictus* (113 / 1,17%). A tribo Aedini foi predominante entre os culicídeos identificados, somando 99,37%.

O Parque da Sapucaia apresentou a maior riqueza e abundância de mosquitos, enquanto o Zoológico e o Parque Guimarães Rosa não apresentaram diferença significativa em termos de riqueza e o Parque Guimarães Rosa registrou uma abundância maior que o Zoológico (Fig. 1A e 1B).

Tabela 1. Abundância de mosquitos amostrados através de armadilhas do tipo Shannon e Pousou sobre humano protegido em três parques urbanos de Montes Claros.

Espécies	Parque da Sapucaia	Parque Guimarães Rosa	Zoológico	Total
<i>Aedes (Ochlerotatus) scapularis</i>	5707	2093	498	8298
<i>Psorophora (Janthinosoma) ferox</i>	384	467	93	944
<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i>	77	6	30	113
<i>Psorophora (Janthinosoma) discrucians</i>	27	60	2	89
<i>Haemagogus (Haemagogus) spegazzinii</i>	73	2	2	77
<i>Aedes (Howardina) fulvitorax</i>	26	44	0	70
<i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i>	2	6	17	25
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) shannoni</i>	20	0	4	24
<i>Psorophora (Grabhamia) cingulata</i>	17	4	0	21
<i>Culex (Culex) quinquefasciatus</i>	12	0	8	20
<i>Limatus durhamii</i>	5	1	0	6
<i>Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus</i>	5	0	0	5
<i>Culex sp.</i>	1	3	0	4
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) sp.</i>	0	0	3	3
<i>Psorophora (Psorophora) ciliata</i>	2	1	0	3
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) rangeli</i>	3	0	0	3
<i>Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis</i>	2	0	0	2
<i>Aedes (Stegomyia) sp.</i>	0	2	0	2
<i>Sabethes (Sabethes) purpureus</i>	1	1	0	2
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i>	1	1	0	2
<i>Haemagogus (Haemagogus) sp.</i>	1	0	0	1
<i>Psorophora (Janthinosoma) sp.</i>	0	1	0	1
Total	6366	2692	657	9715

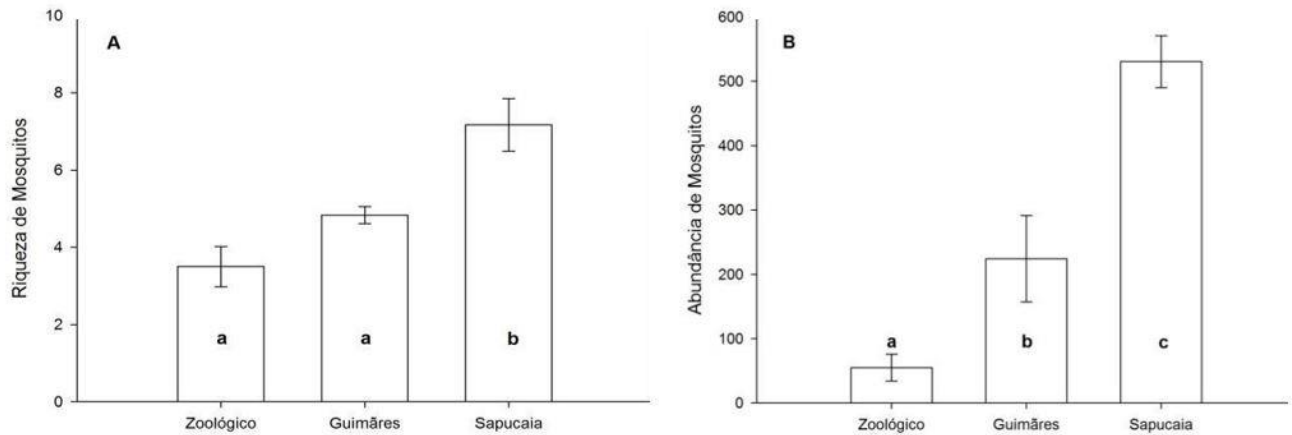


Figura 1. Riqueza (A) e abundância (B) média de mosquitos das três áreas verdes amostradas: Zoológico, Guimarães Rosa e Sapucaia, no mês de dezembro de 2017, no município de Montes Claros, na região norte do estado de Minas Gerais, Brasil. As letras diferentes representam diferença significativa entre as barras.

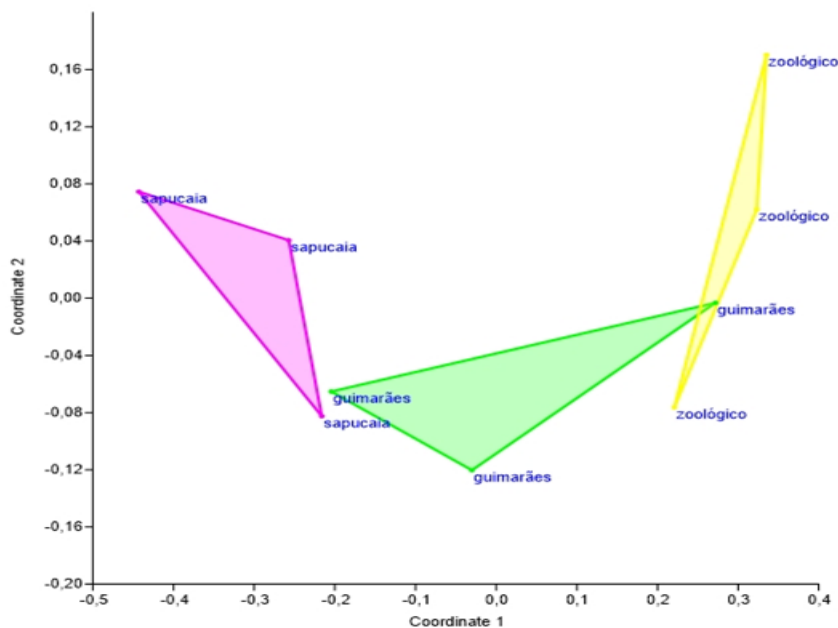


Figura 2. Escalonamento Multidimensional Não métrico (NMDS) da comunidade de culicídeos estudadas, no Guimarães Rosa, Sapucaia e Zoológico, no mês de dezembro de 2017, no município de Montes Claros, na região norte do estado de Minas Gerais, Brasil.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo investigar a comunidade de mosquitos (Diptera: Culicidae) em diferentes tipos de áreas verdes dentro de uma paisagem originalmente dominada pelo bioma Cerrado. Sete gêneros de culicídeos (*Aedes*, *Anopheles*, *Coquillettidia*, *Culex*, *Haemagogus*, *Limatus*, *Psorophora* e *Sabethes*) foram amostrados nos locais de estudo, incluindo diversos vetores importantes de doenças infecciosas emergentes (Tab. 2).

Tabela 2. Mosquitos de importância médica registrados nos parques urbanos de Montes Claros em dezembro de 2017, com a relação de patógenos associados com infecção silvestre confirmada.

Espécies	Patógenos com infecção silvestre confirmada
<i>Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis</i>	-
<i>Aedes (Ochlerotatus) scapularis</i>	VEE, CARV, WYOV
<i>Aedes (Stegomyia) albopictus</i>	DENV, ZIKV, WNV, BUNV, CVV, JE, LAC, TAHV, USUV, EEE
<i>Aedes (Stegomyia) aegypti</i>	DENV, ZIKV, CHIKV, WNV, YFV, BUNV, MAYV, SFV, VEE
<i>Aedes (Howardina) fulvithorax</i>	-
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi</i>	MAL
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) rangeli</i>	-
<i>Coquillettidia (Rhynchoaenia) shannoni</i>	-
<i>Culex (Culex) quinquefasciatus</i>	CHIKV, ZIKV, WNV, VSL, JE, MAL, OROV, RFV, SFV, SINV, VEE,
<i>Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus</i>	YFV
<i>Haemagogus (Haemagogus) spegazzini</i>	YFV
<i>Limatus durhami</i>	-
<i>Psorophora (Grabhamia) cingulata</i>	VEE, WYOV
<i>Psorophora (Janthinosoma) discrucians</i>	-
<i>Psorophora (Janthinosoma) ferox</i>	WNV, ROCV, WYOV, BUNV, CVV, EEE, ILHV, MVEV
<i>Psorophora (Psorophora) ciliata</i>	VEE
<i>Sabethes (Sabethes) purpureus</i>	-

Legenda: BUNV = Bunyamwera vírus, CARV = Caraparú Vírus, CHIKV = Chikungunya vírus, CVV = Cache Valley vírus, DENV = Dengue vírus, EEE = Encefalite equina oriental, ILHV = Ilhéus vírus, JE = Encefalite japonesa, LAC = Encefalite LaCrosse, MAL = Malária (*Plasmodium* spp.), MAYV = Mayaro vírus, MVEV = Encefalite Murray Valley, OROV = Oropouche vírus, RFV = Rift Valley vírus, ROCV = Rocio vírus, SFV = Floresta Semliki vírus, SINV = Sindbis vírus, SLV = Saint Louis vírus, TAHV = Tahyna vírus, USUV = Usutu vírus, VEE = Vírus da Encefalite Equina Venezuelana, WNV = Vírus do Oeste do Nilo, WYOV = *Wyeomyia* vírus, YFV = Vírus da Febre Amarela, ZIKV = Zika vírus. Os dados da tabela foram retirados do material suplementar de Yee et al. (2022)⁶⁰, onde constam todas as referências.

É importante destacar que o presente trabalho não realizou coletas diurnas, o que com certeza pode ter subestimado a abundância de espécies de mosquitos de hábitos diurnos como os *Aedes* invasores e os *Haemagogus*, embora tenham sido registrados com as técnicas utilizadas. Um dos princípios teóricos da conservação postula que em habitats fragmentados, grandes manchas de habitat têm mais espécies do que pequenas e manchas conectadas têm mais espécies do que isoladas⁶¹.

O Parque da Sapucaia, fragmento maior e mais próximo da matriz circundante, apresentou maior riqueza média e abundância de mosquitos, sendo que todas as espécies identificadas a nível de espécie estavam presentes neste parque, seguido pelo Parque Guimarães Rosa, cujo entorno é densamente construído, mas é conectado com a matriz pela mata ciliar do córrego do Carrapato. A área do Zoológico apresentou a menor riqueza e abundância em comparação às demais, refletindo sua maior desconexão da matriz e forte urbanização. Um estudo de comunidades de mosquitos em nove parques urbanos na cidade de São Paulo, encontrou um padrão aninhado de distribuição de espécies, sugerindo um processo não aleatório de perda ou ganho de espécies, que pode estar relacionado tendência de perda de espécies no decorrer de um gradiente de homogeneização da paisagem urbana²³. Portanto, essa dinâmica pode favorecer espécies que prosperam em ambientes urbanizados, aumentando a probabilidade de encontros entre vetores e reservatórios e, conseqüentemente, a transmissão de patógenos.

As espécies pertencentes à tribo Aedini foram as mais abundantes, especialmente o grupo conhecido como “mosquitos de inundação”, que se criam em poças de água temporárias formadas pela chuva no chão²⁴. Entre os representantes deste grupo, *Aedes scapularis* e os mosquitos do gênero *Psorophora* representaram 98% de todos os culicídeos amostrados. Como são muito dependentes das chuvas, esses mosquitos se reproduzem intensamente na estação chuvosa, podendo ter várias gerações durante a estação, mesmo em áreas com forte sazonalidade como o norte de Minas Gerais²⁵. A presença de *Ae. scapularis* em áreas urbanas ou rurais, está fartamente documentada no Brasil, mostrando que este mosquito se adapta bem em paisagens modificadas pela ação humana⁽²⁶⁻²⁸⁾. No geral, sabe-se que esse mosquito pode estar associado com cerca de quinze vírus, como da Febre Amarela, Mayaro, Melão e da Encefalite Equina Venezuelana²⁹⁻³². Juntamente com os *Psorophora*, estão envolvidos nos ciclos enzoóticos e epizoóticos do vírus do Rocio no Brasil³³.

Os representantes do gênero *Psorophora* também foram coletados com abundância,

sendo o segundo grupo mais abundante em todas as áreas. Das espécies de *Psorophora*, destacou-se *Ps. ferox* sendo o dominante dentro do gênero (9,72%). São considerados mosquitos de inundação ou de enchentes como *Ae. scapularis*, por isso costumam ocorrer em grande abundância durante o período chuvoso. São mosquitos agressivos e grandes causando intensa perturbação ao ser humano e aos animais domésticos, uma vez que exibem preferência para hematofagia em mamíferos, sendo registrados casos de mortalidade em gado após o furacão Laura, nos EUA, possivelmente causados por anemia grave, choque hipovolêmico ou hipersensibilidade devido à injeção de antígenos ou toxinas pelos mosquitos³⁴. As fêmeas de *Psorophora* foram associadas à transmissão do vírus da Encefalite Equina, do vírus da Febre do Nilo Ocidental e de outros arbovírus^{35,36}.

Os mosquitos *Aedes* invasores, *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*, estiveram presentes como esperado, uma vez que Montes Claros apresenta sucessivos surtos de Dengue e se encontra dentro da região dos epicentros de Chikungunya no Brasil^{37,38}. A baixa abundância em relação a espécies nativas pode ser explicada porque não foram usadas metodologias específicas para estas espécies, como as ovitrampas³⁹. Em Montes Claros, essas espécies coexistem em grande abundância com espécies de mosquitos nativos em pequenos reservatórios de água nas áreas periurbanas da cidade, podendo essa sobreposição de distribuições facilitar o fluxo de doenças e patógenos dos ambientes silvestres para os urbanos e vice-versa⁴⁰. Para a cidade de Montes Claros e o norte de Minas Gerais, a vigilância específica de *Ae. albopictus* pode ser importante, uma vez que a cidade está em uma área de intensa transmissão de Chikungunya e populações desse mosquito já demonstraram alto nível de competência vetorial para esta arbovirose^{38,41}.

Os mosquitos do gênero *Haemagogus*, apresentam elevada zoofilia e exofilia, preferindo o ambiente silvestre ou rural, tipicamente se criando na copa das árvores em pequenos reservatórios de água formados por estruturas vegetais (Fitotelmata)⁴². Por estas características, o Parque Sapucaia foi o local preferencial para estes mosquitos, *Hg. spegazzini* foi coletado em todas as áreas, mas foi mais abundante neste parque e *Hg. leucocelaenus* foi coletado somente nesta área. *Hg. leucocelaenus* é considerado vetor primário da Febre Amarela silvestre no Brasil, e entre os anos de 2016 a 2019, a doença causou um surto sem precedentes no Sudeste do Brasil, com casos humanos e em primatas não-humanos registrados em Montes Claros¹⁰ e as espécies *Hg. janthinomys* e *Hg. leucocelaenus* foram identificadas como os principais vetores silvestres na região⁴³.

A espécie *Culex quinquefasciatus*, um mosquito urbano cosmopolita em áreas tropicais e subtropicais do mundo, é vetor de arboviroses como o vírus do Oeste do Nilo e o Vírus de Saint Louis, entre outros, e atualmente existe o risco de sua expansão geográfica devido a mudança climática⁴⁴. Conhecido popularmente como muriçoca, sua atividade hematofágica é maior na parte da noite, podendo causar grande perturbação ao sono quando muito abundante⁴⁵. Foi identificado a nível específico no parque da Sapucaia e Municipal, mas os *Culex* identificados a nível de gênero no parque Guimarães Rosa provavelmente podem ser *Cx. quinquefasciatus*, uma vez que esse parque é margeado por um ribeirão poluído e esses mosquitos se criam preferencialmente em corpos d'água ricos em matéria orgânica⁴⁶.

O único representante da tribo Mansonini foi o mosquito *Coquillettidia shannoni*. Os mosquitos da tribo Mansonini possuem larvas que tem o seu espiráculo modificado para obter oxigênio das raízes das plantas flutuantes, sendo comuns perto de lagoas ou poças d'água com essas macrófitas, o que justifica sua presença no Parque Municipal, pela presença de uma lagoa perene⁴⁷. No parque da Sapucaia, estes mosquitos podem estar se criando em poças temporárias, uma vez que isso já foi registrado no estado de Goiás para *Cq. venezuelensis*⁴⁸. Os Mansonini são mosquitos agressivos, mas principalmente zoofílicos e oportunistas, podendo alcançar grande abundância em determinadas situações, como demonstrado em estudos feitos durante o enchimento de lagos de hidroelétricas⁴⁹.

Os mosquitos fitotelmata *Limatus durhami* e *Sabethes purpureus*, foram coletados somente nos parques mais próximos das áreas verdes contínuas, Sapucaia e Guimarães Rosa. Apesar de se criarem em pequenos reservatórios, os mosquitos da tribo Sabethini não possuem ovos resistentes à dessecação como os Aedini, o que torna o clima de Montes Claros e do norte de Minas Gerais pouco adequado para reprodução destes mosquitos, uma vez que apresenta pelo menos seis meses de seca anualmente. No entanto, as matas ciliares podem representar importantes refúgios para estes mosquitos, conforme demonstrado em estudo recente feito em matas ciliares dos municípios de Ubaí e Icaraí de Minas, também no norte do estado⁵⁰. Por fim, duas espécies de mosquitos *Anopheles* foram coletadas em pequeno número nos dois parques mais conectados com a matriz do cerrado (Sapucaia e Guimarães Rosa), *An. darlingi* e *An. rangeli*, sendo o primeiro o principal vetor de Malária no Brasil¹⁹. Minas Gerais não é considerada área endêmica de Malária, e o encontro destas espécies de vetores é comum em grande parte do Brasil⁵.

Uma das limitações do presente trabalho foi o curto tempo de coleta, mesmo assim um número representativo de espécies de Culicidae foi registrado para o município de Montes Claros, que é uma cidade de porte médio e principal polo urbano da região norte de Minas Gerais. Outros trabalhos feitos na região em ambientes silvestres, registraram 45 espécies de mosquitos em quatro áreas de proteção ambiental nos municípios de Manga, Jaíba e Matias Cardoso, e 54 espécies em mata ciliar no Município de Jequitaiá^{25, 51}. Todas as 17 espécies encontradas neste trabalho já haviam sido registradas para a região, e pode-se acrescentar a estas *Aedes terrens*, *Toxorhynchites theobaldi* e *Haemagogus janthinomys*, registradas em trabalho feito com armadilhas de oviposição (ovitampas) em uma área verde periurbana da cidade⁴⁰.

Os mosquitos silvestres podem ser considerados vetores negligenciados no Brasil, uma vez que a saúde pública rotineiramente só monitora *Aedes aegypti* e a maioria da pesquisa de Culicidae se concentra nos mosquitos *Aedes* invasores no Brasil. O foco nos *Aedes* invasores justifica-se pela enorme importância das arboviroses transmitidas por estes mosquitos no mundo inteiro. A Dengue é a principal arbovirose mundialmente, de 1990 a 2019, aumentou sua incidência mundialmente em 85,5%⁵², com um custo econômico anual médio de 3.39 milhões de dólares mundialmente, sendo que estes custos aumentaram 14 vezes desde a emergência da Chikungunya e do Zika (2010-2104)⁵³.

O monitoramento dos mosquitos silvestres faz parte de uma estratégia de preparação contra arboviroses emergentes, permitindo a avaliação do risco de possível transbordamento (salto de espécies de hospedeiros pelos vírus) especialmente em áreas verdes urbanas, onde se encontram hospedeiros silvestres, como aves e macacos, os mosquitos vetores e os seres humanos³². No caso do norte de Minas Gerais, os mosquitos de inundação merecem atenção como potenciais vetores de arboviroses emergentes, especialmente *Aedes scapularis*, porque alcançam grande abundância na estação chuvosa, conforme visto nos resultados aqui apresentados e em outros trabalhos na região^{25, 51, 54} e na caatinga⁵⁵. Recentemente houve a invasão da península da Flórida nos EUA por este mosquito, com estudos já prevendo sua expansão neste país⁵⁶. Com o advento das mudanças climáticas e o aumento de desastres naturais, é necessário a implementação da vigilância epidemiológica dos mosquitos de inundação, uma vez que são comumente associados a surtos de vírus zoonóticos durante enchentes⁵⁷.

Uma alternativa promissora para o monitoramento dos mosquitos silvestres em áreas verdes urbanas é adotar práticas de ciência cidadã, com a própria população fazendo parte da vigilância, uma vez que esses insetos causam perturbação a população, são facilmente reconhecidos e esses encontros podem ser relatados pela comunidade para os órgãos de saúde pública ou centros de pesquisa^{58, 59}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento dos mosquitos vetores pelos órgãos de saúde pública se restringe na maioria das vezes ao *Aedes aegypti*, o que pode ser justificado em termos de prioridade e recursos limitados para o trabalho. A riqueza e abundância demonstrada neste trabalho e de outros feitos no norte de Minas Gerais, com uma alta riqueza e abundância das espécies inseridas nas áreas verdes, evidencia a importância de se vigilância incluir mosquitos silvestres nos programas de monitoramento e vigilância, o que pode ser feito de maneira estratégica, concentrando os esforços no auge da estação chuvosa e nas áreas verdes urbanas e periurbanas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Prefeitura de Montes Claros pelo apoio ao trabalho de campo. Agradecemos também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG.

REFERÊNCIAS

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global arbovirus initiative: preparing for the next pandemic by tackling mosquito-borne viruses with epidemic and pandemic potential* [online]. World Health Organization, 2024. Accessed 14 May 2024. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240088948>.
2. WILKERSON, Richard C., LINTON, Yvonne-Marie and STRICKMAN, Daniel. *Mosquitoes of the world* [online]. Johns Hopkins University Press : Baltimore, MD, 2021. ISBN 9781421438146. Available from:

https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=xsoMEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=mosquitoes+of+the+world&ots=nIZcwnurhr&sig=sHTnTLrnkhdXfg93_NvnaFQcpNw.

3. JONES, Reilly et al. Arbovirus vectors of epidemiological concern in the Americas: A scoping review of entomological studies on Zika, dengue and chikungunya virus vectors. *PloS one* [online]. v. 15, n. 2, p. e0220753. 2020. DOI 10.1371/journal.pone.0220753. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0220753>.
4. COSTA, Érica Azevedo et al. West Nile Virus in Brazil. *Pathogens* [online]. v. 10, n. 7, p. 896. 2021. DOI 10.3390/pathogens10070896. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-0817/10/7/896>.
5. BOURKE, Brian Patrick et al. Exploring malaria vector diversity on the Amazon Frontier. *Malaria journal* [online]. v. 17, n. 1, p. 342. 2018. DOI 10.1186/s12936-018-2483-2. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12936-018-2483-2>.
6. MARCONDES, Carlos Brisola, CONTIGIANI, Marta and GLEISER, Raquel Miranda. Emergent and reemergent arboviruses in South America and the Caribbean: Why so many and why now?. *Journal of Medical Entomology* [online]. v. 54, n. 3, p. 509–532. 2017. DOI 10.1093/jme/tjw209. Available from: <https://academic.oup.com/jme/article-pdf/54/3/509/24461392/tjw209.pdf>. Accessed 24 June 2024.
7. CODECO, Claudia Torres et al. Fast expansion of dengue in Brazil. *Lancet regional health. Americas* [online]. v. 12, p. 100274. 2022. DOI 10.1016/j.lana.2022.100274. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lana.2022.100274>.
8. PETERSEN, Eskild et al. Rapid spread of Zika virus in the Americas--implications for public health preparedness for mass gatherings at the 2016 Brazil Olympic games. *International journal of infectious diseases: IJID: official publication of the International Society for Infectious Diseases* [online]. v. 44, p. 11–15. 2016. DOI 10.1016/j.ijid.2016.02.001. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2016.02.001>. Accessed 18 June 2024.
9. RONCA, Shannon E., RUFF, Jeanne C. and MURRAY, Kristy O. A 20-year historical review of West Nile virus since its initial emergence in North America: Has West Nile virus become a neglected tropical disease?. *PLoS neglected tropical diseases* [online]. v. 15, n. 5, p. e0009190. 2021. DOI 10.1371/journal.pntd.0009190. Available from: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0009190>.
10. DE OLIVEIRA FIGUEIREDO, Poliana et al. Re-Emergence of Yellow Fever in Brazil during 2016–2019: Challenges, Lessons Learned, and Perspectives. *Viruses* [online]. v. 12, n. 11, p. 1233. 2020. DOI 10.3390/v12111233. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/12/11/1233/htm>. Accessed 30 October 2020.
11. PATZ, Jonathan Alan et al. Unhealthy landscapes: Policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environmental health perspectives* [online]. v. 112, n. 10, p. 1092–1098. 2004. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15238283>.
12. BURKETT-CADENA, Nathan D. and VITTOR, Amy Y. Deforestation and vector-borne disease: Forest conversion favors important mosquito vectors of human pathogens. *Basic and applied ecology* [online]. v. 26, p. 101–110. 2018. DOI 10.1016/j.baae.2017.09.012. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1439179117300890>.

13. FARAJI, Ary, MOLAEI, Goudarz and ANDREADIS, Theodore G. Emerging and lesser-known arboviruses impacting animal and human health. *Journal of medical entomology* [online]. P. tjad140. 2023. DOI 10.1093/jme/tjad140. Available from: <https://academic.oup.com/jme/advance-article-pdf/doi/10.1093/jme/tjad140/52242273/tjad140.pdf>. Accessed 26 October 2023.
14. SANTANA MARQUES, Piatã et al. Urbanization can increase the invasive potential of alien species. *The journal of animal ecology* [online]. v. 89, n. 10, p. 2345–2355. 2020. DOI 10.1111/1365-2656.13293. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1365-2656.13293>. Accessed 9 April 2024.
15. HEINISCH, Marta Ribeiro et al. Fauna and virological investigation of mosquitoes in urban parks in São Paulo, Brazil. *Journal of the American Mosquito Control Association* [online]. v. 39, n. 2, p. 75–84. 2023. DOI 10.2987/22-7108. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37270913/>. Accessed 18 June 2024.
16. DÁVALOS-BECERRIL, Eduardo et al. Urban and semi-urban mosquitoes of Mexico City: A risk for endemic mosquito-borne disease transmission. *PloS one* [online]. v. 14, n. 3, p. e0212987. 2019. DOI 10.1371/journal.pone.0212987. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0212987>.
17. DE OLIVEIRA SOUZA, Dálisson et al. Frequência de ocorrência de precipitação pluviométrica em Montes Claros-MG. *Agrarian* [online]. v. 11, n. 42, p. 337–342. 2018. DOI 10.30612/agrarian.v11i42.4175. Available from: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/4175>. Accessed 16 August 2021.
18. GALATI, Eunice Aparecida et al. Attractiveness of black Shannon trap for phlebotomines. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* [online]. v. 96, n. 5, p. 641–647. 2001. DOI 10.1590/s0074-02762001000500008. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0074-02762001000500008>.
19. LIMA, José Bento Pereira et al. Is there an efficient trap or collection method for sampling *Anopheles darlingi* and other malaria vectors that can describe the essential parameters affecting transmission dynamics as effectively as human landing catches? - A Review. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* [online]. v. 109, n. 5, p. 685–705. 2014. DOI 10.1590/0074-0276140134. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25185008>.
20. FAIRBANKS, Emma L. et al. Evaluating human landing catches as a measure of mosquito biting and the importance of considering additional modes of action. *Scientific reports* [online]. v. 14, n. 1, p. 11476. 2024. DOI 10.1038/s41598-024-61116-0. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-61116-0>.
21. FORATTINI, Oswaldo Paulo. *Culicidologia Médica: Identificação, Biologia, Epidemiologia Vol. 1* [online]. EdUSP, 1996. ISBN 9788531406997. Available from: <https://market.android.com/details?id=book-zCobXoCkYqcC>.
22. CONSOLI, Rotraut A. G. and DE OLIVEIRA, Ricardo Lourenço. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil* [online]. SciELO - Editora FIOCRUZ, 1994. ISBN 9788575412909. Available from: <https://play.google.com/store/books/details?id=c7YXBAAAQBAJ>.
23. MEDEIROS-SOUSA, Antônio Ralph et al. Mosquitoes in urban green spaces: using an island biogeographic approach to identify drivers of species richness and composition. *Scientific reports* [online]. v. 7, n. 1, p. 17826. 2017. DOI 10.1038/s41598-017-18208-

- x. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-18208-x>.
24. BEREC, Luděk, GELBIC, Ivan and SEBESTA, Oldrich. Worthy of their name: how floods drive outbreaks of two major floodwater mosquitoes (Diptera: Culicidae). *Journal of medical entomology* [online]. v. 51, n. 1, p. 76–88. 2014. DOI 10.1603/me12255. Available from: <http://dx.doi.org/10.1603/me12255>.
 25. COSTA, Lêda Naiara Pereira et al. Mosquito (Diptera: Culicidae) diversity along a rainy season and edge effects in a riparian forest in Southeastern Brazil. *Austral ecology* [online]. v. 48, n. 1, p. 41–55. 2023. DOI 10.1111/aec.13250. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aec.13250>.
 26. FORATTINI, Oswaldo Paulo et al. Preferências alimentares e domiciliação de mosquitos Culicidae no Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil, com especial referência a *Aedes scapularis* e a *Culex (Melanoconion)*. *Revista de Saúde Pública* [online]. v. 23, n. 1, p. 9–19. 1989. DOI 10.1590/S0034-89101989000100003. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101989000100003&lng=pt&tlng=pt. Accessed 8 May 2018.
 27. TAIPE-LAGOS, Carmen Beatriz and NATAL, Delsio. Culicidae mosquito abundance in a preserved metropolitan area and its epidemiological implications. *Revista de saude publica* [online]. v. 37, n. 3, p. 275–279. 2003. DOI 10.1590/s0034-89102003000300002. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102003000300002&lng=pt&tlng=pt.
 28. FERREIRA JUNIOR, Francisco C. et al. Habitat modification and seasonality influence avian haemosporidian parasite distributions in southeastern Brazil. *PloS one* [online]. v. 12, n. 6, p. e0178791. 2017. DOI 10.1371/journal.pone.0178791. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0178791>.
 29. ARNELL, J. Hal. Mosquito studies (Diptera, Culicidae) XXXIII A revision of the Scapularis group of *Aedes* (Ochlerotatus). *Contributions of the American Entomological Institute* [online]. v. 13, n. 3, p. 1–60. 1976. Available from: <https://www.biodiversitylibrary.org/item/331678#page/119/mode/1up>.
 30. FORATTINI, Oswaldo Paulo et al. Studies on mosquitoes (Diptera: Culicidae) and anthropic environment. 9-Synanthropy and epidemiological vector role of *Aedes scapularis* in south-eastern Brazil. *Revista de saude publica* [online]. v. 29, n. 3, p. 199–207. 1995. DOI 10.1590/s0034-89101995000300007. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-89101995000300007>.
 31. VASCONCELOS, Pedro. F. et al. Epidemic of jungle yellow fever in Brazil, 2000: implications of climatic alterations in disease spread. *Journal of medical virology* [online]. v. 65, n. 3, p. 598–604. 2001. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11596099>.
 32. HENDY, Adam et al. Where boundaries become bridges: Mosquito community composition, key vectors, and environmental associations at forest edges in the central Brazilian Amazon. *PLoS neglected tropical diseases* [online]. v. 17, n. 4, p. e0011296. 2023. DOI 10.1371/journal.pntd.0011296. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0011296>.
 33. SAIVISH, Marielena Vogel et al. Rocio Virus: An Updated View on an Elusive Flavivirus. *Viruses* [online]. v. 13, n. 11. 2021. DOI 10.3390/v13112293. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/v13112293>.

34. CECCO, Bianca et al. Livestock fatalities attributed to a massive attack of *Psorophora columbiae* following Hurricane Laura. The bovine practitioner [online]. v. 56, n. 1, p. 13–17. 2022. DOI 10.21423/bovine-vol56no1p14-18. Available from: <https://bovine-ojs-tamu.tdl.org/bovine/article/view/8419>. Accessed 19 June 2024.
35. MONCAYO, Abelardo C. et al. Vector competence of eastern and western forms of *Psorophora columbiae* (Diptera: Culicidae) mosquitoes for enzootic and epizootic Venezuelan equine encephalitis virus. The American journal of tropical medicine and hygiene [online]. v. 78, n. 3, p. 413–421. 2008. DOI 10.4269/ajtmh.2008.78.413. Available from: <https://www.ajtmh.org/abstract/journals/tpmd/78/3/article-p413.xml>.
36. GODSEY, Marvin S. et al. Entomologic investigations during an outbreak of West Nile virus disease in Maricopa County, Arizona, 2010. The American journal of tropical medicine and hygiene [online]. v. 87, n. 6, p. 1125–1131. 2012. DOI 10.4269/ajtmh.2012.11-0700. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3516087/>. Accessed 19 June 2024.
37. ANDRADE, Ana Clara et al. Are land use and cover changes and socioeconomic factors associated with the occurrence of dengue fever? A case study in Minas Gerais state, Brazil. Resources [online]. v. 13, n. 3, p. 38. 2024. DOI 10.3390/resources13030038. Available from: <https://www.mdpi.com/2079-9276/13/3/38>. Accessed 8 March 2024.
38. FERREIRA DE ALMEIDA, Iasmim et al. The expansion of chikungunya in Brazil. The Lancet Regional Health - Americas [online]. v. 25, p. 100571. 2023. DOI 10.1016/j.lana.2023.100571. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667193X2300145X>.
39. CODEÇO, Claudia Torres et al. Surveillance of *Aedes aegypti*: comparison of house index with four alternative traps. PLoS neglected tropical diseases [online]. v. 9, n. 2, p. e0003475. 2015. DOI 10.1371/journal.pntd.0003475. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0003475>.
40. ROSA-SILVA, Hosana et al. Coexistence and Spatial Distribution of Invasive and Sylvatic Container-Breeding Mosquitoes in City–Forest Ecotone within the Brazilian Semi-arid. Diversity [online]. v. 15, n. 7, p. 822. 2023. DOI 10.3390/d15070822. Available from: <https://www.mdpi.com/1424-2818/15/7/822>. Accessed 29 June 2023.
41. VEGA-RÚA, Anubis et al. High level of vector competence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from ten American countries as a crucial factor in the spread of Chikungunya virus. Journal of virology [online]. v. 88, n. 11, p. 6294–6306. 2014. DOI 10.1128/JVI.00370-14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1128/JVI.00370-14>.
42. ALENCAR, Jeronimo et al. Ecobiology of *Haemagogus* populations (Diptera: Culicidae): vectors of pathogens in Brazil [online]. Atena Editora, 2024. ISBN 9786525825427. Available from: <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.427241405>.
43. ABREU, Filipe Vieira Santos de et al. *Haemagogus leucocelaenus* and *Haemagogus janthinomys* are the primary vectors in the major yellow fever outbreak in Brazil, 2016–2018. Emerging microbes & infections [online]. v. 8, n. 1, p. 218–231. 2019. DOI 10.1080/22221751.2019.1568180. Available from: <https://doi.org/10.1080/22221751.2019.1568180>.
44. SAMY, Abdallah et al. Climate change influences on the global potential distribution of the mosquito *Culex quinquefasciatus*, vector of West Nile virus and lymphatic filariasis. PloS one [online]. v. 11, n. 10, p. e0163863. 2016. DOI 10.1371/journal.pone.0163863. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0163863>.

- <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0163863&type=printable>. Accessed 20 June 2024.
45. SAMUELSEN, Helle et al. Prevention of mosquito nuisance among urban populations in Burkina Faso. *Social science & medicine* (1982) [online]. v. 59, n. 11, p. 2361–2371. 2004. DOI 10.1016/j.socscimed.2004.03.031. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.03.031>. Accessed 20 June 2024.
 46. KINGA, Harriet et al. Water Physicochemical Parameters and Microbial Composition Distinguish *Anopheles* and *Culex* Mosquito Breeding Sites: Potential as Ecological Markers for Larval Source Surveillance. *Journal of medical entomology* [online]. v. 59, n. 5, p. 1817–1826. 2022. DOI 10.1093/jme/tjac115. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjac115>.
 47. AMORIM, Jandui. A. et al. Aquatic Macrophytes Hosting Immature *Mansonia* (*Mansonia*) Blanchard, 1901 (Diptera, Culicidae) in Porto Velho, Rondonia State, Brazil. *Journal of medical entomology* [online]. v. 59, n. 2, p. 631–637. 2022. DOI 10.1093/jme/tjab223. Available from: <http://dx.doi.org/10.1093/jme/tjab223>.
 48. ALENCAR, Jeronimo et al. New report on the bionomics of *Coquillettidia venezuelensis* in temporary breeding sites (Diptera: Culicidae). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* [online]. v. 44, n. 2, p. 247–248. 2011. DOI 10.1590/s0037-86822011000200023. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0037-86822011000200023>.
 49. FERREIRA, Francisco Augusto da Silva et al. Bioecological aspects of species of the subgenus *Mansonia* (*Mansonia*) (Diptera: Culicidae) prior to the installation of hydroelectric dams on the Madeira River, Rondônia state, Brazil. *Tropical medicine and infectious disease* [online]. v. 8, n. 10, p. 479. 2023. DOI 10.3390/tropicalmed8100479. Available from: <https://www.mdpi.com/2414-6366/8/10/479>. Accessed 13 May 2024.
 50. DE OLIVEIRA, Cirilo Henrique et al. Yellow Fever Virus Maintained by Sabethes Mosquitoes during the Dry Season in Cerrado, a Semiarid Region of Brazil, in 2021. *Viruses* [online]. v. 15, n. 3, p. 757. 2023. DOI 10.3390/v15030757. Available from: <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/3/757>. Accessed 20 March 2023.
 51. SANTOS, Cleandson Ferreira et al. INVENTORY OF MOSQUITOES (DIPTERA: CULICIDAE) IN CONSERVATION UNITS IN BRAZILIAN TROPICAL DRY FORESTS. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo* [online]. v. 57, n. 3, p. 227–232. 2015. DOI 10.1590/S0036-46652015000300008. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652015000300008>.
 52. YANG, Xiaorong et al. Global burden for dengue and the evolving pattern in the past 30 years. *Journal of travel medicine* [online]. v. 28, n. 8, p. taab146. 2021. DOI 10.1093/jtm/taab146. Available from: <https://academic.oup.com/jtm/article-pdf/28/8/taab146/41959211/taab146.pdf>. Accessed 24 June 2024.
 53. ROIZ, David et al. The rising global economic costs of invasive *Aedes* mosquitoes and *Aedes*-borne diseases. *The Science of the total environment* [online]. v. 933, n. 173054, p. 173054. 2024. DOI 10.1016/j.scitotenv.2024.173054. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173054>. Accessed 21 June 2024.
 54. FERREIRA, Francisco C. et al. Searching for putative avian malaria vectors in a Seasonally Dry Tropical Forest in Brazil. *Parasites & vectors* [online]. v. 9, n. 1, p. 587. 2016. DOI 10.1186/s13071-016-1865-y. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13071-016-1865-y>.

55. FREIRE, Renato César de Melo et al. Ecological aspects of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in a fragment of seasonal dry tropical forest (Caatinga) in Brazil. *Journal of arid environments* [online]. v. 190, p. 104528. 2021. DOI 10.1016/j.jaridenv.2021.104528. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014019632100094X>.
56. CAMPBELL, Lindsay P. et al. Potential Distribution of *Aedes (Ochlerotatus) scapularis* (Diptera: Culicidae): A Vector Mosquito New to the Florida Peninsula. *Insects* [online]. v. 12, n. 3. 2021. DOI 10.3390/insects12030213. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/insects12030213>.
57. COALSON, Jenna E. et al. The complex epidemiological relationship between flooding events and human outbreaks of mosquito-borne diseases: A scoping review. *Environmental health perspectives* [online]. v. 129, n. 9, p. 96002. 2021. DOI 10.1289/EHP8887. Available from: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/EHP8887>.
58. PERNAT, Nadja et al. Buzzing Homes: Using Citizen Science Data to Explore the Effects of Urbanization on Indoor Mosquito Communities. *Insects* [online]. v. 12, n. 5. 2021. DOI 10.3390/insects12050374. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/insects12050374>.
59. JOHNSON, Brian J. et al. Neighbors help neighbors control urban mosquitoes. *Scientific reports* [online]. v. 8, n. 1, p. 15797. 2018. DOI 10.1038/s41598-018-34161-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-34161-9>.
60. YEE, Donald A. *et al.* Robust network stability of mosquitoes and human pathogens of medical importance. *Parasites & vectors*, v. 15, n. 1, p. 216, 20 jun. 2022. Disponível em: <<https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-022-05333-4>>.
61. PRUGH, Laura R. *et al.* Effect of habitat area and isolation on fragmented animal populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, v. 105, n. 52, p. 20770–20775, 30 dez. 2008. Disponível em: <<https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.0806080105>>.