

## Saneamento, Arboviroses e Determinantes Ambientais: impactos na saúde urbana

### Sanitation, Arboviruses, and Environmental Determinants of Disease: impacts on urban health

Lorena Sampaio Almeida (<https://orcid.org/0000-0002-6653-9370>)<sup>1</sup>

Ana Lídia Soares Cota (<https://orcid.org/0000-0001-8220-7846>)<sup>1</sup>

Diego Freitas Rodrigues (<https://orcid.org/0000-0001-5698-596X>)<sup>1</sup>

**Abstract** *What are the repercussions of poorly planned urbanization for population health? Understanding urban health, the risks posed by cities, health repercussions, and urban social relations helps urban planners to decide where to target prevention interventions. We conducted a qualitative descriptive analytical study based on a document analysis and bibliographical review to explore the relationship between urbanization and urban health, focusing on diseases transmitted by the mosquito *Aedes aegypti*. Our findings show that environmental degradation and inadequate infrastructure pose a serious risk to human health, insofar as the disposal of waste in dumps and landfills can cause exposure to hazardous chemicals. In addition, inadequate urban infrastructure and sanitation is conducive to the transmission of water-borne diseases and the reproduction of vectors of other diseases such as *Aedes aegypti*, responsible for the transmission of arboviruses (dengue, chikungunya, and Zika). Research on environmental and urban health therefore provides an important foundation for improving the quality of life of people living in cities and developing measures designed to prevent diseases related to unplanned urbanization.*

**Key words** Urbanization, Urban health, Zika

**Resumo** *Quais as repercussões da urbanização mal planejada na saúde da população? Entender a saúde urbana, os riscos acarretados pelas cidades, as repercussões na saúde e as relações sociais auxiliam no planejamento no qual a prevenção deve ser investida. Assim, com o objetivo de verificar a relação entre urbanização e saúde urbana, em especial as infecções ocasionadas pelo vetor “*Aedes aegypti*”, foi realizado um estudo qualitativo e uma investigação descritiva e analítica através de busca documental e bibliográfica. Os resultados apontam que os impactos ambientais decorrentes da falta de infraestrutura resultante da urbanização podem oferecer riscos à saúde humana, visto que a disposição de resíduos em lixões e aterros podem ocasionar exposição a substâncias químicas perigosas à saúde. Além disso, o saneamento ineficaz pode acarretar em doenças veiculadas pela água e propiciar a reprodução de vetores de outras enfermidades, como é o caso do “*Aedes aegypti*”, responsável pela transmissão das arboviroses (dengue, chikungunya e Zika). Dessa forma, estudar saúde ambiental e urbana proporciona embasamento para a promoção de qualidade de vida das pessoas que residem nessas áreas e permite propor medidas que evitem doenças relacionadas à urbanização.*

**Palavras-chave** Urbanização, Saúde da população urbana, Zika

<sup>1</sup> Centro Universitário Tiradentes. Av. Gustavo Paiva 5017, Cruz das Almas. 57038-000 Maceió AL Brasil. [lorenasampaioalmeida@hotmail.com](mailto:lorenasampaioalmeida@hotmail.com)

## Introdução

Os temas de saúde e meio ambiente sempre estiveram interligados ao longo da história das políticas públicas mundiais. Um exemplo prático é que o processo de urbanização e a formação de cidades são movimentos fundamentais para a incidência e a proliferação de doenças infecto-contagiosas além de epidemias e pandemias nas diferentes regiões do mundo<sup>1</sup>.

O crescimento urbano é um fenômeno que ocorre com velocidade impressionante, estima-se que no período de 2007 a 2050 a população mundial passará de 6,7 para 9,2 bilhões, com cerca de 6,4 bilhões de pessoas (60%) localizadas em centros urbanos<sup>2</sup>.

No Brasil não é diferente, a urbanização se deu de forma desordenada, sem planejamento adequado, o que acarretou problemas no abastecimento de água, esgotamento sanitário e ocupações irregulares o que eleva consideravelmente os riscos de infecções transmitidas por veiculação hídrica, e por vetores que se multiplicam nessas áreas vulneráveis, com risco elevado para populações urbana<sup>3</sup>.

Estabelecer essa relação, entre ambiente e saúde, é importante para que haja maior prevenção desses agravos à saúde, entendendo que para o controle de vetores de doenças em áreas que apresentaram rápida urbanização são necessárias não somente ações de saúde, mas que hajam políticas que integrem a mobilização da sociedade, saúde, educação ambiental, melhorias de habitação, saneamento e ações para evitar mais desmatamento<sup>3</sup>.

Com base nessas relações surgiu um novo ramo da saúde pública, o conceito de *saúde urbana*, que explora os fatores de riscos das cidades, suas repercussões na saúde da população e nas relações sociais urbanas<sup>4</sup>.

Considerando esse novo conceito e os aspectos que envolvem a saúde urbana, três pontos devem ser esclarecidos: apesar de sempre se esperar vantagens da urbanização, a mesma pode acarretar prejuízos também, sociais, econômicos e ambientais de alto impacto e de difícil avaliação; aspectos físicos e sociais de uma cidade e seus bairros podem atingir a saúde dos indivíduos; e que, utilizando uma visão mais abrangente, os agravos ao processo saúde-doença do indivíduo podem estar associados ao meio urbano onde estão inseridos, sobrepujando os atributos individuais<sup>4</sup>.

A ideia de “função social da cidade” surge então como ideia de que a cidade possibilita que

seus habitantes apresentem um equilíbrio da economia com a sociedade e ambiente natural, e a Constituição Federal em seu artigo 5º, aborda essa determinação ao trazer a função social da cidade como um cumprimento dos direitos à vida, à segurança, à igualdade, à propriedade e à liberdade, assim como garantia a todos de um piso vital mínimo, compreendido pelos direitos à educação, saúde, lazer, trabalho, previdência social, maternidade, infância, assistência dos desamparados, entre outros<sup>5</sup>.

O aumento populacional, as migrações, as viagens aéreas facilitadas, a urbanização inadequada, o funcionamento irregular dos sistemas de saúde e o aumento da densidade populacional são fatores que influenciam na garantia da atividade de “função social da cidade” e que são fundamentais para a ocorrência de doenças infecto-contagiosas, em especial as arboviroses (dengue, chikungunya e Zika), que tem como principal vetor o mosquito *Aedes aegypti*, cuja reprodução é acentuada em áreas urbanas, inclusive já há estudos que comprovam que as condições socioambientais do Brasil são favoráveis à proliferação do mosquito<sup>6</sup>.

Desta forma, o objetivo deste estudo é verificar as relações entre urbanização e saúde urbana, em especial as infecções ocasionadas pelo vetor *Aedes aegypti*. Para alcançar este objetivo buscaremos responder a seguinte questão norteadora: quais as repercussões da urbanização mal planejada na saúde da população?

## Métodos

Consiste em um estudo com abordagem qualitativa. Os principais procedimentos qualitativos são a amostragem intencional, a coleta de dados abertos, a análise de textos ou de imagens, o *checklist* e o diagrama de interação para melhor visualização e discussão, além de interpretação dos achados.

Realizou-se uma investigação descritiva e analítica, por meio da técnica de investigação documental e bibliográfica, em textos de artigos científicos e de descrição do processo de urbanização e suas relações, no que diz respeito às consequências, com destaque para o âmbito da saúde.

Foram utilizados como fontes primárias: legislações e documentos oficiais (plano diretor; mapeamentos e boletins epidemiológicos). Como fontes secundárias, recorreu-se a artigos científicos publicados em periódicos nacionais

e internacionais disponíveis, além de livros que abordavam aspectos relacionados à temática. Após a seleção dos textos que constituíram o alicerce metodológico do estudo, procedeu-se a uma análise de conteúdo dos documentos relacionados e análise espacial para ilustrar casos pontuais que correlacionam urbanização e saúde pública.

A apresentação dos resultados foi dividida em três unidades de análise. Na primeira foi realizada uma síntese dos conceitos referentes à urbanização e metropolização, bem como a associação desse movimento com a saúde da população; na segunda foram distribuídos os riscos e as vulnerabilidades decorrentes do processo de urbanização, com o foco especial nos impactos ambientais; em um terceiro momento foram destacados os impactos ambientais responsáveis pela proliferação do *Aedes aegypti* e infecção pelo vírus Zika, principalmente no que diz respeito à falta de saneamento.

## Resultados e discussão

### Metropolização e saúde

Saúde e meio ambiente sempre estiveram interligados, Hipócrates, no ano de 460 a.C. já destacava isso, em sua obra *Áreas, águas e lugares* em que apontava o meio ambiente na determinação e evolução de patologias, embora se considerasse nesse período o meio ambiente como um elemento a ser observado passivamente, sem qualquer intromissão ou domínio<sup>7</sup>.

A partir dos séculos XVI e XVII a concepção de *ambiental* foi então destacada novamente com a *Teoria dos Miasmas*, que considerava o ar e os odores como forma de transmissão de doenças. Mesmo essa teoria sendo hegemônica até o século XIX, a crescente urbanização da Europa e o modo de produção baseado em fábricas fizeram com que os movimentos sociais atribuíssem as condições de vida como fator importante para surgimento de doenças, dando ao meio ambiente um caráter predominantemente social<sup>8</sup>.

Assim, uma sociedade deve manter uma relação equilibrada entre a situação econômica e ambiental, e quando se trata de uma sociedade urbanizada, localiza-se a função social da cidade no que determina o artigo 3º da Constituição Federal, ao demonstrar a necessidade da construção de uma sociedade livre, justa, solidária, com garantia de seu desenvolvimento, erradicação da pobreza, da marginalização, com redução das de-

sigualdades sociais e regionais e a promoção do bem de todos sem qualquer forma de discriminação<sup>5</sup>. Quando se observa o princípio da função social da cidade, é possível identificar que o mesmo defende uma vida com mais qualidade aos seus habitantes.

E tais preocupações, das consequências das condições ambientais e/ou urbanas na saúde da população são apresentadas desde muito tempo, houve uma intensificação entre os séculos XVIII e XIX com a associação da saúde e os efeitos do processo de industrialização e urbanização. O movimento do Sanitarismo surgiu então com o discurso pautado no saneamento básico e controle de vetores como principal estratégia, ampliando a abordagem do problema socioambiental urbano<sup>1</sup>.

A Carta de Ottawa, criada na I Conferência Internacional de Promoção da Saúde realizada no Canadá, em 1986, reforçou esta informação, ao afirmar que as condições e os requisitos para a saúde consistem na paz, educação, moradia, alimentação, renda, ecossistema estável, justiça social e equidade<sup>1</sup>. Trazendo então a saúde não somente como a ausência de doença, mas como um conjunto de características para um bem-estar físico, mental e social.

A revolução urbana e o crescimento das cidades ocasionaram e ainda repercutem em consequências ambientais consideráveis, principalmente no que diz respeito a países não desenvolvidos, que não apresentam legislação de controle ambiental, ou que existe, porém, de forma ineficiente. Nesses países, a urbanização acelerada e não planejada ocasionou uma infraestrutura inadequada, com serviços que não cooperam para a qualidade de vida da população: sem serviços básicos de abastecimento de água, saneamento, coleta e destinação de lixo; condições inadequadas de moradia que trazem riscos para a saúde das pessoas<sup>8</sup>.

Nota-se que a discussão sobre meio ambiente e saúde está sempre relacionada às condições de vida da população. É impossível atuar na proteção da saúde das pessoas sem realizar cuidados básicos ao meio ambiente, assim como, não se pode falar em danos ao meio sem associar às repercussões na saúde individual e coletiva. Nessa discussão estão envolvidos temas relacionados à terra, à água, ao saneamento básico, à alimentação, à moradia e às doenças, associando a crise ambiental no setor de saúde e a forma como as cidades foram criadas<sup>9</sup>.

Para esquematizar as possíveis consequências da urbanização existente no Brasil, não planejada

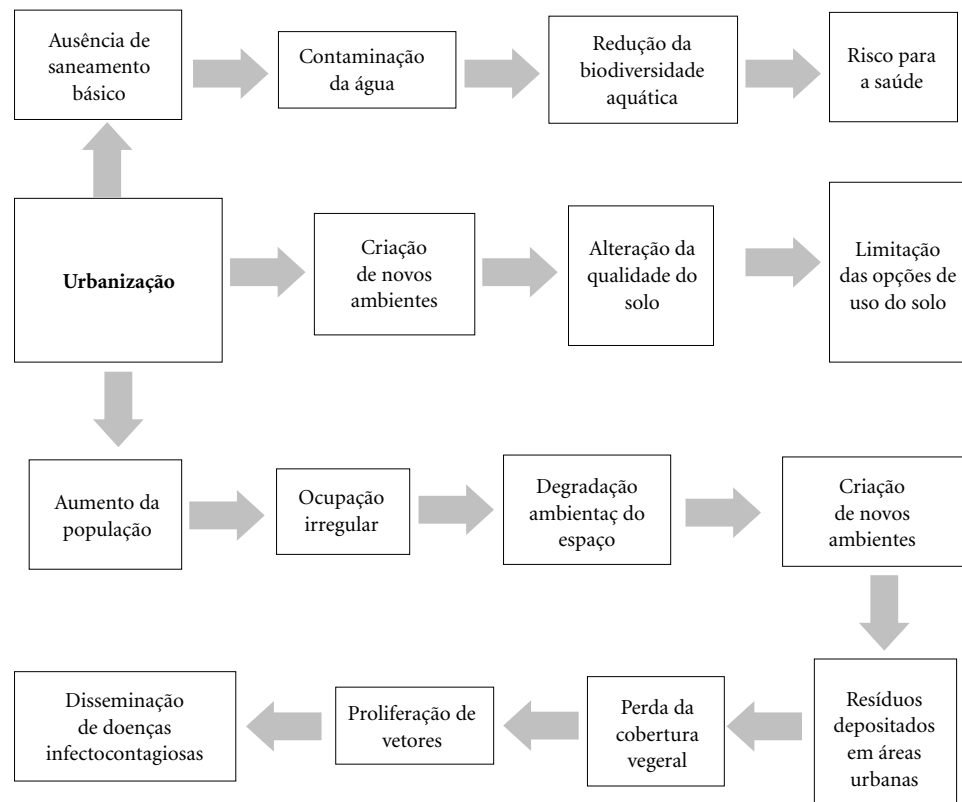
e acelerada, a seguir encontra-se um diagrama de interação com algumas possíveis linhas de repercussões (Figura 1).

O termo “urbano” tem sua origem do latim e dois significados: de *urbanun* (arado) e de povoação. Este deu origem a dois termos, *urbe* e *urbs*, o último faz referência à cidade de Roma, conhecida como cidade-império. No século XVI, o termo urbano foi então resgatado, sendo utilizado para abordar as cidades e seu entorno, a palavra “urbanicidade” para relacionar condições de saúde associadas a áreas urbanas em um momento, utilizando-se de uma abordagem transversal. E “urbanização” refere ao “complexo processo mediante o qual a cidade cresce (ou diminui), modifica e influencia a saúde (visão longitudinal)”<sup>4</sup>.

O processo de urbanização no Brasil teve início na primeira metade do século XX, intensificando-se a partir de 1950, período em que a

indústria passa a ser o setor mais importante da economia nacional, caracterizando a transição de uma economia agrário-exportadora para uma economia urbano-industrial, porém, foi somente na década de sessenta que o aumento da população urbana se mostrou tão intenso que esta camada começou a ser maior do que a população rural<sup>10</sup>.

Com o aumento da população urbana, no decorrer dos séculos XIX e XX, os centros urbanos concentraram pobreza, deslocamento social e crime. E a falta de planejamento urbano, com infraestrutura não adequada acarretou consequências sobre a saúde da população, doenças infectocontagiosas se proliferaram, demonstrando a importância de se avaliar a saúde urbana e a qualidade ambiental urbana, sendo este último conceito entrelaçado a quatro aspectos do ambiente urbano: espacial, biológico, social e econômico<sup>11</sup>.



**Figura 1.** Diagrama de Interação Urbanização.

Fonte: Elaboração própria.

Essa intensa urbanização que aconteceu no Brasil a partir de 1950 vem sendo seguida pelo processo de metropolização, que consiste no “processo de integração de território a partir de uma cidade-núcleo, configurando um território ampliado, em que se compartilha um conjunto de funções de interesse comum”, uma ocupação urbana que por ocorrer de forma contínua transcede os limites dos municípios<sup>10</sup>.

A partir dos anos de 1970 esse processo de urbanização somado ao estágio da metropolização acarretou um aumento considerável de áreas urbanas extensas, provocando o acúmulo de milhões de habitantes em diversas cidades. Desta forma, ao passo que o país se urbanizou, a população passou a se encontrar aglomerada nos espaços metropolitanos<sup>10</sup>.

O Censo demográfico, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, constatou a presença de 39 regiões metropolitanas (RM), e demonstrou que 55% da população urbana brasileira reside nestas áreas, o que representa 47% dos habitantes do Brasil<sup>12</sup>.

Os efeitos da metropolização são os mais diversos, se por um lado a mesma amplia as relações econômicas, por outro potencializa a desigualdade social e a vulnerabilidade ambiental, visto que permite a contiguidade espacial, o adensamento populacional urbano e a conectividade da economia, proporcionando avanço do setor, o que pode ser verificado nos dados existentes: as 15 maiores metrópoles do país são responsáveis pela maior parte da riqueza nacional, em média 50,3% do Produto Interno Bruto – PIB brasileiro<sup>13</sup>.

Negativamente, através da visualização das metrópoles fica evidenciada a pobreza urbana, a concentração de riqueza e a pobreza configurada pela segregação socioespacial, instalada nas periferias das cidades, os denominados aglomerados subnormais, comumente chamados de favelas, ou assentamentos precários, locais situados nas periferias, distante dos centros urbanos, ou até mesmo em zonas centrais, que apresentam topologia imprópria para sua existência, em situação de risco geológico, frequentemente sem infraestrutura urbana adequada e serviços de esgotamento sanitário, coleta de lixo irregulares, precariedade do transporte público, dentre outros. Somadas a essas características há também a presença de insegurança física, ambiental e, por diversas vezes, social<sup>14</sup>.

Aproximadamente um quarto da população mundial urbana permanece vivendo nesses tipos de assentamentos. O qual a Organização das Nações Unidas (ONU) define como indivíduos que

residem sob um mesmo teto, os quais são carentes de uma ou mais das seguintes características: acesso à água potável; acesso a instalações sanitárias de qualidade; área de moradia suficiente, sem ocorrência de lotação; estrutura da moradia de qualidade e durável; e segurança de posse<sup>15</sup>.

Visualizando estes locais nota-se a iniquidade na forma como ocorreu o desenvolvimento no país, a distribuição de renda irregular e a consequente desigualdade são traduzidas na forma como o espaço urbano é utilizado<sup>14</sup>. Visualizamos essa desigualdade nos números: à medida que 20% dos indivíduos mais pobres nas cidades lutam para chegar aos 55 anos de idade, 40% dos mais ricos vão além dos 70 anos<sup>15</sup>.

As condições existentes nestas localidades representam um risco para a saúde da população, visto que a saúde é um produto social, influenciada pelo espaço urbano, tornando-os vulneráveis a surtos de doenças contagiosas, até mesmo predispondo a doenças causadas por vetores que têm sua presença relacionada às características ambientais existentes no local, como as arboviroses<sup>1,15</sup>.

Diversas doenças encontram meios favoráveis para a disseminação em meio à desorganização das cidades. O mosquito *Aedes aegypti*, principal vetor das arboviroses (dengue, Zika e Chikungunya), adaptou-se facilmente ao ambiente urbano, devido ao maior número de habitantes aglomerados e uma maior quantidade de criadouros artificiais<sup>1</sup>.

A relação do *Aedes aegypti* com a qualidade de vida urbana da população é íntima e baseia-se nas condições de planejamento urbano, presença de saneamento básico, coleta de lixo eficiente e higiene<sup>1</sup>. Por isso, há a necessidade de entender como ocorreu o processo de urbanização, a ligação deste movimento com a saúde, para assim procurar prevenir os agravos decorrentes dele.

Importante destacar que apesar do principal vetor da transmissão das arboviroses ser o *Aedes aegypti*, outros mosquitos como *Aedes albopictus*, *Aedes africanus*, *Aedes luteocephalus*, *Aedes vittatus*, *Aedes furcifer*, *Aedes hensilli* e *Aedes apicoargenteus* também podem transmitir, assim como mosquitos dos gêneros *Anopheles*, *Eretmapodites* e *Mansonia* são potenciais vetores para a disseminação da doença, porém são pouco difundidos nas Américas<sup>16</sup>.

Em 02 de Março de 2016 houve uma reviravolta dos estudos referentes ao ZIKV. A cientista Constância Ayres, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em Pernambuco, revelou que o vírus fora encontrado ativo na glândula salivar (o que demonstra que o mosquito foi capaz de replicar o

vírus) e no intestino do mosquito *Culex quinquefasciatus*, conhecido popularmente como mosquito doméstico, pernilongo ou ainda muriçoca. Tal conclusão ocorreu após a equipe da cientista realizar três infecções em aproximadamente 200 mosquitos do gênero *Culex* e após sete dias de alimentação destes mosquitos com sangue infectado o vírus se manteve vivo. Porém é necessária cautela, pois ainda segundo a cientista, o fato do mosquito ser infectável, não indica que ele possa transmitir o vírus<sup>16,17</sup>.

Os estudos ainda são incipientes, mas se realmente comprovado o papel do *Culex* na transmissão da infecção por ZIKV, os brasileiros enfrentarão um grande problema, visto que esse gênero de mosquito existe em um número muito maior que o *Aedes*, sem falar que o mosquito põe ovos em qualquer acúmulo de água, que não precisa necessariamente ser limpa. Percebe-se então que a reprodução deste mosquito é ainda mais relacionada à falta de infraestrutura, devido ao fato de suas fêmeas depositarem seus ovos em qualquer forma de acúmulo de água, observa-se muito mais áreas de riscos para que isso ocorra. Além disso, o *Culex* apresenta, diferente do *Aedes*, hábitos noturnos, o que significa que as pessoas estariam correndo risco 24 horas por dia<sup>16,17</sup>.

### Riscos e vulnerabilidades decorrentes da urbanização

A intensa urbanização e crescimento urbano somado ao uso inadequado do solo intensificam ameaças consequentes de eventos naturais, como tempestades, enchentes e deslizamentos, ou de incidência induzida de agravos como doenças e violências. Tais problemas são presentes em diversas cidades no mundo, em especial, na América Latina e no Brasil<sup>18</sup>.

No Brasil, a ocupação de áreas de risco, associada às situações socioeconômicas deficientes, acarreta no aumento dos grupos sociais acometidos, devido a vulnerabilidade existente nessas áreas<sup>18</sup>. Porém, antes de relatar quais são os riscos e vulnerabilidades, é importante que haja a compreensão do sentido desses termos, como consta no Quadro 1.

A Figura 2 apresenta uma área de risco localizada em Maceió, denominada “Vale do Reginaldo”, no bairro do Jacintinho, em que a infraestrutura não é adequada, com aglomerações; não há saneamento básico e o lixo é encontrado nas áreas urbanas, próximo das residências.

Toda e qualquer sociedade está sujeita a um ou mais riscos, inerentes ao modo que se vive e à

coletividade humana. Os eventos naturais eram, até bem pouco tempo, os maiores riscos que uma sociedade estava exposta, com a urbanização generalizada, presente na humanidade, este perfil mudou, tornando as cidades vulneráveis a diversos agentes perturbadores, quer seja exógeno, endógeno, natural ou técnico. Por esse motivo, estima-se que 2/3 dos indivíduos acometidos por catástrofes sejam provenientes de áreas urbanas<sup>19</sup>.

Desta forma, a noção de riscos urbanos torna-se primordial para a prevenção dos demais. Um exemplo consiste na ocupação irregular, que predetermina riscos a natureza do clima e conflitos entre as pessoas<sup>19</sup>.

Os impactos ambientais são notáveis em nossas cidades, a degradação ambiental consequente de uma urbanização descomprometida com os aspectos físico-ambientais pode ser visualizada na erosão, no deslizamento de encostas, comprometimento da qualidade da água, assoreamento dos corpos hídricos que podem predispor a enchentes, acarretando prejuízos sociais e danos materiais.

Para compreensão deste processo se faz necessário entender os conceitos de impacto ambiental, que são os mais diversos possíveis. A legislação brasileira define impacto ambiental como qualquer alteração, de caráter físico, químico e biológico do meio ambiente acarretada por qualquer forma de matéria ou energia resultado de ações humanas que direta ou indiretamente interferem na “saúde, segurança e bem estar da população; nas “atividades sociais e econômicas”; na biota; nas “condições estéticas e sanitárias do meio ambiente”; na “qualidade dos recursos ambientais”<sup>20</sup>. Alguns autores definem ainda que impacto ambiental consiste na alteração e/ou efeito da ação humana sobre o meio ambiente<sup>19-21</sup>.

Os impactos ambientais tornam-se uma reação em cadeia, visto que são interligados, o solo desmatado em declives para a construção de vias e casas, podem provocar erosão e desestabilização de encostas, que por sua vez causam carreamento de sedimentos para os corpos hídricos, poluindo as águas e tornando a população susceptível a doenças transmitidas pela água contaminada e por diversas pragas e vetores que se reproduzem nesse tipo de ambiente<sup>22,23</sup>.

Os diversos impactos ambientais consequentes da falta de infraestrutura decorrente da urbanização podem também oferecer riscos à saúde humana, a disposição de resíduos em lixões e aterros podem ocasionar exposição humana a substâncias químicas, com reflexo no aumento de anomalias congênitas, baixo peso ao nascer,

**Quadro 1.** Definições de Vulnerabilidade, Risco e Área de Risco.

Vulnerabilidade	Grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo.
Risco	Possibilidade do acontecimento de um certo processo ou fenômeno, e a amplitude de danos ou consequências econômicas e/ou sociais em um possível elemento, grupo ou comunidade. Tal conceito segue interligado a vulnerabilidade, quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco.
Área de risco	Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. A população que habita neste local está susceptível a danos ao bem físico, perdas materiais e patrimoniais, e geralmente essas pessoas pertencem a núcleos habitacionais de baixa renda, os assentamentos precários.

Fonte: Adaptado de Cidade, 2013; Brasil, 2007.

**Figura 2.** Vale do Reginaldo, Maceió, Alagoas.

Fonte: Google Earth.

Uma infraestrutura urbana inadequada proporciona situações susceptível para a reprodução de pragas e vetores de diversas patologias. O principal transmissor das arboviroses por exemplo, o *Aedes aegypti*, como já tratado anteriormente, tem sua reprodução favorecida por poças de água em áreas urbanas, e esses ambientes, com água parada, são comum em locais com lixo acumulado nas ruas peridomicílio, com abastecimento de água ineficaz, e sem saneamento básico. Podendo considerar então que a população residente em regiões com tais características estão mais sujeitas a se infectar pelo vírus transmitido por esse vetor.

#### Determinantes ambientais e o Zika Vírus (ZIKV)

abortos e óbitos neonatais e incidência de alguns tipos de câncer<sup>24,25</sup>.

Além disso, o saneamento ineficaz pode acarretar doenças veiculadas pela água, como é o caso de diarreias, hepatite e esquistossomose. E pode propiciar a reprodução de vetores de outras doenças, como é o caso do *Aedes aegypti*, principal responsável pela transmissão da febre amarela e das arboviroses.

A transformação de um ambiente rural em urbano sempre resultará em alterações ambientais, porém, compete ao ser humano tornar tais impactos os mínimos possíveis, adequando o processo de urbanização às características do ambiente, a fim de evitar os efeitos negativos. Um planejamento urbano que leve em consideração os aspectos ambientais pode reduzi-los. Tal planejamento deve objetivar a ordenação do espaço físico e o suprimento das necessidades humanas, para garantir um meio ambiente que ofereça qualidade de vida a população atual e futura<sup>26</sup>.

As doenças infecciosas apresentam algumas peculiaridades que as diferenciam de outras doenças humanas, tais como o caráter imprevisível e explosível com que se disseminam, em um nível global; a transmissibilidade; a estreita relação com o comportamento humano e o meio ambiente; e a capacidade de serem prevenidas e erradicadas<sup>24</sup>.

Boa parte dos agentes patogênicos responsáveis por doenças infecciosas que acometem o homem apresentam origem zoonótica, ou seja, que são mantidos na natureza em ciclos que envolvem um vetor e um animal selvagem (macaco ou uma ave por exemplo), e devido às ações antrópicas, principalmente relacionadas as atividades econômicas, muitos vetores, como os mosquitos, tornam-se sinantrópicos, que se adaptam a viver junto ao homem, o que favorece a transmissão de patógenos para a população humana<sup>24</sup>.

Por isso, ao longo dos últimos 10 anos houve o surgimento de doenças transmitidas por

mosquitos, principalmente arbovírus como chikungunya, nilo ocidental e o ZIKV<sup>24</sup>. Através do processo de urbanização acelerado, áreas foram desmatadas e situações de acúmulo de água foram criadas, propiciando a proliferação de vetores.

O principal vetor das arboviroses, o *Aedes aegypti*, tem sua trajetória associada com o hábitat humano, caracterizando-o com um comportamento sinantrópico e antropofílico, que acompanha o homem e seu deslocamento. Diversos estudos explicam que há fatores que determinam a distribuição geográfica deste vetor e a consequente infecção por arboviroses, entre eles encontram-se o clima, sendo que o tropical e o subtropical mostram-se mais susceptíveis à presença do vetor; fluxo populacional; condições precárias de saneamento básico; abastecimento de água inadequado; moradia inapropriada; coleta de lixo insuficiente, acarretando acúmulo de lixo como possível foco de vetores; e fatores educacionais e culturais<sup>25,26</sup>.

Alguns desses fatores de interferência e modificação do ecossistema pela ação humana e a associação com a disseminação de arboviroses consistem nos movimentos populacionais voluntários, para o trabalho, o estudo e o lazer, ou involuntários, como os refugiados por exemplo, que aumentam os riscos dos viajantes transportarem patógenos não detectados em outras áreas, ou mesmo novos sorotipos resistentes, fazendo com que haja um surto. O aquecimento global é um aspecto importante para a transmissão de patógenos, o aumento da temperatura global afeta os vetores, reduzindo o tempo de desenvolvimento das larvas, aumentando rapidamente a população destes mosquitos. Além disso, reduz o período de incubação extrínseca, fazendo com que o tempo para o vírus alcançar a glandular salivar do mosquito seja menor e tornando-o adequado para a transmissão da infecção<sup>24</sup>.

Um ponto que deve ser destacado que torna difícil o controle dos vetores é o crescimento urbano desordenado, aliado à poluição de rios e valas, fornecendo sítios para a proliferação e a disseminação de mosquitos, especialmente do *Aedes aegypti*<sup>24</sup>.

Um caso de urbanização de consequências desastrosas é a formação de “lixões”, locais inadequados de disposição de resíduos sólidos, caracterizado pela simples descarga de lixo sobre o solo, a céu aberto, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública<sup>18</sup>. Geralmente esses locais surgem através do depósito de lixo em áreas abertas pela população, pode-se verifi-

car o nascimento de um local como esse na Figura 3, que demonstra um local de acúmulo de lixo no município de Rio Largo, em Alagoas.

A epidemia das arboviroses é fruto da presença de áreas como as retratadas nas figuras, um modelo de desenvolvimento excludente que vem sendo instituído no Brasil há séculos, sem atentar para o ambiente, com saneamento inadequado e destino incorreto de resíduos urbanos, sem abastecimento de água para consumo humano. Os maiores índices de infestação são localizados em bairros com alta densidade populacional e baixa cobertura vegetal, em que há falta de infraestrutura e onde o mosquito encontra alimento de forma mais fácil<sup>27</sup>.

O agravante do *Aedes aegypti* é que seus ovos podem passar meses viáveis em local seco, mas no momento em que são molhados seguem sua reprodução, dando origem às larvas, em seguida pupas e mosquitos adultos, o que revela a dificuldade de manter as áreas urbanas longe desse vetor, pois além de não ter água parada, os ambientes devem passar por constantes limpeza, afim de que sejam destruídos quaisquer vestígios de reprodução<sup>27</sup>.

Desta forma, entende-se que o modelo “mata-mosquito” instituído com sucesso por Oswaldo Cruz para erradicação do mosquito no século XX ou ainda o uso de mosquitos manipulados para ocasionar esterilidade do vetor e inseticidas já não dão conta da complexidade da realidade atual, com a urbanização, a aglomeração e a população não cooperativa. É preciso deixar de lado o veneno e realizar uma limpeza e o saneamento ambiental de forma participativa e integrada<sup>27</sup>.



**Figura 3.** Nascimento de um “lixão”. Rio Largo, Alagoas.

Fonte: Google Earth.



A migração da população das zonas rurais para as áreas urbanas, com uma infraestrutura precária, incluindo o abastecimento de água e o saneamento básico a desejar contribui para a proliferação de mosquitos. Na região Nordeste do Brasil, mais de 75% dos locais de reprodução dos vetores surgem devido ao armazenamento de água precário, enquanto que na região sudeste a maioria dos locais de reprodução ocorrem em ambientes domiciliares, jarros, vasos de plantas e calhas de telhado por exemplo<sup>25</sup>.

*O aumento da frequência de chuvas, observado em alguns locais, acarreta o acúmulo de água em diversos recipientes, principalmente naqueles depositados irregularmente nas ruas, elevando a oferta de criadouros naturais ou artificiais para mosquitos fêmeas depositarem seus ovos. Por outro lado, locais com períodos de seca prolongada obrigam a população a armazenar água em barris e em outros tipos de depósitos que atuam como locais de proliferação de vetores<sup>24</sup>.*

Porém, apesar dos países tropicais, como o caso do Brasil, apresentarem condições sociais, ambientais e climáticas condizentes para a transmissão de novas doenças infecciosas, a circulação de alguns arbovírus está presente em alguns países de clima temperado também<sup>24</sup>.

O município de Natal - RN confirma essa associação entre a proliferação do vetor com as condições sanitárias da região, a maioria dos casos eram oriundos da Zona Norte da Cidade, onde somente 5% da rede de esgotamento sanitário é adequadamente tratada<sup>28</sup>. É importante ressaltar que além do homem, o ZIKV pode infectar animais, sendo possível que estes possam exercer um papel significativo na disseminação dos casos no Brasil<sup>29,30</sup>.

Sobre os fatores socioeconômicos que influenciam na distribuição do vetor e consequente incidência do ZIKV e arboviroses em geral, Wilkinson e Pickett<sup>31</sup> explicam que há uma interferência social na saúde das pessoas, a desigualdade social e a posição que o indivíduo ocupa em relação aos demais importa ao perceber que aqueles que ocupam lugares mais altos gozam de mais saúde quando comparados aos que se encontram na base. Essa relação pode ser associada com os casos do vírus Zika, em que há maior proliferação do mosquito transmissor em locais com déficits de saneamento básico, com esgoto a céu aberto, moradia imprópria, e as pessoas expostas a essa situação geralmente são aquelas que estão na base da pirâmide da desigualdade social.

### **Falta de saneamento e ZIKV: uma relação causal?**

Em outubro de 2015 foi observado o aumento abrupto do número de crianças nascidas com microcefalia, meses depois foi comprovada que este agravo era consequência da transmissão autóctone da infecção pelo vírus Zika. Até dezembro de 2016 já haviam sido confirmados 215.319 casos de Zika e 2.366 casos de microcefalia<sup>30</sup>.

Devido à alta incidência do vírus na população brasileira e a consequência grave que o mesmo acarreta, visto que a microcefalia é um agravo crônico que interfere na qualidade de vida das crianças acometidas pelo restante de sua existência, os cientistas de forma geral iniciaram seus estudos a fim de incentivar a prevenção do vetor desta patologia.

O principal responsável pela transmissão do ZIKV é um velho conhecido da sociedade brasileira, desde o início do século XX o mosquito *Aedes aegypti* já era considerado um problema no território brasileiro, visto que é também responsável pelos surtos, durante a história, de febre amarela, dengue e chikungunya. Essas arboviroses começaram a se propagar em território ocidental devido às condições favoráveis à proliferação do mosquito, que deposita ovos em recipientes de água domésticos e se alimenta de sangue humano, momento que transmite os vírus<sup>32</sup>.

A urbanização desorganizada trouxe com ela diversos aspectos que propiciam a proliferação do vetor: a inadequação de infraestrutura agregada ao déficit do saneamento básico; aumento de geração de resíduos de composição diversa; as formas de vida no meio ambiente; a debilidade dos serviços e as campanhas de saúde pública; tal como a falta de capacitação dos Agentes de Combate a Endemias e a população em geral sobre as patologias causadas pelo vetor<sup>1</sup>.

O professor de filosofia da Universidade Federal de Pernambuco, Érico Andrade, chega a se aprofundar mais nas relações causais das arboviroses ao delimitar as fronteiras, da *geografia do Zika*, ideia também associada a dengue e à chikungunya. O mesmo afirma que a infecção por esses vírus é reflexo da ocupação desordenada, divisão de classes e a segregação urbana, tornando o ZIKV e a microcefalia agravos decorrentes da desigualdade social<sup>33</sup>.

Essa relação entre desigualdade social e saúde foi confirmada por Wilkinson e Pickett, que ao realizarem uma pesquisa em países ricos identificaram que países mais desiguais apresentavam uma menor expectativa de vida e que a morta-

lidade infantil era maior. Esses autores colocam ainda que a desigualdade de renda é tão relevante que as condições de saúde em países ricos dependem mais da redução das desigualdades que do crescimento econômico<sup>29</sup>.

A influência da desigualdade humana na saúde humana tem sido muito discutida nas pesquisas em saúde coletiva, um sistema que sabe produzir, porém não sabe distribuir torna-se insuficiente e isso reflete na sociedade e na qualidade de vida da mesma. A doença e a saúde são pensadas como fatos influenciados pela cultura, contexto e sociedade em que estão inseridos, de forma dinâmica e multicausal, por isso, é preciso analisar aquilo que antecede os fatores de risco e que se destacam diferentemente, como os comportamentos de grupos e individuais, os estilos de vida, os locais onde a população está inserida. Entendendo assim que as circunstâncias sociais são causas importantes da saúde e da doença<sup>34</sup>.

A gestão ambiental desta forma mostra-se importante, pois estão associados os aspectos ambientais, econômicos e de saúde pública. Para a incidência do ZIKV, por exemplo, o saneamento desempenha importante papel, visto que a Organização Mundial de Saúde – OMS define saneamento como “controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre seu bem estar físico, mental e social”. Por isso, a gestão ambiental e a saúde pública devem andar intimamente ligadas. De certa forma, as preocupações com a problemática ambiental sempre estiveram envolvidas com a saúde pública, desde sua origem, porém, somente a partir de 1950 houve a estruturação de uma área exclusiva para tratar dessas questões<sup>35,36</sup>.

Por serem infecções preveníveis e fortemente associadas aos centros urbanos, a Sala Nacional de Coordenação e controle para o enfrentamento à dengue, ao vírus chikungunya e ao vírus Zika publicaram a Diretriz Número 3, referente a saneamento básico, que orienta estados e municípios acerca das ações relativas a essa questão, principalmente no que diz respeito a armazenamento de água e eliminação de resíduos sólidos, com a finalidade de eliminar os criadouros do mosquito *Aedes argypti*<sup>37,38</sup>.

Desta forma, a grave epidemia da microcefalia ocasionada pela infecção congênita pelo vírus Zika chama a atenção para a necessidade da realização de investimentos para a melhoria nas condições de vida da população urbana no Brasil e os problemas são inúmeros: a falta de água nas residências faz com que as pessoas tenham de armazenar água, criando locais propícios para

proliferação dos mosquitos; as chuvas promovem o acúmulo de água em moradias impróprias ou onde há resíduos depositados; os esgotos a céu aberto, que atuam também como depósitos de lixo de forma inadequada. Todas essas formas de incentivo à reprodução do vetor poderiam ser evitadas com abastecimento de água; e um saneamento básico e coleta de lixo eficazes<sup>37</sup>.

Assim, pode-se considerar que condições favoráveis de abastecimento de água e saneamento básico são necessárias para prevenção de arboviroses e são sinônimo de menor mortalidade entre a população. É importante salientar que não existe solução única para o enfrentamento desta epidemia, mas deve-se lançar mão de todas as estratégias existentes<sup>38,39</sup>.

Um exemplo de área que torna propícia a reprodução do vetor das arboviroses é a região em torno do riacho salgadinho, como consta na Figura 4, um local com água parada e acúmulo de lixo, fatores que predispõem água parada e a reprodução do mosquito. A foto aqui em questão mostra a área em que o riacho se estabelece na região central de Maceió, mas sabe-se que este complexo lagunar Salgadinho integra a Bacia do Reginaldo, sua nascente ficava no poço Azul, no bairro Petrópolis, em Maceió, porém, essa já não existe, secou em 2006, devido a desmatamento da vegetação nativa e a impermeabilização do solo para a construção de habitações e a explosão de poços particulares artesianos, transformando o riacho em um corredor para despejo de esgotos sanitários e chuvas<sup>40</sup>.

A urbanização trouxe consigo o desenvolvimento econômico e o crescimento das cidades. Teoricamente imaginaríamos que por ter desencadeado evolução econômica, traria também



**Figura 4.** Riacho Salgadinho, Maceió, Alagoas.

Fonte: Google Earth.

melhorias nas condições de saúde e vida da sociedade, mas não foi isso que aconteceu ou que vem ocorrendo. O que acontece é a ocorrência da degradação ambiental, o aumento da pobreza e da desigualdade, além da introdução continuamente de novos agravos à saúde humana e a manutenção de doenças que já foram consideradas sob o controle.

Um exemplo de patologias que se disseminam nessas situações são as arboviroses, em destaque atualmente pela incidência elevada, vê-se tais infecções como reflexo dessa precarização

de serviços nos centros urbanos, sem adequados serviços de esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de lixo, que possibilitam a reprodução do vetor responsável pela transmissão.

Compreende-se, pelos dados a que se tem acesso, que a urbanização está presente atualmente e tende somente a aumentar no futuro, revelando a necessidade de estudar a saúde ambiental e urbana, afim de promover uma melhor qualidade de vida aos indivíduos residentes em cidades e evitar doenças que poderiam ser preveníveis.

## Colaboradores

LS Almeida, ALS Cota, DF Rodrigues trabalharam na concepção do artigo, na elaboração da metodologia, na busca de artigos, contextualização de resultados e na redação final do texto.

## Agradecimentos

Fundação de Amparo de Pesquisa de Alagoas (FAPEAL); PROCAPS/UNIT/AL.

## Referências

1. Mendonça FA, Veiga e Souza A, Dutra DA. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Sociedade & Natureza* 2009; 21(3):257-269.
2. World Health Organization (WHO). *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision. United Nations Department of Economic Social Affairs/Population Division*. New York: WHO; 2008.
3. Machado CJS, Miagostovich MP, Leite JPG, Vilani RM. Promoção da relação saúde-saneamento-cidade por meio da Virologia Ambiental. *Revista de informação legislativa* 2013; 50(199):321-345.
4. Calaffa WT, Ferreira FR, Ferreira AD, Oliveira CL, Camargos VP, Proietti FA. Saúde urbana: “a cidade é uma estranha senhora, que hoje sorri e amanhã te devora”. *Cien Saude Colet* 2008. 13(6):1785-1796.
5. Brasil. Senado Federal. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal; 1988.
6. Barbosa IR, Silva LP. Influência dos determinantes sociais e ambientais na distribuição espacial da dengue no município de Natal-RN. *Revista Ciência Plural* 2015; 1(3):62-75.
7. Hipócrates. Aires, aguas y lugares. In: Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). *El desafío de la epidemiología: problemas y lecturas seleccionadas*. Washington: OPS/OMS 1988.
8. Gouveia N. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. *Saúde Soc* 1999; 8(1):49-61.
9. Camponogara S, Viero CM, Erthal G, Diaz PS, Rosato GC, Soares SA, Peres RR. Visão de profissionais e estudantes da área de saúde sobre a interface saúde e meio ambiente. *Revista Trabalho, Educação e Saúde* 2013; 11(1):93-111.
10. Romanelli C, Abiko AK. *Processo de Metropolização no Brasil*. São Paulo: USP; 2011.
11. Ribeiro H, Vargas HC. Urbanização, globalização e saúde. *Revista USP* 2015; (107):13-26.
12. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo Demográfico 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo*. Rio de Janeiro: IBGE; 2011.

13. Observatório das Metrópoles. *As Metrópoles no Censo 2010: novas tendências?* [acessado 2016 Nov 16]. Disponível em: [http://www.observatoriodasmetrolopoles.net/download/texto\\_Metrolopoles](http://www.observatoriodasmetrolopoles.net/download/texto_Metrolopoles)
14. Gottschalg MF. *Segregação Sócio-Espacial Urbana e Intervenção Estatal: Uma abordagem geográfica-social*. Minas Gerais: Conselho Regional de Serviço Social de Minas Gerais; 2012.
15. Un-habitat. *Urbanization and Development: Emerging Futures*. World cities report 2016. United Nations Human Settlements Programme. Nairobi; 2016.
16. Fiocruz. *Fiocruz identifica mosquito Culex com potencial de transmissão do vírus Zika*, Fundação Oswaldo Cruz: por Solange Argenta. 2016. [acessado 2016 Nov 18]. Disponível em: <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/fiocruz-identifica-mosquito-culex-com-potencial-de-transmissao-do-virus-zika-no-recife>
17. Guedes DRD, Paiva MHS, Donato MMA, Barbosa PP, Krokovsky L, Rocha SWS, Saraiva KLA, Crespo MM, Rezende TMT, Wallau GL, Barbosa RMR, Oliveira CME, Melo-Santos MAV, Pena L, Cordeiro MT, Franca RFO, Oliveira ALS, Peixoto CA, Leal WS, Ayres CFJ. Replicação do Zika vírus no mosquito *Culex quinquefasciatus* no Brasil. *Emerging Microbes & Infections*. 2017; 16:1-11.
18. Cidade LCF. Urbanização, ambiente, risco e vulnerabilidade: em busca de uma construção interdisciplinar. *Cad. Metrop.* 2013; 15(29):171-191.
19. Mendonça FA, Leitão SA. M. Riscos e vulnerabilidade socioambiental urbana: uma perspectiva a partir dos recursos hídricos. *GeoTextos* 2008; 4(1 e 2):145-163.
20. Brasil. Ministério das Cidades. *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios*. Brasília: Instituto de Pesquisas Tecnológicas; 2007.
21. Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. *Diário Oficial da União* 1986; 17 fev.
22. Sanchez LES. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. 2ª ed. São Paulo: Oficina de textos; 2013.
23. Westman W. Measuring the inertia and resilience of ecosystems. *BioScience* 1978; 28(11):705-710.
24. Gouveia N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Cien Saude Colet*, 2012; 17(6):1503-1510.
25. Mota S. *Urbanização e Meio Ambiente*, 3ª edição, ABES. Rio de Janeiro, 2003.
26. Lima-Camara TN. Emerging arboviruses and public health challenges in Brazil. *Rev Saude Publica* 2016; 50:36.
27. Marcondes CB, Ximenes MFFM. Zika virus in Brazil and the danger of infestation by Aedes (Stegomyia) mosquitoes. *Rev Soc Bras Med Trop* 2016; 49(1):4-10.
28. Sousa EPP. *Influência das variáveis climáticas em casos de dengue nas cidades da Baixada Santista (sudeste do Brasil) e Cingapura (sudeste asiático)* [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2013.
29. Peres AC. Aedes: ampliando o foco. *RADIS* 2016; (161):12-17. [acessado 2017 Jan 10]. Disponível em: [http://www6.ensp.fiocruz.br/radis/sites/default/files/radis161\\_web.pdf](http://www6.ensp.fiocruz.br/radis/sites/default/files/radis161_web.pdf)
30. Luz KG, Santos GIV, Vieira RM. Febre pelo vírus Zika. *Epidemiol Serv Saúde* 2015; 24(4):785-788.
31. Wilkinson R, Pickett K. *O nível: Por que uma sociedade mais igualitária é melhor para todos*. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira; 2015.
32. Brasil. Ministério da Saúde (MS). *Boletim Epidemiológico: Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 52, 2016*. Secretaria de Vigilância em Saúde. 48(3):1-10. 2017. [acessado 2017 Fev 24]. Disponível em: [http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/fevereiro/05/2017\\_002-Dengue%20SE52\\_corrigido.pdf](http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/fevereiro/05/2017_002-Dengue%20SE52_corrigido.pdf)
33. Brasil. Ministério da Saúde (MS). *Informe Epidemiológico nº 57 – Semana epidemiológica (SE) 52/2016 (25 a 31/12/2016) Monitoramento dos casos de microcefalia no Brasil*. 2017. [acessado 2017 Fev 24]. Disponível em: [http://www.combateaedes.saude.gov.br/images/pdf/Informe-Epidemiologico-n57-SE-52\\_2016-09jan2017.pdf](http://www.combateaedes.saude.gov.br/images/pdf/Informe-Epidemiologico-n57-SE-52_2016-09jan2017.pdf)
34. Fauci AS, Morens DM. Zika virus in the Americas: yet another arbovirus threat. *N Engl J Med* 2016; 374(7):601-604.
35. Trata Brasil. A geografia do Aedes. *Correio Braziliense*. 2016. [acessado 2016 Nov 18]. Disponível em: <http://tratabrasil.org.br/a-geografia-do-aedes>
36. Ferreira MAF, Latorre MRD. Desigualdade social e os estudos epidemiológicos: uma reflexão. *Cien Saude Colet* 2012; 17(9):2523-2531.
37. Ribeiro H. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. *Saúde Soc* 2004; 13(1):70-80.
38. Brasil. *Diretriz SNCC nº 3 – Saneamento Básico*. Sala Nacional de Coordenação e Controle para o enfrentamento à dengue, ao vírus chikungunya e ao vírus Zika. Brasília, 2016. [acessado 2016 Nov 18]. Disponível em: <http://combateaedes.saude.gov.br/images/salade-situacao/diretriz-sncc-n-3-saneamento-basico.pdf>
39. Mujica OJ, Haeberer M, Teague J, Santos-Burgoa C, Galvão LAC. Health inequalities by gradients of access to water and sanitation between countries in the Americas, 1990 and 2010. *Rev Panam Salud Publica* 2015; 38(5):347-354.
40. Albuquerque E. *Responsabilidade sobre a poluição do riacho Salgadinho da capital do Estado de Alagoas*. Maceió: Fits; 2012.

Artigo apresentado em 30/04/2018

Aprovado em 15/02/2019

Versão final apresentada em 17/02/2019