

**AS INFESTAÇÕES DE ANIMAIS VETORES DE DOENÇAS NOS ESPAÇOS SUBTERRÂNEOS
CONSTRUÍDOS PARA O SANEAMENTO BÁSICO**

**INFESTATIONS OF DISEASE VECTORS ANIMALS IN UNDERGROUNDS SPACES BUILT FOR
BASIC SANITATION**

Eduardo Dias Wermelinger

Escola Nacional de Saúde Pública,
Departamento de Ciências Biológicas, Fundação Oswaldo Cruz
eduardo.wermelinger@fiocruz.br

Aldo Pacheco Ferreira

Escola Nacional de Saúde Pública,
Departamento de Direitos Humanos, Saúde e Diversidade Cultural, Fundação Oswaldo Cruz
aldopachecoferreira@gmail.com

RESUMO

Na interface da geografia com a saúde coletiva, no meio ambiente urbano, parece não haver controvérsia sobre a importância do saneamento. O presente artigo discute a importância da proliferação de animais vetores nos espaços subterrâneos construídos para atender ao saneamento básico, em especial nas galerias de esgotamento e drenagem pluvial. A metodologia utilizada foi analisar os relatos dessas proliferações na literatura assim como as doenças vinculadas a esses vetores. Embora esses espaços sejam imprescindíveis, sobretudo nos grandes centros urbanos, paradoxal e constrangedoramente os relatos mostram que eles oferecem excelentes oportunidades para a procriação de animais vetores como baratas, ratazanas, mosquitos e moscas, causando permanentes ameaças à saúde pública na veiculação de diversas doenças e na manutenção de epidemias. Contudo, compreensivelmente, são escassos os estudos epidemiológicos qualificando a importância das infestações nesses espaços para a saúde pública. Essas infestações devem ser entendidas como efeito ecológico adverso e não suficientes para comprometer a sólida relação de benefício entre saneamento básico e saúde pública. Entretanto, a inequívoca presença e a participação desses animais na veiculação de importantes doenças para a saúde pública devem ser consideradas em pesquisas específicas e na busca de adequações construtivas nesses espaços subterrâneos para mitigar esses efeitos adversos.

Palavras-chave: Saneamento. Vetores de doenças. Cobertura do Serviço de Esgoto. Drenagem sanitária.

ABSTRACT

At the interface of geography with public health in the urban environment there seems to be no controversy about the importance of sanitation. This article addresses the importance of the proliferation of animal vectors in underground spaces built to meet basic sanitation, in particular sewer and storm drainage galleries. The methodology used was to analyze reports of these proliferations in the literature as well as the diseases linked by these vectors. Although these spaces are essential and necessary especially in large urban centers, embarrassingly they offer excellent breeding conditions for vector animals such as cockroaches, brown rats, mosquitoes and flies causing permanent threats to public health by linking different diseases and maintaining epidemics. However, understandably there are few epidemiological studies qualifying the importance of infestations in these spaces for public health. These infestations must be understood as an adverse ecological effect and not sufficient to compromise the solid benefit ratio between basic sanitation and public health. But the unequivocal presence and participation of these animals in linking important diseases to public health must be considered in specific research and to seek constructive adjustments in these underground spaces to mitigate these adverse effects.

Keywords: Sanitation. Disease Vectors. Sewerage Coverage. Drainage. Sanitary.

INTRODUÇÃO

Na interface da geografia com a saúde coletiva, no meio ambiente urbano, parece não haver controvérsia sobre a importância do saneamento. Para a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018), saneamento é definido como o uso de instalações e serviços para uma destinação segura dos dejetos humanos (urina e fezes). O saneamento básico envolve os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais. Para alcançar esses objetivos, galerias com manilhas e canos são instaladas nos espaços subterrâneos, nos solos das cidades, para a captação das excretas e águas pluviais (BRASIL, 2023a).

Reconhecido como direito fundamental (CARVALHO; ADOLFO, 2012), o saneamento básico constitui obrigação constitucional do Estado brasileiro (LAHOZ; DUARTE, 2015; BRASIL, 2020) no intuito de universalizar o serviço em um quadro ainda incômodo. No Brasil, em 2020, 85% das vias públicas em áreas urbanas não contavam com redes ou canais pluviais subterrâneos e quase 40% da população brasileira não possuía serviços de coleta e tratamento de esgoto (AGUIAR; HELLER, 2021; BRASIL, 2023a). Nesse esforço de universalizar, é também importante identificar limites e problemas inerentes ao saneamento básico.

Na literatura específica ao saneamento e também ao controle de vetores, historicamente relata-se o controle de um ou mais vetores como um dos benefícios obtidos através do saneamento (FEHN; MADDOCK, 1959; OPS; OMS, 1962; BRIGGS, 1970; WHO, 1980; 1991; NETTO; BOTELHO, 1991; KNUDSEN; SLOOFF, 1992; AULT, 1994; HELLER; MÖLLER, 1995; BRASIL, 1995; ROBINSON, 1996; HELLER, 1997; SCHULLER, 2000; SOARES *et al.*, 2002; EMDEN; SERVICE, 2004; CARVALHO; OLIVEIRA, 2007; FERREIRA; CHIARVALLOTI NETO, 2007; URBINATTI; NATAL, 2009; SKOVMAND *et al.*, 2011).

Embora essas instalações subterrâneas sejam imprescindíveis e necessárias, sobretudo nos grandes centros urbanos, paradoxalmente existem inúmeros relatos da presença de animais vetores de doenças importantes para a saúde pública nesses espaços.

Neste estudo, o objetivo foi explorar e discutir a presença, procriação e importância dos animais vetores nos espaços subterrâneos construídos para as finalidades do saneamento básico.

METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo pretendido, foi feita análise da literatura, não uma revisão, através de diferentes plataformas (Web of Science, Google Scholar, SciELO, internet), referências bibliográficas, boletins, livros textos e manuais. O principal critério de inclusão para a análise é apresentar relatos de infestações de animais vetores nos espaços subterrâneos construídos para atender aos objetivos do saneamento básico, em especial, no ambiente urbano brasileiro. Foram consultadas referências relatando as doenças vinculadas a esses animais assim como evidências de danos econômicos. Espécies de vetores importantes e presentes nesses espaços receberam atenção especial na análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relatos de infestação de vetores nos espaços subterrâneos urbanos

Os relatos de infestações nos espaços construídos para atender aos objetivos do saneamento básico apontam que estas ocorrem em tubulações, caixas de gordura, bueiros, fossas sépticas e grandes reservatórios subterrâneos para captação de chuvas torrenciais.

Existe um histórico de relatos de vetores, como mosquitos, ratos, baratas e moscas, habitando os espaços subterrâneos construídos para atender aos objetivos do saneamento (Tabela 1) (HERMS; GRAY, 1944; OPS; OMS, 1962; SMITH; SHISLER, 1981; STRICKMAN; LANG, 1986; IRVING-BELL *et al.*, 1987; BRASIL, 1993; ROBINSON, 1996; BENSON; ZUNGOLI, 1997; CORRIGAN, 1997; ROZENDAAL, 1997; BYRNE; NICHOLS, 1999; MARICONI, 1999; KAY *et al.*, 2000; RUSSELL *et al.*, 2001; BRASIL, 2002; SU *et al.*, 2003; METZGER, 2004; REY *et al.*, 2006; SALMERON, 2007; BARRERA *et al.*, 2008; MACKAY *et al.*, 2009; URBINATTI; NATAL, 2009; BURKE *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2010; ENSINK *et al.*, 2013).

No grupo dos mosquitos (Diptera, Culicidae), as infestações e preocupações relacionam-se a algumas poucas espécies pertencentes aos gêneros *Aedes* sp. e *Culex* sp. (HERMS; GRAY, 1944; SMITH; SHISLER, 1981; STRICKMAN; LAND, 1986; IRVING-BELL *et al.*, 1987; BYRNE; NICHOLS, 1999; KAY

et al., 2000; RUSSELL *et al.*, 2001; SU *et al.*, 2003; METZER, 2004; REY *et al.*, 2006; BARRERA *et al.*, 2008; MACKAY *et al.*, 2009; URBINATTI; NATAL, 2009, SAIDE *et al.*, 2012). O *Aedes aegypti*, principal mosquito urbano vetor de importantes arboviroses no Brasil, como febre amarela, dengue, zika e chikungunya, possui notável capacidade de explorar criadouros transitórios devido à característica de os ovos resistirem à dessecação. Esses criadouros transitórios usualmente possuem águas limpas, mas o *A. aegypti* se adapta a vários criadouros, podendo também utilizar reservatórios subterrâneos (RUSSELLS *et al.* 2001; RUSSELLS *et al.*, 2002; LAMCHE; WHELAN, 2003; SAIDE *et al.*, 2012; ARANA-GUARDIA *et al.*, 2014; PAPLOSKI *et al.* 2016; BERMUDI *et al.*, 2017), incluindo aqueles com águas poluídas (SILVA, *et al.*, 1999; SILVA, 2007; BARRERA *et al.* 2008; FERNANDES *et al.*, 2008; MACKAY *et al.*, 2009; CORREA *et al.*, 2015). O *Culex quinquefasciatus* tem como seus criadouros preferenciais as águas poluídas e também pode infestar as galerias pluviais (TIANYUN *et al.*, 2003; BARRERA *et al.*, 2008; MACKAY *et al.*, 2009; MÜLLER, 2010, SAIDE *et al.* 2012; ARANA-GUARDIA *et al.*, 2014; SANTOS; BARBOSA, 2014).

No grupo dos ratos de interesse (Rodentia, Muridae), o *Rattus norvegicus*, vulgarmente conhecido como ratazana ou rato de esgoto, é a espécie dominante nas galerias subterrâneas (BRASIL, 1993; CORRIGAN, 1997; BRASIL, 2002; SILVA *et al.*, 2010). As ratazanas podem se locomover pelo interior de canos e tubulação de diversos tamanhos. Sobem na vertical dentro dos mesmos e são hábeis nadadoras, podendo alcançar distâncias de várias centenas de metros, mesmo contra a correnteza. Mergulha e nada submersa por mais de três minutos sem respirar, podendo vencer obstáculos subaquáticos, o que possibilita o deslocamento nas galerias pluviais e nos esgotos. Não é raro penetrarem nas casas pelos ralos soltos e até pelo sifão dos vasos sanitários (BRASIL, 1993). Onívoras, alimentam-se de tudo o que for comestível e possuem tato, paladar, audição e olfato altamente desenvolvidos (CARVALHO NETO, 2015). No entanto, apesar da elevada relevância dessa espécie, é limitado o conhecimento sobre sua ecologia e comportamento natural e social (FENG; HIMSWORTH, 2014; SCHWEINFURTH, 2020), o que não ajuda na busca de estratégias de controle mais eficientes.

No grupo das baratas (Insecta, Blattariae), os relatos largamente apontam a *Periplaneta americana*, ou barata de esgoto, como a dominante nas galerias (ROBINSON, 1996; BENSON; ZUNGOLI, 1997; MARICONI, 1999; BENSON; ZUNGOLI, 1997; SALVERON, 2007; URBINATTI; NATAL, 2009). Onívoras, podem sobreviver com qualquer matéria orgânica (COCHRAN, 1999).

A presença de moscas, em especial a *Musca domestica*, nos sistemas de saneamento, é também fortemente relatada (OPS; OMS, 1962; ROZENDAAL, 1997; ENSINK *et al.*, 2013), cujas larvas se desenvolvem bem nas fezes humanas (EHMANN, 1997).

No Brasil, há relatos do escorpião do gênero *Tityus*, com destaque para a espécie *Tityus serrulatus*, presente nas galerias e espaços subterrâneos provavelmente na busca de baratas como alimento (CRUZ *et al.*, 1995; BARBOSA, 1999; SZILAGYI-ZECCHIN *et al.*, 2012). Outros relatos demonstraram que o controle químico dos escorpiões é mais eficaz, reduzindo o risco de reinfestações, quando o controle se estende a estas galerias (SOUZA, 2012; MONMA *et al.*, 2013). Não sem surpresa, no manual de controle de escorpiões do Ministério da Saúde, a busca ativa pelos pontos de infestação orienta investigar também ralos, caixas de gordura, canalizações de água e caixas de esgoto (BRASIL, 2009).

Doenças vinculadas aos vetores que habitam os espaços subterrâneos construídos para o saneamento básico

É extensa a lista de doenças que são ou podem ser transmitidas por ratazanas, mosquitos, baratas e moscas (Tabela 1).

Os ratos urbanos podem transmitir direta ou indiretamente diversos patógenos causadores de doenças ao homem. Destacam-se, entre estas: *Leptospira interrogans* (leptospirose), *Yersinia pestis* (peste), *Rickettsia typhi* (tifo), *Bartonella* spp. (bartonela), *Streptobacillus moniliformis*, hantavirus, *Angiostrongylus cantonensis* (angiostrongilíase), além de poderem hospedar vários outros parasitos, como *Hymenolepis* spp., *Rodentolepis* spp., *Capillaria* spp. e *Toxoplasma* spp. (CORRIGAN, 1997; HIMSWORTH *et al.*, 2013). Endêmica em todo o mundo, a leptospirose é causada pela bactéria *Leptospira interrogans* e veiculada pela urina de animais, sobretudo ratos. De notificação compulsória, é doença negligenciada e subnotificada no Brasil. No período de 2010 a 2020, foram confirmados

39.270 casos de leptospirose (média anual de 3.734 casos), variando de 1.276 (2020) a 4.390 casos (2011). No mesmo período, foram registrados 3.419 óbitos, com média de 321 óbitos/ano (BRASIL, 2021). Dos casos confirmados, quase 80% ocorreram em área urbana e as principais ações de controle visam ao combate dos roedores por meio da eliminação dos fatores que propiciem o acesso desses animais a alimento, água e abrigo (BRASIL, 2021). A ratazana *Rattus norvegicus* transmite em todo o mundo o hantavírus variedade Seoul, causador da febre hemorrágica com síndrome renal (FERREIRA, 2003; KÖRTING *et al.*, 2008; CFSPH, 2018). Em experimento nos EUA, Ghersi *et al.* (2020) detectaram *Trypanosoma cruzi* em cinco espécies de roedores urbanos e periurbanos, incluindo o *Rattus norvegicus*. Em área de mangue, nas Índias Ocidentais Francesas, Noya *et al.* (1997) encontraram *Rattus rattus* e *Rattus norvegicus* infectados com *Schistosoma mansoni*.

No grupo dos mosquitos, as espécies do gênero *Aedes* e *Culex*, em particular o *Aedes aegypti*, transmitem as arboviroses dengue, zika e chikungunya, podendo também participar na recirculação do vírus da febre amarela e na introdução de outros arbovírus, como Mayaro e o Vírus do Nilo Ocidental (WERMELINGER, 2022). Em 2022, ocorreram 1.450.270 casos prováveis e 1.016 óbitos confirmados de dengue, 174.517 casos prováveis e 94 óbitos confirmados de chikungunya e 9.204 casos prováveis e um óbito confirmado de zika (BRASIL, 2023b). O *Culex quinquefasciatus* pode participar também na transmissão da filariose, conhecida como elefantíase, causada pela *Wuchereria bancrofti*, que ocorre especialmente em áreas urbanas com precária infraestrutura pública e saneamento. Atualmente, Pernambuco é o único estado endêmico no País, representado pelas zonas urbanas dos municípios de Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Paulista (BRASIL, 2021).

É repleta a literatura com dados sobre a associação das baratas com organismos patogênicos, como *Bacillus* spp., *Clostridium* spp., *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Ascaris* spp., *Entamoeba histolytica*, *Giardia* sp., dentre outros (BENSON; ZUNGOLI, 1997; COCHRAN, 1999). Apesar desses relatos, o potencial de disseminação de doenças é difícil de mensurar. A participação de baratas urbanas na veiculação de contaminantes em ambientes hospitalares é uma das preocupações recorrentes (FAKOORZIBA *et al.*, 2010). No Brasil, inúmeras enterobactérias foram isoladas de baratas *Periplaneta americana* capturadas em hospital de Goiânia (PRADO *et al.*, 2002).

Assim como nos relatos da ocorrência e das veiculações de doenças por baratas, existe extensa literatura demonstrando a participação da mosca doméstica na veiculação de diversas doenças, podendo transmitir vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos, como *Salmonella* spp., *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Campylobacter fetus*, *Pseudomonas* spp., *Entamoeba* spp., *Cryptosporidium* spp., *Giardia lamblia*, *Fasciola hepática*, *Ascaris* sp., *Tricuris* sp., entre outros (BÉJAR *et al.*, 2006; LIMA *et al.*, 2014; GOMES; SANTOS, 2015; HAMOO; ALNURI, 2019; AL-NASSER *et al.*, 2021; LIU *et al.*, 2023). Podem ainda ser potenciais transmissoras de vários outros microrganismos, como *Helicobacter pylori* (GRÜBEL *et al.*, 1997), *Bacillus anthracis* (FASANELLA *et al.*, 2010) e também, em ambiente hospitalar (FOTEDAR *et al.*, 1992), incluindo bactérias multirresistentes a antibióticos (BOULESTEIX *et al.*, 2005).

Estima-se que 600 milhões de pessoas adoecem anualmente ao comer alimentos contaminados por bactérias, vírus, toxinas ou produtos químicos, e, destas, 420 mil morrem (FAO, 2019). Ratos, baratas e moscas urbanas possuem notável e reconhecido potencial para contaminar alimentos e, portanto, vinculam-se a doenças; contudo, parece não haver estudos verificando o quão importantes são esses vetores na saúde pública, pela contaminação de alimentos.

Além dos agentes infecciosos transmitidos por esses vetores, são também comuns os casos de alergias relacionadas à picada de insetos hematófagos, incluindo mosquitos e, em especial, as baratas, cuja sensibilização é importante fator de risco para o desenvolvimento de asma, relevante doença crônica, principalmente em crianças, e problema de saúde pública (ARRUDA *et al.*, 2001; DO *et al.*, 2016; POMÉS *et al.*, 2017).

Tabela 1 – Principais animais vetores relatados nos espaços subterrâneos construídos para o saneamento básico e exemplos de doenças vinculadas, direta ou indiretamente ou em potencial*

Nome comum	Classe, ordem e família	Espécie	Doenças
Ratazana	Rodentia	<i>Rattus norvegicus</i>	Leptospirose, peste, tifo, bartonelose, febre hemorrágica com síndrome renal, febre da mordedura de rato, angiostrongilíase, toxosplamose
		<i>Aedes aegypti</i>	Arboviroses: dengue, Zika, chikungunya, febre amarela
Mosquito	Insecta, Ditpera, Culicidae	<i>Aedes albopictus</i>	Arboviroses: dengue, Zika, chikungunya
		<i>Culex quinquefasciatus</i>	Arboviroses, filariose
Baratas	Insecta, Blattidae	<i>Periplaneta americana</i>	Salmonelose, amebíase, giardíase, botulismo, ascaridíase, bacterioses
Mosca	Insecta, Muscidae	<i>Musca domestica</i>	Salmonelose, amebíase, giardíase, ascaridíase, tricocefaliase, carbúnculo, etc

*a relação de doenças potencialmente vinculadas, direta ou indiretamente, por esses vetores é de difícil compilação. Organização: autores. Fonte: dados da pesquisa.

Danos econômicos

Compreensivelmente, não foram encontrados dados quantificando as perdas econômicas relacionadas aos animais procriados nos espaços subterrâneos. Assim como é difícil mensurar as participações dos vetores oriundos dos espaços subterrâneos na disseminação de doenças, também é difícil mensurar os prejuízos econômicos que esses animais representam, embora esses prejuízos possam ser facilmente perceptíveis.

Além das óbvias perdas econômicas causadas pelas doenças veiculadas por esses vetores devido a dias de trabalho perdidos, gastos com tratamentos e reduções no potencial laboral pelas sequelas (ex. zika e chikungunya), baratas, ratos e moscas contaminam gêneros alimentícios, causando prejuízos difíceis de calcular.

As perdas com os ataques de ratos, dentre os quais o *Rattus norvegicus*, aos estoques de grãos são relatadas (SMITH; MEYER, 2014; REHMAN *et al.*, 2019; DOSSOU *et al.*, 2020). Em termos gerais, as perdas relacionadas aos estoques podem ser amplas e variar bastante, desde o óbvio consumo direto de alimento exposto à contaminação, principalmente por quedas de pelos e urina, a danos estruturais e custos com o controle (SMITH; MEYER, 2014). Procurando parâmetros para mensurar os prejuízos com ratos nos EUA, principalmente com grãos estocados, Pimentel *et al.* (2005), em uma estimativa conservadora, chegaram a um prejuízo anual de 19 bilhões de dólares, sem considerar a transmissão de doenças, os prejuízos com cabos elétricos roídos e as perdas com gêneros alimentícios. É oportuno supor que armazéns de estocagem de grãos ou gêneros alimentícios, seja no meio urbano ou rural, estejam próximos de – ou possuam – galerias subterrâneas, o que pode facilitar a aproximação e o ataque das ratazanas.

É possível admitir que boa parte dos gastos com serviços de controle de vetores e pragas urbanas em bares, restaurantes, mercados, galpões, hospitais e empresas do ramo de alimentos pode ser atribuída a permanente presença e proximidade de baratas, moscas, ratos e mosquitos. No Brasil, essa permanente ameaça forçou a elaboração de regulamentos, como a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) nº 216, de 15 de setembro de 2004 (BRASIL, 2004), sobre boas práticas para serviços de alimentação. A resolução determina que os proprietários dos estabelecimentos que

produzem, manipulam e servem alimentos precisam de um plano de ações contínuas de controle de vetores e pragas urbanas, com o objetivo de impedir a atração, o acesso e/ou a proliferação dos mesmos.

Existem ainda os possíveis danos causados pelos incômodos ataques ou presença desses vetores nos estabelecimentos comerciais. Por exemplo: os incômodos decorrentes das picadas de mosquitos em bares e restaurantes podem compreensivelmente afastar os clientes e representar prejuízos ao comércio.

Certamente, a literatura de relatos de infestações de animais vetores nos espaços subterrâneos, em todas as diferentes características urbanísticas, assim como todas as doenças vinculadas a esses animais e assuntos relacionados, é muito mais extensa do que a utilizada e apresentada no presente trabalho. Contudo, o objetivo deste estudo foi buscar evidências suficientes para possibilitar uma análise da importância dessas infestações, principalmente sob a ótica dos esforços do saneamento básico.

As cidades contemporâneas cada vez mais se expandem e utilizam o subsolo ou espaços subterrâneos com metrô, garagens, cabeamentos, poços, cisternas, grandes reservatórios para captação das águas pluviais, galerias e outras finalidades. Dentre esses espaços, devido ao alcance e à abrangência, se destacam as galerias construídas para atender aos objetivos do saneamento básico ou para a captação das águas das chuvas ou dos dejetos, para manter limpo e salubre o ambiente urbano.

Não é difícil compreender que as redes subterrâneas ajudam a manter a cidade limpa e, por conseguinte, livre dos indesejáveis animais vetores, como ratos, baratas, mosquitos e moscas. Contudo, paradoxal e constrangedoramente, os relatos mostram que essas extensas redes subterrâneas, seja para escoamento das águas pluviais, seja para a canalização de esgoto, na prática, constituem generosos espaços no subsolo oferecendo abrigo, alimento e água em abundância para esses animais. Oferecem ainda longos caminhos subterrâneos, cortando e ligando toda a cidade pelo subsolo, propiciando excelente oportunidade para que esses animais possam se locomover, migrar, forragear, permanecer e procriar nos locais que oferecerem melhores condições. Com isso, ratazanas, baratas e moscas podem se reproduzir em praticamente todos os locais da cidade, onde, principalmente, haja alimento disponível, como feiras, mercados, armazéns, restaurantes e bares. Dessa forma, podem aparecer em áreas proibitivas, como hospitais, shoppings, armazéns, etc. A fácil circulação de baratas, ratos e moscas entre os espaços subterrâneos insalubres, contaminados, com alimentos e o meio ambiente da superfície representa permanente ameaça de transmissão de doenças. Faz-se importante observar que essas tubulações e galerias são de difícil acesso para os serviços e métodos de controle. É possível admitir que, em muitos casos, essas redes subterrâneas podem comprometer ou até inviabilizar a eficiência de programas de controle de vetores.

É pertinente ponderar que, apesar da inequívoca percepção da presença desses animais nos espaços subterrâneos urbanos, são escassos os estudos ecológicos e epidemiológicos quantificando a participação dos vetores procriados nesses espaços na disseminação de doenças. Na Austrália, Russels *et al.* (2002) demonstraram direta associação epidemiológica entre criadouros subterrâneos e infecção de dengue. Em Porto Rico, Barrera *et al.* (2008) calcularam que fossas sépticas podem produzir mais de 18.000 adultos de *A. aegypti* e aproximadamente 170.000 de *Culex quinquefasciatus* por dia, aparentemente contribuindo significativamente para a manutenção da epidemia de dengue. Na Colômbia, Ocampo *et al.* (2014) obtiveram diminuição na incidência de dengue após significativa redução da infestação de larvas de *Aedes* nos bueiros. A carência de estudos se explica pela compreensível dificuldade de quantificar ou monitorar os animais vetores nesses espaços.

O desconhecimento ou a negligência com esses criadouros subterrâneos, sobretudo de importantes vetores, como o *A. aegypti*, é desconcertante para os programas brasileiros de controle de arboviroses, como dengue, zika e chikungunya, que possuem a crença de que a grande maioria dos criadouros urbanos se encontra no interior das residências. Essa crença estimula – e até responsabiliza – a população para realizar o controle dos criadouros domésticos do mosquito vetor através de campanhas vinculadas na mídia com *slogans* como "10 minutos contra o Aedes" ou "É fácil combater". Esses *slogans* dão a falsa noção de que a população é capaz de controlar eficazmente o mosquito e, como consequência, obter resultados profiláticos efetivos, o que, no Brasil, nunca se mostrou verdadeiro (WERMELINGER; SALLES, 2018). Dependendo do nível de infestação do vetor fora dos domicílios, incluindo os espaços subterrâneos, qualquer ação de controle nos domicílios não alcançará o objetivo profilático desejável. Em Porto Rico, Mackay *et al.* (2009) relataram que a quantidade de adultos de *A.*

aegypti nascidos de fossas sépticas foi três a nove vezes maior que os adultos nascidos nos criadouros na superfície.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extensa quantidade de doenças vinculadas a esses animais justifica empreender novas e mais assertivas investigações sobre essas infestações nesses espaços urbanos das cidades brasileiras. É possível que estudos nesse sentido demonstrem ainda a procriação de outros vetores nas galerias, como, por exemplo, de borrachudos (Insecta, Diptera, Simuliidae), que infestam áreas urbanas distantes de ambientes lóticos como riachos e córregos, locais típicos onde as larvas dos borrachudos precisam para procriar (água corrente).

Apesar de incontestável a importância do saneamento, incluindo o controle de vetores nos espaços urbanos, para a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018) é baixa a qualidade das evidências sobre os benefícios do saneamento e saúde pública sendo necessária a realização de mais pesquisas sobre essa relação para, dentre outras abordagens, reduzir os efeitos ecológicos adversos.

A falta de percepção ou negligência com essas infestações não estimula a elaboração de adequações estruturais nesses espaços para mitigar essas proliferações. São escassos os exemplos ou artefatos para mitigar essas infestações, como as válvulas de retenção de esgoto que impedem a passagem de ratas para o interior das residências, ou os bueiros *Aculex*, desenvolvidos durante a epidemia de febre amarela em 1928 no Rio de Janeiro para combater as infestações dos mosquitos nas galerias (WERMELINGER; CARVALHO, 2016). Bermudi *et al.* (2017) eliminaram a infestação de *A. aegypti* em reservatório subterrâneo para a armazenamento de água pluvial após a implantação de telas de proteção nos acessos.

Este estudo discutiu a importância das infestações de animais vetores de doenças nos espaços construídos para fins de saneamento. O conjunto de doenças e prejuízos vinculados a esses vetores, com repercussão para a saúde pública e a economia das cidades, justifica a realização de pesquisas específicas e o desenvolvimento de alterações estruturais, para mitigar a proliferação desses vetores nesses espaços.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. M. S.; HELLER, L. Saneamento básico no Brasil, perspectivas e a saúde nas cidades. Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 2021. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/52009>. Acessado em: 18 jan. 2023.
- AL-NASSER, A. *et al.* Musca Domestica: A Vector of Pathogenic Microorganisms and Biocontrol Approaches. **Global Journal of Science Frontier Research: C Biological Science**, v. 21, n. 2, 2021. <https://doi.org/10.34257/GJSFRCVOL21IS2PG1>
- ARANA-GUARDIA, R. *et al.* Stormwater Drains and Catch Basins as Sources for Production of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. *Acta Tropica*, v. 134, p. 33-42, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.01.011>
- ARRUDA, K.L. *et al.* Cockroach allergens and asthma. **The Journal Allergy and Clinical Immunology**, v. 107, n. 3, p. 419-428, 2001. <https://doi.org/10.1067/mai.2001.112854>
- AULT S.K. Environmental management: A re-emerging vector control strategy. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 50, n. 6, p. 35-49, 1994. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1994.50.35>
- BARRERA, R. *et al.* Unusual productivity of *Aedes aegypti* in septic tanks and its implications for dengue control. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 22, n. 1, p. 62-69, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2008.00720.x>
- BARBOSA, A. L. A importância de um manejo integrado para o controle de escorpiões. **Vetores e Pragmas**. v. 4, p. 2-4, 1999.
- BARRERA, R. *et al.* Unusual productivity of *Aedes aegypti* in septic tanks and its implications for dengue control. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 22, n. 1, p. 62-69, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2008.00720.x>

- BÉJAR, C. V. *et al.* *Musca domestica* como vetor mecânico de bactérias enteropatógenas em mercados y basurales de Lima y Callao. **Revista Peruana Medicina Experimental y Salud Publica**, v. 23, n. 1, 2006.
- BENSON, E. P.; ZUNGOLI, P. A. Cockroaches. In: MALLIS, A. **Handbook of Pest Control**. 8th ed. Mallis Handbook & Technical Training Company, 1997, p. 123-202.
- BERMUDI, P. M. M. *et al.* Criadouro de *Aedes aegypti* em reservatório subterrâneo de água da chuva: um alerta. **Revista de Saude Publica**, v. 51, p. 122, 2017. <https://doi.org/10.11606/S1518-8787.2017051000087>
- BOULESTEIX, G. *et al.* Role of *Musca domestica* in the transmission of multiresistantbacteria in the centres of intensive care setting in sub-SaharanAfrica. **Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation** , v. 24, n. 4, p. 361-365, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.annfar.2005.01.016>
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Normas operacionais de centro de controle de zoonoses. Procedimentos para o controle de roedores**. Brasília, FNS, 1993. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/normas_operacionais_centros_controle_zoonoses_procedimentos_controle_roedores.pdf.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável – diretrizes para implementação**. Brasília, MS, 1995. Disponível em: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Planonac.pdf>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Controle de Roedores**. Brasília, FNS, 2002. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_roedores.pdf.
- BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução No 216, de 16 de setembro de 2004. Dispõe sobre Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. **Diário Oficial da União**: sessão 1, Brasília, DF, ano 158, n. 179, p. 25, 16 set. 2004
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Controle de Escorpiões**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2009.
- BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Diário Oficial da União**: sessão 1, Brasília, DF, ano 158, n. 135, p. 1-99, 16 jul. 2020
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Doenças tropicais negligenciadas**. Brasília, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico, 2021.
- BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. 2023a. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/>. Acessado em: 18 jan. 2023.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Monitoramento dos casos de arboviroses até a semana epidemiológica 52 de 2022. **Boletim Epidemiológico**, v. 54, n. 01, p. 1-14, 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos>. Acessado em: 19 jan. 2023.
- BRIGGS J. D. Principles of Integrated Control of Disease Vectors. **American Zoologist**, v. 10, n. 4, p. 567-571, 1970. <https://doi.org/10.1093/icb/10.4.567>
- BURKE, R. *et al.* Septic tanks as larval habitats for the mosquitoes *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* in Playa-Playita, Puerto Rico. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 24, n. 2, p. 117-123, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2010.00864.x>
- BYRNE, K.; NICHOLS, R. A. *Culex pipiens* in London Underground tunnels: differentiation between surface and subterranean populations. **Heredity**, v. 82, p. 7-15, 1999. <https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6884120>
- CARVALHO, A. R.; OLIVEIRA, M. V. C. **Princípios Básicos do Saneamento do Meio**, 9ª edição. São Paulo: SENAC, 2007.

- CARVALHO NETO, C. *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). **Vetores & Pragas**, v 19, n. 40, p. 25-26, 2015.
- CARVALHO, S. A.; ADOLFO, L. G. S. O direito fundamental ao saneamento básico como garantia do mínimo existencial social e ambiental. **Revista Brasileira de Direito**, IMED, v. 8, n. 2, p. 6-36, 2012. <https://doi.org/10.18256/2238-0604/revistadedireito.v8n2p6-37>
- CENTER FOR FOOD SECURITY & PUBLIC HEALTH (CFSPH). **Hantavírus**. 2018. Disponível em: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pt/hantavirus-PT.pdf>. Acessado em 29 jan. 2023.
- COCHRAN, D. **Cockroaches their biology, distribution and control**. Geneva: World Health Organization, 1999. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/65846>. Acessado em 11 fev. 2023.
- CORRÊA, A. P. S. A. *et al.* Fossas como nova opção de desova de *Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 9, n. 4, p. 297-320, 2015. <https://doi.org/10.22292/mas.v9i4.378>
- CORRIGAN, R. M. Rats & Mice. *In*: MALLIS, A. **Handbook of Pest Control**, 8th ed. Mallis Handbook & Technical Training Company; 1997, p. 11-104.
- CRUZ, E. F. S.; YASSUDA C. R. W.; BARRAVIERA J. J. B. Programa de controle de surto de escorpião *Tityus serralatus*, Lutz e Mello 1922, no município de Aparecida, SP (Scorpiones, Buthidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 28, n. 2, p. 123-128, 1995. <https://doi.org/10.1590/S0037-86821995000200007>
- DO, D. C.; ZHAO, Y.; PEISONG, G. Cockroach Allergen Exposure and Risk of Asthma. **Allergy**, v. 71, n. 4, p. 463-474, 2016. <https://doi.org/10.1111/all.12827>
- DOSSOU, H. J. *et al.* Invasive rodents and damages to food stocks: a study in the Autonomous Harbor of Cotonou, Benin. **Biotechnology, Agronomy and Society and Environment**, v. 24, n. 1, p. 28-36, 2020. <https://doi.org/10.25518/1780-4507.18326>
- EHMANN, N. R. Flies, gnats & midges. *In*: MALLIS, A. **Handbook of Pest Control**. 8th ed. Mallis Handbook & Technical Training Company, 1997, p. 773-835.
- EMDEN, H. F.; SERVICE, M. W. **Pest and Vector Control**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- ENSINK, J. H.; KONRADSEN, F., CAIRNCROSS, S. Sanitation and Vector Control. *In*: CAMERON, M.; LORENZ, L. M. **Biological and Environmental Control of Disease Vectors**. Oxfordshire, CABI, 2013. <https://doi.org/10.1079/9781845939861.0144>
- FAKOORZIBA, M. R. *et al.* Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential vectors of the pathogenic bacteria found in nosocomial infections. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 104, n. 6, p. 521-528, 2010. <https://doi.org/10.1179/136485910X12786389891326>
- FAO. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. **Cinco passos para uma alimentação segura**. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1197163/>. Acessado em: 05 fev. 2023.
- FASANELLA, A. *et al.* Evaluation of the House Fly *Musca domestica* as a Mechanical Vector for an Anthrax. **PLoS One**, v. 5, n. 8, 2010. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012219>
- FEHN, C. F.; MADDOCK, D. R. Sanitation Practices and Vector Control at National Boy Scout Jamborees. **Public Health Reports**, v. 74, n. 4, p. 349-354, 1959. <https://doi.org/10.2307/4590448>
- FENG, A. Y. T.; HIMSWORTH, C. G. The secret life of the city rat: a review of the ecology of urban Norway and black rats (*Rattus norvegicus* and *Rattus rattus*). **Urban Ecosystems**, v. 17, p. 149-162, 2014. <https://doi.org/10.1007/s11252-013-0305-4>
- FERNANDES, L. D. *et al.* Zanja de águas negras como criadero de *stegomyia aegypti*. Aspecto entomológico a considerar en el control de la especie. **Archivo Médico de Camagüey**, v. 12, n. 1, 2008.

- FERREIRA, A. C.; CHIARAVALLI NETO, F. Infestação de área urbana por *Aedes aegypti* e relação com níveis socioeconômicos. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 16, p. 915-22, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102007000600005>
- FERREIRA, M. S. Hantavírus. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 1, p. 81-96, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822003000100012>
- FOTEDAR, R. *et al.* The housefly (*Musca domestica*) as a carrier of pathogenic microorganisms in a hospital environment. **Journal of Hospital Infection**, v. 20, n. 3, p. 209-215, 1992. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(92\)90089-5](https://doi.org/10.1016/0195-6701(92)90089-5)
- GHERSI, B. M. *et al.* In the heart of the city: *Trypanosoma cruzi* infection prevalence in rodents across New Orleans. **Parasites & Vectors**, v. 13, p. 577, 2020. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04446-y>
- GOMES, P. M. S.; SANTOS, A. M. M. Moscas sinantrópicas nocivas, um desafio atual: *Musca domestica* L. (MUSCIDAEE) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius) (Calliphoridae). **Revista Sustinere**, v. 3, n. 2, p. 89-106, 2015. <https://doi.org/10.12957/sustinere.2015.20002>
- GRÜBEL, P. *et al.* Vector Potential of Houseflies (*Musca domestica*) for *Helicobacter pylori*. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 35, n. 6, p. 1300-1303, 1997. <https://doi.org/10.1128/jcm.35.6.1300-1303.1997>
- HAMOO, R. N.; ALNURI, A. I. Isolation and Identification of Parasites From Housefly (*Musca domestica*) in Mosul City, Iraq. **Advances in Animal and Veterinary Sciences**, v. 7, n. 8, p. 711-714, 2019. <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2019/7.8.711.714>
- HELLER, L.; MÖLLER, L. M. Saneamento e Saúde Pública. In: BARROS, R. T. V. *et al.* **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, Volume 2 – Saneamento**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. P. 51-61.
- HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Brasília: OPAS/OMS, 1997.
- HEMMER, W.; WANTKE, F. Insect hypersensitivity beyond bee and wasp venom allergy. **Allergologie select**, v. 4, p. 97-104, 2020. <https://doi.org/10.5414/ALX02123E>
- HERMS, W. B.; GRAY, H. F. **Mosquito control – practical methods for abatement of disease vectors and pests**, 2nd ed. New York: The Commonwealth Fund, 1944.
- HIMSWORTH, C. G. *et al.* Rats, Cities, People, and Pathogens: A Systematic Review and Narrative Synthesis of Literature Regarding the Ecology of Rat-Associated Zoonoses in Urban Centers. **Vector Borne and Zoonotic Diseases**, v. 13, n. 6, p. 349-59, 2013. <https://doi.org/10.1089/vbz.2012.1195>
- IRVING-BELL, R. J. *et al.* Septic tank mosquitoes: competition between species in central Nigeria. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 1, n. 3, p. 243-250, 1987. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1987.tb00350.x>
- KAY, B. H. *et al.* The Importance of Subterranean Mosquito Habitat to Arbovirus Vector Control Strategies in North Queensland, Australia. **Journal of Medical Entomology**, v. 37, n. 6, p. 846-856, 2000. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-37.6.846>
- KNUDEN A. B.; SLOOFF, R. Vector-borne disease problems in rapid urbanization: new approaches to vector control. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 70, n. 1, p. 1-6, 1992.
- KÖRTING, K. S. *et al.* Hantavírose: Patologia e registro no Brasil. **Vitalle**, v. 20, n. 1, p. 39-50, 2008.
- LAHOZ, R. A. L.; DUARTE, F. C. Saneamento básico e direito à saúde: considerações a partir do princípio da universalização dos serviços públicos. **Revista de Estudos Constitucionais, Hermenêutica e Teoria do Direito (RECHTD)**, v. 7, n. 1, p. 62-69, 2015. <https://doi.org/10.4013/rechtd.2015.71.06>
- LAMCHE, G.; WHELAN, P. Initial survey of underground mosquito breeding sites in Darwin, NT. **The Northern Territory Disease Control Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 10-11, 2003.
- LIMA, M. S. C. S. L. *et al.* The housefly *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae) as a paratenic host in the city of Bom Jesus - Piauí, Brazil. **Comunicata Scientiae**, v. 5, n. 3, p. 349-355, 2014.

- LIU, Y. *et al.* The global prevalence of parasites in non-biting flies as vectors: a systematic review and meta-analysis. **Parasites & Vectors**, n. 16, n. 25, 2023. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05650-2>
- MACHAY, A. J. *et al.* Dynamics of *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* in septic tanks. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 25, n. 4, p. 409-416, 2009. <https://doi.org/10.2987/09-5888.1>
- MARICONI, F. A. M. As Baratas. *In*: MARICONI, F. A. M. **Insetos e outros invasores de residências**. Piracicaba: FEALQ, 1999, p. 13-34.
- METZGER, M. E. **Managing Mosquitoes in Stormwater Treatment Devices**. California: University of California ANR Publications, 8125, 2004. <https://doi.org/10.3733/ucanr.8125>
- MONMA, M. T. D. *et al.* Avaliação dos efeitos de aplicação de deltametrina microencapsulada em áreas com acidentes por *Tityus serrulatus*, em Americana, SP. **Vetores e Pragas**, v. 33, p. 20-24, 2013.
- MÜLLER, G. C. *et al.* Control of *Culex quinquefasciatus* in a storm drain system in Florida using attractive toxic sugar baits. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 24, n. 4, p. 346-351, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2010.00876.x>
- POMÉS, A. *et al.* New insights into cockroach allergens. **Current Allergy and Asthma Reports**, v. 17, n. 4, 2017. <https://doi.org/10.1007/s11882-017-0694-1>
- NETTO, J. M. A.; BOTELHO, M. H. C. **Manual de Saneamento de Cidades e Edificações**. São Paulo: Pini, 1991.
- NOYA, B. A. *et al.* Natural *Schistosoma mansoni* infection in wild rats from Guadeloupe: parasitological and immunological aspects. **Acta Tropica**, v. 68, n. 1, p. 11-21, 1997. [https://doi.org/10.1016/S0001-706X\(97\)00068-5](https://doi.org/10.1016/S0001-706X(97)00068-5)
- OCAMPO, C. B. *et al.* Reduction in dengue cases observed during mass control of *Aedes (Stegomyia)* in street catch basins in an endemic urban area in Colombia. **Acta Tropica**, v. 132, p. 15-22, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.12.019>
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD; ORGANIZATION MULDIAL DE LA SALUD. **Moscas de importância para la salud pública y su control**. Washington: Publicaciones Científicas n.61, 1962. Disponível em: <<http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/1344>>.
- PAPLOSKI, I. A. D. *et al.* Storm drains as larval development and adult resting sites for *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Salvador, Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 9: 419, 2016. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1705-0>
- PIMENTEL, D.; ZUNIGA, R.; MORRISON, D. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. **Ecological Economics**, v. 52, p. 273-288, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.002>
- PRADO, M. A. *et al.* Enterobactérias isoladas de baratas (*Periplaneta americana*) capturadas em um hospital brasileiro. **Revista Panamericana de Saúde Pública**, v. 11, n. 2, p. 93-98, 2002. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892002000200005>
- REHMAN, Q. S. U. *et al.* Damage impact of vertebrate pests on different crops and stored food items. **GSC Biological and Pharmaceutical Sciences**, v. 6, n. 1, p. 16-20, 2019. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2019.6.1.0162>
- REY, J. R. *et al.* Factors affecting mosquito production from stormwater drain and catch basins. **Journal of Vector Ecology**, v. 31, n. 2, p. 334-343, 2006. [https://doi.org/10.3376/1081-1710\(2006\)31\[334:FAMPFS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3376/1081-1710(2006)31[334:FAMPFS]2.0.CO;2)
- ROBINSON, W. H. **Urban Entomology, Insect and Mite Pests in the Human Environment**. London: Chapman & Hall, 1996. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0437-1_8
- ROZENDAAL, J. A. **Vector control, methods for use by individuals and communities**. Geneva: World Health Organization, 1997.

- RUSSELL, B. M. *et al.* Survival of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Eggs in Surface and Subterranean Breeding Sites During the Northern Queensland Dry Season. **Journal of Medical Entomology**, v. 38, n. 3, p. 441-445, 2001. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-38.3.441>
- RUSSELL, B. M. *et al.* Epidemiological Significance of Subterranean *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Breeding Sites to Dengue Virus Infection in Charters Towers, 1993. **Journal of Medical Entomology**, v. 39, n. 1, p. 143-145, 2002. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-39.1.143>
- SAIDE, P. M. *et al.* Storm sewers as larval habitats for *Aedes aegypti* and *Culex* spp. in neighborhood of Merida, Mexico. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 28, n. 3, p. 255-257, 2012. <https://doi.org/10.2987/12-6244R.1>
- SALMERON, E. Manejo de baratas em áreas urbanas. In: PINTO, A. D.; ROSSI, M. M.; SALMERON, E. **Manejo de Pragas Urbanas**. Piracicaba: CP2, 2007.
- SANTOS, A. S.; BARBOSA, R. M. S. Immature *Aedes* mosquitoes colonize *Culex quinquefasciatus* breeding sites in neighborhoods in the municipality of Olinda, State of Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. 6, p. 775-777, 2014. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0113-2014>
- SCHULLER, L. As moscas domésticas e sua importância na transmissão de intoxicações e infecções alimentares. **Vetores e Pragas**, v. 3, n. 8, p. 21-29, 2000.
- SCHWEINFURTH, M. K. The social life of Norway rats (*Rattus norvegicus*). **eLife**, v. 9, e54020, 2020. <https://doi.org/10.7554/eLife.54020>
- SILVA, H. H. G. *et al.* Adaptação do *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) em criadouros artificiais com água poluída. **Entomologia y Vectores**, v. 6, n. 4, p. 384-391, 1999.
- SILVA, E. **Reprodução do *Aedes aegypti* em fossas de esgotamento sanitário no bairro dos pioneiros, zona urbana de Pimenta Bueno – Rondônia, Amazônia ocidental**. 2007. 72f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde). Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Universidade de Brasília. Brasília, 2007. Disponível em: [file:///C:/Users/eduar/Downloads/2007_EdsonSilva%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/eduar/Downloads/2007_EdsonSilva%20(2).pdf).
- SILVA I. C.; FERREIRA, M. C.; LEITE, G. J. Ratos, um problema universal. **Vetores e Pragas**, v. 24, p. 8-10, 2010.
- SKOVMAND, O. *et al.* Cost of integrated vector control with improved sanitation and road infrastructure coupled with the use of slow-release *Bacillus sphaericus* granules in a tropical urban setting. **Journal of Medical Entomology**, v. 48, n. 4, p. 813-821, 2011. <https://doi.org/10.1603/ME10041>
- SMITH, R. H.; MEYER, A. P. Rodent control methods: non-chemical and non-lethal chemical, with special reference to food stores. In: BUCKLE, A. P.; SMITH, R. H. Editores *Rodent Pests and Their Control*, 2nd Ed. Wallingford, CABI, 2014. p. 101-122. <https://doi.org/10.1079/9781845938178.0101>
- SMITH, C. M.; SHISLER, J. K. An assessment of storm water drainage facilities as sources of mosquito breeding. **Mosquito News**, v. 41, n. 2, p. 226-230, 1981.
- SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; NETTO, O. M. C. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2002000600026>
- STRICKMAN, D.; LANG J. T. Activity of *Culex quinquefasciatus* in an underground storm drain in San Antonio, Texas. **Journal of the American Mosquito Control Association**, v. 2, n. 3, p. 379-381, 1986.
- SOUZA, C. M. V. Notas sobre o escorpionismo no Brasil e o esforço para seu controle. **Vetores e Pragas**. v. 15, p. 19-23, 2012.
- SU, T. *et al.* Spatial and temporal distribution of mosquitoes in underground storm drain systems in Orange County, California. **Journal of Vector Ecology**, v. 28, n. 1, p. 79-89, 2003.

SZILAGYI-ZECCHIN, V. J. *et al.* Abundance of scorpions *Tityus serralatus* and *Tityus bahiensis* associated with climate in urban área (Scorpiones, Buthidae). **Indian Journal of Arachnology**, v. 1, n. 2, p. 15-23, 2012.

TIANYUN, S. U. *et al.* Spatial and temporal distribution of mosquitoes in underground storm drain systems in Orange County, California. **Journal of Vector Ecology**, v. 28, n. 1, p. 79-89, 2003.

URBINATTI, P. R.; NATAL, D. Artrópodes de importante em saúde pública. *In*: GIATTI L. (Org.). **Fundamentos de Saúde Ambiental**. Manaus: Editora Universidade Federal do Amazonas, 2009, p. 257-292.

WERMELINGER, E. D.; CARVALHO, R. W. Métodos e procedimentos usados no controle do *Aedes aegypti* na bem sucedida campanha de profilaxia da febre amarela de 1928 e 1929 no Rio de Janeiro. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 4, p. 837-844, 2016. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000400017>

WERMELINGER, E. D.; SALLES, I. C. M. O sujeito preventivo das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* nas campanhas publicitárias: obrigação, culpabilização e álibi para a responsabilidade do poder público. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 28, n. 4, 2018. <https://doi.org/10.1590/s0103-73312018280401>

WERMELINGER, E. D. Interdisciplinaridade na estratégia de controle dos vetores urbanos das arboviroses: uma dimensão necessária para o Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 1, e00243321, 2022. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00243321>

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Environmental management for vector control**. Geneva: WHO Technical Report Series, 649, 1980.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Insect and Rodent Control through Environmental Management: A Community Action Programme**. Geneva: WHO, 1991.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guideline on sanitation and health**. Geneva: WHO, 2018.