

**CEUB**

EDUCAÇÃO SUPERIOR

REVISTA DA ARQUITETURA:

# CIDADE E HABITAÇÃO

ISSN: 2763-7298



**Clima, meio ambiente urbano e a dengue em Salvador**

Climate, urban environment and dengue in Salvador

Manoel Messias Teixeira Júnior

Antônio Pedro Alves de Carvalho

VOLUME 1 - NÚMERO 2 - JUL./DEZ. 2021

# Sumário

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	5
<b>BRASÍLIA EM FRAGMENTOS: PERCURSOS E BIOGRAFIAS</b> .....	12
Aline Stefânia Zim	
<b>CHANCELA DO PATRIMÔNIO NATURAL: RELAÇÕES DE POLÍTICAS AMBIENTAIS E PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO COMO PAISAGEM</b> .....	22
Paulo Afonso Cavichioli Carmona Talita Alves Morais e Rabelo	
<b>CIDADES PARA QUEM?</b> .....	37
Élida Lorraine Ramalho Almeida	
<b>CLIMA, MEIO AMBIENTE URBANO E A DENGUE EM SALVADOR</b> .....	43
Manoel Messias Teixeira Júnior Antônio Pedro Alves de Carvalho	
<b>CONTROLE DA QUALIDADE DO AR INTERNO NOS AMBIENTES</b> .....	56
Chenia Figueiredo Cybelle Faria	
<b>ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS PASIVAS PARA LA ZONA BIOCLIMÁTICA 4 EN VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL DE PERÚ</b> .....	69
Diana Karen Pari Quispe Joára Cronemberger Silva Caio Frederico e Silva	
<b>ESTUDOS DE CASO PÓS-PANDEMIA: COMO SE COMPORTARÁ A SOCIEDADE</b> .....	80
Eliete de Pinho Araujo Manuel José Costa de Carvalho e Sousa	
<b>NÚCLEO DE APOIO AO DISCENTE – NAD E CEUB: REFLETINDO SOBRE FUNÇÕES E ACESSIBILIDADE NO CONTEXTO INCLUSIVO</b> .....	95
Norma Albuquerque Augusto	
<b>O PROCESSO DE GENTRIFICAÇÃO AMBIENTAL E O MICROCLIMA</b> .....	110
Clarianne Martins Braga Borges Gustavo Alexandre Cardoso Cantuária	

**PROJETO ESTRUTURAL EM LIGHT STEEL FRAMING APLICADO AO PROGRAMA DE HABITAÇÃO SOCIAL DE BRASÍLIA..... 122**

Pedro Victor de Moraes Guerra  
Nathaly Sarasty Narváez

**QUALIDADE AMBIENTAL E ASPECTOS PARA A HUMANIZAÇÃO DE UMA UTI NEONATAL: UM ESTUDO DE CASO EM FLORIANÓPOLIS (SC)..... 133**

Isamara Gabriela de Souza Pinto  
Keli de Farias Alves  
Maíra Longhinotti Felipe  
Maria Carolina Furlan Romi  
Patrícia Biasi Cavalcanti  
Tiago Mitsuo Nagasaki

# Clima, meio ambiente urbano e a dengue em Salvador\*

## Climate, urban environment and dengue in Salvador

Manoel Messias Teixeira Júnior\*\*

Antônio Pedro Alves de Carvalho\*\*\*

### Resumo

Considerando-se uma realidade em que todos olham para o desastre da Covid-19, outras epidemias de elevada gravidade continuam a atuar sem a atenção das autoridades públicas e da comunidade em geral. Dentre essas se destacam as chamadas *arboviroses*, como a dengue, zika e chikungunya. O presente trabalho tem como principal objetivo o estudo dos principais fatores ambientais urbanos que explicam a elevada ocorrência da dengue em território nacional, com destaque ao caso da cidade de Salvador, no estado da Bahia. Para tanto, efetuou-se uma pesquisa bibliográfica abrangente sobre o tema, considerando-se os dados disponíveis das ocorrências da doença na cidade, nos últimos anos anteriores à chegada da pandemia da Covid-19. As conclusões, de acordo com os dados levantados, são de que a incidência da doença não apresenta padrões ambientais relevantes, além do aumento sazonal, provocado pela maior precipitação pluviométrica associada às altas temperaturas médias. Observa-se, no entanto, uma clara adaptação do vetor às condições do clima tropical úmido, tornando as arboviroses em endemias de difícil combate.

**Palavras-chave:** meio ambiente urbano; arboviroses; dengue.

### Abstract

In a reality where everyone is looking at the Covid-19 disaster, other highly serious epidemics continue to act without the attention of public authorities and the community in general. Among these, the so-called arboviruses stand out, such as dengue, zika and chikungunya. The present work has as main objective the study of the urban environmental factors that explain the high occurrence of dengue in the national territory, highlighting the case of the city of Salvador, in the state of Bahia. Therefore, a comprehensive bibliographic research on the subject was carried out and available data on the occurrence of the disease in the city in the last years prior to the arrival of the Covid-19 pandemic was considered. The conclusions, according to the data collected, are that the incidence of disease does not present relevant environmental patterns, in addition to the seasonal increase, caused by higher rainfall associated with high average temperatures. However, there is

\* Recebido em 29/09/2021  
Aprovado em 23/11/2021

\*\* Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil (1997), Editor da Revista Ambiente Hospitalar - ABDEH da Associação Brasileira para o Desenvolvimento do Edifício Hospitalar, Brasil.

\*\*\* Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal da Bahia, Brasil (2021). Professor da Universidade Salvador, Brasil.

a clear adaptation of the vector to the conditions of the humid tropical climate, making arboviruses difficult endemics to combat.

**Keywords:** urban environment; arboviruses; dengue.

## 1 Introdução

Considerando-se uma realidade em que todos olham para o desastre da Covid-19, outras epidemias de elevada gravidade continuam a atuar sem a atenção das autoridades públicas e da comunidade em geral. Dentre estas se destacam as chamadas *arboviroses*, como a dengue, zika e chikungunya. O presente trabalho tem como principal objetivo o estudo dos principais fatores ambientais que explicam a elevada ocorrência da dengue em território nacional, destacando o caso da cidade de Salvador, no estado da Bahia.

Para tanto, efetuou-se uma pesquisa bibliográfica abrangente sobre o tema e considerados os dados disponíveis das ocorrências da doença na cidade, chegando-se a conclusões que podem conduzir a um auxílio no processo de controle desse mal.

No Brasil, o maior número de notificações dos casos de dengue está nos grandes centros urbanos, como Salvador e sua Região Metropolitana. O grande número de notificações para essas áreas refere-se a diversos fatores, como a densidade populacional, padrões de assentamento, habitação, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos, mas, principalmente, por condições ambientais, como temperatura média e índice pluviométrico. Na Bahia, as chamadas arboviroses circulam entre todas as zonas climáticas do Estado, revelando a adaptação do mosquito *Aedes aegypti* a condições ambientais diversas (MENDES; MELIANI; SPANGHERO, 2017).

O estabelecimento de uma cidade saudável inclui relações que vão além de espaço físico, pois há uma dinâmica própria nas grandes cidades, em que se observam atores econômicos e sociais diversos e com interesses conflitantes. O desenvolvimento urbano das metrópoles, portanto, deve ser encarado em toda sua complexidade, diminuindo ao máximo

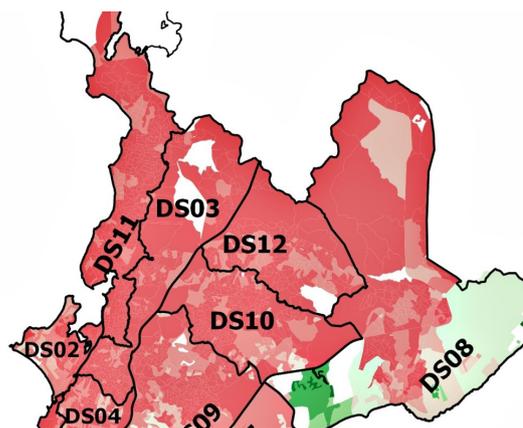
a ação das inevitáveis epidemias e estabelecendo espaços saudáveis.

Para Roque *et al.* (2017), as variáveis demográficas e socioeconômicas, como a densidade demográfica e aspectos associados ao contexto social, como a escolaridade e a renda, podem ser fatores auxiliares na alta ocorrência de dengue. Uma maior concentração populacional favorece a circulação do vírus (SCANDAR *et al.*, 2010; ALMEIDA; MEDRONHO; VALENCIA, 2009). A respeito das condições de renda e educação.

Martins *et al.* (2015) ressaltam que a erradicação da dengue em Salvador é incerta e depende de atores ambientais, culturais e socioeconômicos relacionados às vítimas da doença. O esforço conjunto da sociedade e poder público são fundamentais para o estabelecimento de um ambiente urbano que conduza a um maior controle epidêmico.

Salvador é uma grande cidade, que viveu um processo de urbanização acelerada em um contexto socioeconômico desequilibrado, resultando na formação de grandes aglomerados urbanos subnormais que, entre outros aspectos, representam segregação espacial, social e do acesso a uma infraestrutura urbana de qualidade. Na figura 1, apresenta-se a distribuição de renda na cidade, segundo o último censo do IBGE (2010). Observa-se a predominância da baixa renda, com algumas manchas de renda média principalmente nas regiões da orla atlântica. Esse quadro, certamente, não foi modificado nos últimos anos.

**Figura 1** – distribuição de Renda em Salvador em 2010 (em R\$)



**Fonte:** elaborada pelos autores, com base em IBGE (2010).

A capital também possui particularidades que favorecem o desenvolvimento da doença, como o relevo acidentado, que dificulta o corrimento das águas nas suas mais diversas formas, como em rios, fontes e resíduos pluviais, e um clima quente e úmido o ano inteiro.

Para Cruz (2011), diante do cenário de exclusão social, no qual a maior parte da população de Salvador vive, cria-se um quadro perfeito para difusão de epidemias, com espaços em más condições de infraestrutura, de habitação e limpeza urbana, associados a aspectos de alta pluviosidade, umidade relativa e temperatura, que compõem fatores importantes alimentadores do ciclo de vida do *Aedes aegypti*.

A seguir, analisam-se os fatores ambientais mais comuns encontrados na literatura, associados à ocorrência da dengue.

## 2 Áreas verdes

No município de Salvador, o baixo índice de áreas verdes e a baixa qualidade da infraestrutura impulsionam a propagação do vetor *aedes aegypti*, colocando toda a população da cidade suscetível ao vírus da dengue, zika e chikungunya (TEIXEIRA JUNIOR; CARVALHO, 2018).

Do ponto de vista da paisagem, a infraestrutura urbana pode ser classificada em verde e cinza. A infraestrutura verde revela os fatores físico-biológicos referentes à interface humana com os recursos naturais, como jardins públicos, parques, mananciais e áreas de preservação. A infraestrutura cinza consiste nos elementos provenientes da ocupação artificial do solo, como as edificações e os modais de transporte, que impermeabilizam e refletem as ações de confecção do chamado espaço construído.

A infraestrutura verde possui relevância na vida urbana, seja pela importância em relação à qualidade do clima e ao equilíbrio da fauna e flora, bem como à composição da paisagem das cidades. Especialmente no caso das cidades brasileiras, há um conflito importante entre urbanização, preservação e/ou conservação das áreas verdes, que se relacionam com as condições de pobreza e segregação

existentes. Salvador possui uma formatação espacial fragmentada, densamente povoada em alguns trechos, com alguns nichos de espaços verdes. Em geral, a ocupação do solo não considera as riquezas paisagísticas naturais, em especial a vegetação existente (SANTOS *et al.*, 2010).

A classificação atual da vegetação intraurbana na capital foi definida, inicialmente, pelo Centro de Estudos Socioambientais (PANGEA) e regulamentada no relatório do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) de Salvador. Essa classificação, posteriormente, embasou a criação do Sistema de Áreas Verdes de Valor Ambiental (SAVAM), em que estão classificadas as coberturas vegetais presentes no território municipal no PDDU de 2016 (SALVADOR, 2016).

A disponibilidade de cobertura vegetal, no espaço urbano de Salvador, relaciona-se, fortemente, com o balanço hídrico e termodinâmico, relações que interferem nas condições climáticas locais, podendo potencializar características como a umidade e a elevada sensação térmica, importantes no controle do *Aedes aegypti*, que se multiplica com maior velocidade em climas úmidos e quentes. Em paralelo, a substituição da vegetação urbana por pavimentações impermeáveis intervém no processo natural de evapotranspiração e reduz o solo permeável. As reduções da cobertura vegetal potencializam a elevação da chamada *Temperatura de Superfície Terrestre* (TST), que é ainda influenciada, dentre outras causas, pelos materiais utilizados nas edificações e impermeabilização do solo, influenciando o microclima local (SANTOS, 2018).

De acordo com Santos (2018), na ocupação do território de Salvador, houve modificação na rugosidade da superfície urbana, com intensa movimentação de terra, grandes desmatamentos e a ocupação dos “vazios urbanos”, anteriormente constituídos de vegetação nativa ou remanescentes de glebas rurais. As políticas públicas implantadas, direcionadas a interesses de expansão do capital privado, corroboram o processo de mercantilização do solo e da paisagem urbana, repercutindo em um padrão de apropriação e exploração do espaço dissociado do planejamento da qualidade urbano-ambiental da cidade.

### 3 Habitação

Salvador demonstra uma desigual distribuição espacial das tipologias habitacionais, com variadas condições de infraestrutura urbana. A capital demonstra uma distribuição espacial desigual de proliferação do *Aedes Aegypti*. De acordo com Cruz (2011), nos distritos sanitários formados pelos bairros mais vulneráveis socioambientalmente, o surgimento de focos de mosquito e seu Índice de Infestação Predial<sup>1</sup> (IIP) é maior, em relação aos distritos formados por bairros com melhor infraestrutura urbana e com tipologias habitacionais em boas condições. O IIP, para Salvador, no ano de 2019, foi de 1,9. De acordo com Souza *et al.* (2018), IIP superiores a 1 apontam para um estado de alerta em relação ao risco de epidemias por dengue. O grande número de criadouros potenciais encontrados em habitações e em seu perímetro imediato são os principais responsáveis pela manutenção de altas densidades de *Aedes aegypti* no meio urbano, potencializando os riscos de transmissão (CRUZ, 2011).

Trechos como o que contém as manchas de urbanização mais densas, equivalentes a áreas como o Nordeste de Amaralina, Vale das Pedrinhas e Santa Cruz, circunscritas por um padrão de ocupação regular, representado pelos bairros da Pituba, Itagira e Horto Florestal, expõem o fenômeno da fragmentação urbana no distrito sanitário Barra/Rio Vermelho, mas que pode ser observado em outros distritos sanitários de Salvador, como Itapuã, Boca do Rio, Brotas e Cabula/Beiru, Centro Histórico e Itapagipe. Apesar de grandes áreas pavimentadas em praticamente todo o território da cidade, há trechos permeáveis, que correspondem à SAVAM<sup>2</sup>,

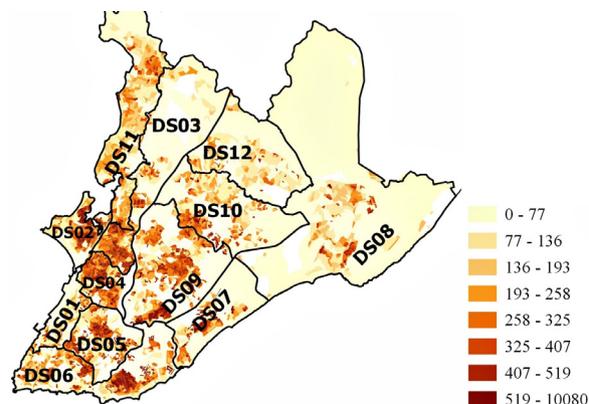
<sup>1</sup> O Índice de Infestação Predial corresponde a um dos parâmetros utilizados pelo Ministério da Saúde, através do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), para o combate e controle do mosquito vetor da doença. A obtenção desses dados de maneira rápida e segura ocorre, entre os ciclos, a adoção da metodologia pelo Levantamento de Índice Rápido para infestação por *A. aegypti* (LIRAA). A coleta de informações, de maneira sistemática e periódica, fica a cargo dos Agentes de Controle de Endemias e técnicos, seguindo as recomendações do PNCD (BRASIL, 2020).

<sup>2</sup> Correspondem ao Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural, demarcado pela Prefeitura Municipal para contribuir de forma efetiva para a qualidade ambiental urbana, mediante planos e programas de gestão, ordenamento e controle (SALVADOR, 2016).

que contemplam em maior gradiente os distritos sanitários de Itapuã, São Caetano/Valéria, Pau da Lima e Cajazeiras.

Todos os distritos sanitários apresentam manchas densas de ocupação, que apresentam aglomerados populares e se caracterizam por um desenho de baixa qualidade da infraestrutura urbana, caracterizando uma cidade fragmentada, com contrastes notáveis (figura 2).

**Figura 2** – densidade populacional em Salvador em 2010 (hab/ha)



Fonte: elaborada pelos autores, baseado em IBGE (2010).

Segundo um relatório da Organização Mundial de Saúde sobre as cidades WHO (2016), para o controle e redução das doenças urbanas, entre elas as arboviroses, é preciso desenvolver um desenho urbano que conceda a devida importância ao escoamento da água, promovendo-se uma cidade mais saudável e inclusiva, melhorando a mobilidade urbana e as condições da habitação.

### 4 Águas

Quanto à qualidade das águas, de acordo com Santos *et al.* (2010), os rios da cidade estão poluídos. Contudo, como esclarecem os referidos autores, se existisse o manejo correto dos esgotos e o seu tratamento até serem lançados no mar, por meio dos emissários, os rios não estariam em tal condição. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2010) revelaram que aproximadamente 99% da população de Salvador tem acesso à rede de distribuição de água. No que se refere ao esgotamento sanitário, a porcentagem é de 85%.

Na capital baiana, nos processos de construção de vias e praças, adota-se, basicamente, o pavimento impermeável. Esse tipo de ação gera alteração no ciclo hidrológico das águas, já que não permite sua infiltração no solo e escoamento para áreas mais baixas, causando alagamentos em períodos de chuva. Soma-se a isso o fato de que o reaproveitamento da água das chuvas não é uma prática comum (LEAL, 2012).

Santos, Silva e Mello (2016) apontam um comprometimento da qualidade ambiental dos mananciais que abastecem Salvador e sua Região Metropolitana, relacionado ao lançamento de esgoto a céu aberto diretamente nos córregos e nos rios que cortam as áreas urbanas, além do despejo de resíduos sólidos e dejetos. Pontua-se, também, a ausência de políticas inclusivas e de uma fiscalização efetiva por parte dos órgãos competentes, o que contribui para uma baixa qualidade socioambiental.

Atualmente, apesar do posicionamento geográfico privilegiado, a forte expansão da urbanização, inserida em um contexto de segregação socioespacial, marca as periferias da cidade com carências diversas, com destaque para o saneamento básico ineficaz, condição que gerou espaços insalubres e que expõe a população a um número alto de enfermidades, a exemplo da Dengue, Zika e Chikungunya — conjuntura fruto de um modelo de desenvolvimento desigual, que produz áreas com condições de moradia e serviços públicos precários (COELHO *et al.*, 2019).

Esse modelo capitalista de urbanização da periferia conduziu ao rápido surgimento e crescimento das favelas, apartadas da cidade formal e desprovidas de infraestrutura e serviços urbanos, que marcam a cidade dos excluídos, na qual vive parcela significativa da classe trabalhadora e dos pobres urbanos, com destaque para as mulheres negras e chefes de família. Os processos de exclusão estão impregnados nos territórios, nos quais se pode observar moradias precárias, esgotos a céu aberto, resíduos sólidos descartados aleatoriamente, abastecimento de água intermitente, córregos e rios contaminados, além de inundações frequentes. As doenças transmitidas pela falta de saneamento básico são recorrentes nessas áreas, como

as arboviroses, helmintoses, leptospirose e diarreias (COELHO *et al.*, 2019, p. 154).

De acordo com Roque *et al.* (2017), a ineficiência dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de coleta de lixo, associado ao clima tropical brasileiro, favorecem um ambiente propício para a reprodução do *Aedes aegypti* e, conseqüentemente, a propagação de todas as arboviroses associadas ao mosquito.

Salvador conta com o Sistema Integrado de Esgotamento Sanitário, que teve seu início de implantação nos primeiros anos da década de 1970. De acordo com Coelho *et al.* (2019), instalaram-se redes coletoras e interceptores, que serviram às bacias de esgotamento sanitário da Pituba, Barra e Lucaia, a estação de condicionamento prévio e o emissário submarino, localizado no Rio Vermelho. Para Borja (2014), entre 1995 e 2004, esse sistema foi ampliado significativamente, com investimentos do Programa Bahia Azul, a um custo de US\$ 175,32 milhões. Salvador recebeu novos investimentos entre 2007 e 2014, no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento, para a ampliação do sistema de esgotamento sanitário. Em 2017, segundo o SNIS (2019), a rede coletora de esgoto tratado chegou a 79% da população.

A destinação adequada dos esgotos contribui para a prevenção de doenças e para o controle ambiental. Assim, considera-se que um sistema de esgotamento sanitário ou o uso de fossas sépticas são soluções adequadas para o destino dos esgotos domésticos. Apesar da sua importância, esse serviço ainda não está disponível para a totalidade da população de Salvador (COELHO *et al.*, 2019).

Santos *et al.* (2018) apontam que apenas 58% dos domicílios em Salvador dispõem de logradouro com rede de drenagem em aparente bom estado de conservação (galeria, poço de visita, bocas de lobo e grelhas). Em um estudo realizado pelo Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, no ano de 2014, os principais corpos d'água de Salvador estavam degradados. Na capital, mais de 76% dos pontos analisados tiveram a qualidade da água classificada como “ruim” ou “péssima” (INEMA, 2015).

Na história soteropolitana, o processo de expansão viária, urbanização e utilização dos recursos naturais se apresenta predatória, em uma trajetória

de não valorização das águas doces superficiais e subterrâneas. De acordo com Santos *et al.* (2018, p. 5), mesmo Salvador sendo entrecortada por águas em abundância, em sua superfície e no seu subsolo, e possuindo um elevado índice pluviométrico, está se transformando em uma cidade árida e susceptível à propagação de vetores de doenças, como as arboviroses.

Embora a coleta de resíduos sólidos indique respeito aos padrões adequados na cidade de Salvador, a maioria das ocupações informais se estabelece em encostas ou fundos de vale, com padrões urbanísticos (largura de vias e declividades) que nem sempre permitem o acesso de veículos de recolhimento. Nesses casos, fica a cargo do morador descartar os resíduos em caixas coletoras, situação que provoca acúmulos de detritos e tem como consequências: riscos à saúde da população pela possibilidade de acúmulo de água, facilitando a propagação de doenças como dengue, além de deslizamentos de terra (CARVALHO; PEREIRA, 2008).

## 5 Clima

A capital baiana possui uma posição de sítio e aspectos geográficos singulares, do ponto de vista climatológico. A formação do clima urbano de Salvador está sob influência de fatores geográficos como: a posição latitudinal, responsável pelas temperaturas constantes e relativamente elevadas ao longo do ano; a maritimidade, promotora da alta umidade do ar, com o dinamismo das brisas na variação diurna e noturna das temperaturas das superfícies continentais e marítimas, que também contribuem para a redução da amplitude térmica diária; e a rugosidade, composta por colinas, espigões e vales, que interferem na circulação do ar, particularizando o clima do município (PALMA, 2010).

Floriano (2017) aponta a temperatura, a pluviosidade e a ação dos ventos como elementos do clima influenciadores da ação do *Aedes aegypti*. Para Beserra *et al.* (2006), a temperatura favorável ao desenvolvimento do *Aedes aegypti* encontra-se entre 21°C e 29°C, e a longevidade e fecundidade dos vetores adultos é favorecida na faixa de 22°C a 30°C. Concluíram também que a faixa térmica de 29°C

a 32°C potencializa ao máximo o desenvolvimento dos mosquitos. Segundo Jesus (2016), a atuação dos ventos, combinada com a influência da extensa massa líquida oceânica circundante, confere à cidade de Salvador, na maior parte dos meses do ano, pequenas variações térmicas, com forte influência da temperatura média das águas no seu entorno de aproximadamente 25°C a 26°C.

Araújo *et al.* (2015) destacam que a Temperatura Elevada de Superfície Terrestre (TST), nas ilhas de calor urbano, é o fator mais influente no aumento da incidência de dengue. Os pesquisadores desenvolveram um estudo entre 2010 e 2011, considerando variáveis ambientais e socioeconômicas, e verificaram uma alta incidência de dengue em zonas com elevada TST, tanto em áreas de favela quanto em locais com elevado *status* econômico. Para Lima, Barrozo e Mataveli (2020), é possível uma abordagem de vigilância epidemiológica para o controle da proliferação do *Aedes aegypti* apoiada em variáveis climatológicas de temperatura superficial e precipitação.

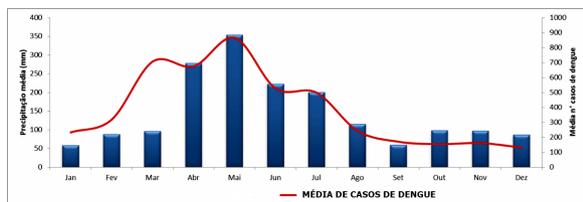
Em Salvador, nos meses de março e junho, a TST na maior parte do território da cidade, fica entre 23°C a 32°C. A cidade sofre uma influência marcante na dinâmica das chuvas que, aliada às transformações da expansão urbana, potencializam o aspecto quente e úmido do clima, decorrendo em setores com alta TST o ano inteiro como na porção centro-norte, no Miolo da cidade, região do distrito sanitário Cabula/Beiru, na porção sul, região do distrito sanitário Barra/Rio Vermelho e oeste, região do distrito sanitário Subúrbio Ferroviário, os quais também se destacaram com altas taxas de incidência de dengue entre os anos 2010 a 2019. A interferência das emissões de calor dos materiais construtivos, utilizados na estruturação do tecido urbano e nas atividades do homem, geram microclimas mais quentes. Como consequência dos processos de ocupação do solo, de acordo em Estevam e Oliveira (2019), há a formação de grande número de ilhas de calor na capital.

Nos últimos 30 anos, a média de pluviosidade aponta que os meses mais chuvosos em Salvador são os de abril, maio e junho. Há, também, volumes consideráveis de chuva nos meses de março, julho, agosto, novembro e dezembro, caracterizando oito

meses do ano com um volume relevante de chuvas. Sobre a temperatura em Salvador, a média indica os meses de janeiro, fevereiro e março como os mais quentes e os de junho, julho e agosto como os mais amenos, embora a capital possua uma baixa amplitude térmica ao longo do ano (INMET, 2020).

Em um estudo que relaciona o índice pluviométrico e a incidência de dengue em Salvador, Bomfim e Januário (2018) apontam que o mês de maio apresentou a maior média de número de casos de dengue, como também a maior média pluviométrica. Neste estudo, apresentam um gráfico que explicita, claramente, um aumento nos registros de casos de dengue no período mais chuvoso (ver figura 3). Os meses entre setembro e janeiro apresentaram redução na precipitação, fato acompanhado pela redução do número de casos de dengue. O mês de dezembro foi o mês que registrou a menor média de notificação de casos dengue (BOMFIM; JANUÁRIO, 2018).

**Figura 3** – relação entre a precipitação média e a média de casos de dengue em Salvador de 2008 a 2015



Fonte: Bomfim e Januário (2018, p. 95).

## 6 Análise das ocorrências de dengue em Salvador por distritos sanitários

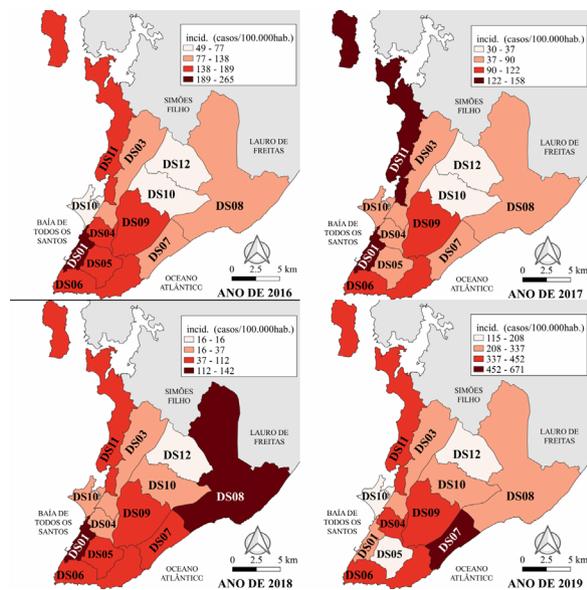
O sistema de atenção básica de saúde soteropolitano, na década de 1980, dividiu o território municipal em distritos sanitários (DS), seguindo o planejamento para um Sistema Unificado e Descentralizado de Saúde no estado da Bahia, correspondendo a unidades de planejamento e gestão local dos serviços de saúde (SALVADOR, 2018). São eles: Centro Histórico (DS01); Itapagipe (DS02); São Caetano / Valeria (DS03); Liberdade (DS04); Brotas (DS05); Barra / Rio Vermelho / Pituba (DS06); Boca do Rio (DS07); Itapuã (DS08); Cabula/Beiru (DS09); Pau da Lima (DS10); Subúrbio

Ferroviário (DS11); Cajazeiras (DS12). Para Paim (1995), o modelo de partição territorial, em distritos sanitários, tem a intenção de reorganizar as práticas de saúde, possuindo como diretrizes a integralidade, a participação da comunidade e a efetividade das ações.

O Distrito Sanitário compreende um modelo de atenção de base epidemiológica. É uma unidade operacional e administrativa mínima do sistema de saúde. A definição do território de um distrito deve seguir critérios populacionais, geográficos, epidemiológicos, administrativos e políticos. Salvador possui 12 DS, definidos com características com base em unidades administrativas e censitárias existentes. Dentre as principais enfermidades urbanas de Salvador, compiladas pelo Plano Municipal de Saúde 2018-2021, a dengue aparece com a maior taxa de incidência em todos os distritos sanitários da cidade (SALVADOR, 2018).

Ao se observar a figura 4, com a espacialização dos casos de dengue por distritos sanitários nos anos de 2016 a 2019, é possível constatar que a incidência de dengue na cidade não apresenta um padrão repetitivo, atuando de forma desigual, mas sem criar um padrão de ocorrência por regiões. As maiores incidências tiveram recorrência apenas no Distrito Sanitário do Centro Histórico (DS01) nos anos de 2016 a 2018. Os Distritos Sanitários Boca do Rio, Cabula/Beiru, Subúrbio Ferroviário e Liberdade também se destacam. O Distrito Barra/Rio Vermelho apresenta uma alta incidência no quadro da cidade, embora tenha boa infraestrutura urbana e uma população de renda mais elevada. O distrito, contudo, possui importantes espaços adensados e com aglomerados habitacionais subnormais, como o Calabar, Alto das Pombas, Engenho Velho da Federação, Nordeste de Amaralina e Santa Cruz.

**Figura 4** – incidência de Dengue por Distritos Sanitários em Salvador, 2016-2019



Fonte: elaborada pelos autores, com base em Salvador (2020).

Os distritos sanitários da Liberdade e Itapagipe são os de maior densidade populacional. As maiores concentrações de renda da cidade se encontram nos distritos Barra/Rio Vermelho e Itapuã, localizados no perímetro da orla atlântica. As rendas mais baixas se concentram nos distritos sanitários do miolo da cidade e nos distritos localizados no perímetro da Baía de Todos os Santos.

Considerando-se os registros anuais, apenas no ano de 2018 o distrito Sanitário Cabula/Beiru não registrou mais casos de dengue, ficando atrás dos distritos sanitários Barra/ Rio Vermelho, Itapuã e Subúrbio Ferroviário. O distrito Boca do Rio se destacou com altas taxa de incidência no ano de 2019, quando os índices da doença foram mais elevados.

Em 2019, o mapa da incidência da doença mudou, o distrito sanitário da Boca do Rio, na Orla Atlântica, apresenta a maior incidência, seguido pelo distrito Subúrbio Ferroviário e o distrito Cabula/Beiru. Ainda assim, os distritos sanitários Liberdade e Centro Histórico apresentam altas taxas de incidência da dengue. As taxas de incidência do distrito Barra/Rio Vermelho aumentaram gradativamente nos gráficos.

No ano de 2019, o Brasil viveu uma grande epidemia de dengue e em Salvador os números de

registros aumentaram consideravelmente. A maior quantidade de casos se concentrou nos distritos Barra/Rio Vermelho, Cabula/Beiru e Subúrbio Ferroviário. Registraram-se muitas notificações também ao longo da Orla Atlântica, na qual o distrito Boca do Rio manifestou a maior taxa de incidência da doença no ano.

A segregação está presente, geoespacialmente, em todos os distritos sanitários, a exemplo do DS Cabula/Beiru, que se localiza dentro de uma área onde a maior parte do seu território está ocupada com parcelamentos informais, ocupações coletivas e conjuntos habitacionais. As ocupações coletivas e os parcelamentos informais, em regra, se estabelecem à revelia das normas urbanísticas, o que consolidou um desenho urbano aleatório com poucas áreas permeáveis, infraestrutura urbana e tipologias edificadas inadequadas.

## 7 Considerações finais

A presença endêmica do vírus da dengue e do seu mosquito vetor, o *Aedes aegypti*, em Salvador, aponta condições de infraestrutura urbana precária, principalmente quanto ao saneamento, a drenagem urbana e as tipologias edificadas. As condições físicas da cidade fazem parte de uma estrutura que concentra a renda e as melhores condições habitacionais para uma parcela reduzida dos seus cidadãos, o que resulta em uma cidade desigual, que não possui efetiva capacidade de promover a saúde de seus habitantes.

O meio ambiente urbano apresenta grande complexidade, em virtude de relacionar a natureza econômica, histórica, política e espacial, com leituras amplas, que formam uma realidade desigual. Analisados esses pontos, tem-se a base para ações e melhorias que podem vir por meio de políticas públicas dos órgãos governamentais ou de grupos comunitários. O resgate teórico e cruzamento de diversos estudos na temática busca, enquanto metodologia, contribuir com a contextualização, problematização e o esclarecimento da interferência do meio ambiente urbano nas condições de saúde das suas populações.

As dinâmicas urbanas, as intervenções do homem sobre o meio ambiente e o fluxo de pessoas na cidade podem se relacionar com a propagação de doenças. É necessário o estudo dos processos urbanos para compreender melhor as determinantes que influenciam a saúde das populações que vivem em cidades, como o clima e o padrão de urbanização.

No Brasil, principalmente na segunda metade do século XX, o fenômeno da densificação populacional nas grandes cidades trouxe o aumento das carências sociais, das expansões urbanas à revelia, da deterioração da infraestrutura verde e da qualidade de vida. Nesse conjunto, a infraestrutura urbana nos espaços das periferias produziu-se de maneira ineficaz, com a destinação inadequada de esgotos em fossas improvisadas, nos córregos, nos reservatórios d'água, o que causa graves problemas ambientais e deixa a população suscetível a agravos de saúde, como a arbovirose dengue, diarreias, a hepatite A e verminoses.

Uma cidade que preserva a saúde dos seus habitantes não demanda, apenas, de infraestrutura urbana e espaços de qualidade. Para uma população saudável, a cidade deve possibilitar políticas urbanas voltadas à melhoria da qualidade de vida da sua população, com ênfase na participação social e na intersetorialidade. É preciso que a saúde e seus determinantes sejam o foco das atenções.

Em Salvador, a incidência de dengue, em 2019, foi maior nos distritos sanitários Boca do Rio, Cabula/Beiru e Liberdade, que se caracterizam por serem locais com grande número de edificações populares e alta densidade populacional, porém se encontra elevada em diferentes padrões de urbanização afirmando a alta adaptação do *Aedes aegypti* à toda cidade.

As regionalidades distribuídas em Salvador contribuíram para a definição geopolítica em espaços que representam os Bairros, os Distritos Sanitários, as Regiões Administrativas, e mais recentemente, as Prefeituras de Bairro. Essas partes de cidade, com identidade marcada, compartilham aspectos urbanos que caracterizam a capital, como pode-se observar a distribuição da ocupação, a exemplo do excesso de áreas pavimentadas, as ocupações coletivas, a presença de mananciais, os quais muitos

encontram-se com desvio no leito e/ou poluídos como o Rio Camaragibe, com trechos desviados e encapsulados.

As epidemias antigas e as atuais se relacionam com espaços desordenados e aleatórios da expansão urbana descontrolada. Como dito, a cidade engloba debates de política, economia e sociedade, paralelamente a pautas do ambiente físico, um dos objetos de modificação nas transformações urbanas. Grandes áreas de infraestrutura precária, poucas áreas permeáveis e drenagem inadequada, aliadas às características climáticas, quente e úmida, favorecem a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, que além da dengue também é vetor de transmissão da zika e chikungunya. O exemplo soteropolitano, inserido no contexto brasileiro, caracteriza uma cidade suscetível à proliferação do vetor e, por conseguinte, a surtos de arboviroses.

Com o estudo dos distritos, notou-se a alta adaptação do *Aedes aegypti* em toda a cidade e o cruzamento das incidências com os aspectos físicos, socioeconômicos. Contudo, registra-se que possuem uma grande e fragmentada extensão territorial, o que poderia gerar leituras de incidências variadas.

Verifica-se, também, que a dinâmica urbana possui protagonismo no contexto da dengue, tanto em aspectos de serviços públicos, arranjos físicos urbanos e socioeconômicos. O que ratifica a temática como interdisciplinar, abrangendo não apenas elementos relacionados aos serviços de saúde, mas também pontos como os do planejamento e gestão urbana da área ambiental, da educação e da sociedade civil.

Os resultados atingidos demonstram que informações e análises espaciais podem ser utilizadas sobretudo pelos serviços de vigilância em saúde, um diagnóstico com base em informações geográficas e suas relações espaciais indicam áreas prioritárias para a vigilância, e assim desenvolver ações de controle, ações educativas, programas e alocar recursos para o combate à Dengue e a outras doenças urbanas. De acordo com os dados levantados, a incidência da doença não apresenta padrões ambientais relevantes, além do aumento sazonal, provocado pela maior precipitação pluviométrica associada às altas temperaturas médias. Observa-se, no entanto, uma clara adaptação do vetor às condições do clima tro-

pical úmido, tornando as arboviroses em endemias de difícil combate.

A distribuição democrática dos investimentos em infraestrutura, por sua vez, beneficia a todos, tem alcance positivo em todo o município. É preciso comprometimento ao se tratar as questões urbanas, Salvador vive uma estrutura excludente, em que uma grande parte da população coexiste em espaços inadequados e susceptíveis a ação de doenças urbanas como a dengue. O direcionamento de investimentos aos espaços carentes e a valorização do meio ambiente urbano se fazem necessários para a sobrevivência na (e da) cidade. Apenas assim a distribuição da saúde para seus cidadãos será efetiva.

## Referências

- ALMEIDA, A. S.; MEDRONHO, R. A.; VALENCIA, L. I. O. Análise espacial da dengue e o contexto socioeconômico no município do Rio de Janeiro, RJ. *Revista Saúde Pública*, [S. l.], v. 43, n. 4, p. 666-673, 2009.
- ARAÚJO, Helena *et al.* *Aedes aegypti* control strategies in Brazil: incorporation of new technologies to overcome the persistence of dengue epidemics. *Insects*, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 576-594, jun. 2015.
- BONFIM, Osmar Evandro Toledo; JANUÁRIO, Ítalo Ramon. Correlação entre a precipitação e temperatura média do ar sobre o número de registros de casos de dengue para cidades de Maceió, João Pessoa e Salvador. *Revista de Geografia*, Recife, v. 35, n. 5, 2018.
- BESERRA, E. B. *et al.* Biologia e exigências térmicas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) provenientes de quatro regiões bioclimáticas da Paraíba. *Neotrop. Entomol.*, v. 35, n. 6, p. 853-860, 2006.
- BORJA, P. C. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. *Saúde Sociedade*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 432-447, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Painel do levantamento de índice rápido para infestação por Aedes Aegypti em 2019 no Brasil pelo Ministério da Saúde*. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/liraa-1-2019-pdf/view>. Acesso em: 7 set. 2020.
- CARVALHO, A. P. A. O edifício doente e o edifício saudável. *Revista Sustinere*, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 135-152, jan./jun. 2017.
- CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de; PEREIRA, Gilberto Corso. As “cidades” de Salvador. In: CARVALHO, Inaiá Maria Moreira de; PEREIRA, Gilberto Corso. *Como anda Salvador e sua região metropolitana*. 2. ed. Salvador: Edufba, 2008.
- COELHO, Cibele Sousa *et al.* Desigualdades de acesso e qualidade dos serviços de saneamento básico da bacia hidrográfica do rio Camarajipe: Salvador (BA). *Bahia Análise & Dados*, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 159-173, jul. 2019.
- CRUZ, José Eduardo Barreto. *Distribuição espacial do Aedes Aegypti por distrito sanitário e sua relação com os problemas socioambientais em Salvador no período de 2006 a 2009*. 2011. 145 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.
- ESTEVAM, André Luiz Dantas; OLIVEIRA, Jefferson dos Santos. Ilhas de calor no bairro Cajazeiras: estudo de caso na cidade de Salvador, Bahia – Brasil. *Geopauta*, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 75, 8 dez. 2019.
- FLORIANO, Sabrina. *Influência da pluviosidade, temperatura ambiente e diversidade de criadouros no desenvolvimento de aedes aegypti (Linnaeus 1762) e aedes albopictus (Skuse 1894) em três municípios do sul de Santa Catarina*. 2017. 58 f. TCC (Graduação em Biologia) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 21 set. 2019.
- INEMA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. *Relatório técnico N° 005/15: qualidade ambiental dos rios de Salvador*. Salvador: INEMA, 2015. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2016/11/Relat%C3%B3rio-de-Monitoramento-005-2015-Qualidade-Ambiental-dos-Rios-de-Salvador-2014-Final.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2020.

- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. *Dados meteorológicos: históricos anuais*. 2020. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/dadoshistoricos>. Acesso em: 05 set. 2020.
- JESUS, E. F. R. *Análise climatológica e organização do espaço*. Salvador: UFBA, 2016. [Notas de aulas.]
- LEAL, Marilucia. Política de saneamento em Salvador é caótica, afirma Moraes. *Ciência e Cultura agência de notícias em C&T*, Salvador, 8 jun. 2012. Disponível em: <http://www.cienciaecultura.ufba.br/agencia-denoticias/noticias/a-politica-de-saneamento-basico-em-salvador-e-caotica-afirma-pesquisador-2>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- LIMA, Suely; BARROZO, Ligia Vizeu; MATAVELI, Guilherme Augusto Verola. Limiares de temperatura de superfície e pluviosidade como indicador de risco de proliferação de *Aedes aegypti* no município de São Paulo. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 21, n. 73, p. 356-367, 9 mar. 2020.
- MARTINS, Maísa Mônica Flores *et al.* Análise dos aspectos epidemiológicos da dengue na microrregião de saúde de Salvador, Bahia, no período de 2007 a 2014. *Revista Espaço para a Saúde*, Londrina, v. 16, n. 4, p. 64-73, 2015.
- MENDES, Júlio Santos; MELIANI, Paulo Fernando; SPANGHERO, Pedro Enrico Salamim Fonseca. Dengue na Bahia: análise da dinâmica espaço-temporal no período de 2001 a 2010. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 18, n. 62, p.73-86, jun. 2017.
- PAIM, Jairnilson Silva. A Reorganização das práticas de saúde em distritos sanitários. In: MENDES, Eugênio Vilaça (org.). *Distrito sanitário: o processo social de mudança das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde*. 3. ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: ABRASCO, 1995. p. 187-220.
- PALMA, Joseval dos Santos. *Variabilidade das chuvas em Salvador e suas tendências espaço-temporais*. 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.
- ROQUE, Daiane Medeiros *et al.* Política pública de combate à dengue e os condicionantes socioeconômicos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, 4, 2017, João Pessoa. *Anais [...]*. João Pessoa: SBAP, 2017. p. 665-680.
- SALVADOR. *Lei nº 9.148, de 13 de setembro de 2016*. Dispõe sobre o Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do Município de Salvador e dá outras providências. Disponível em: <http://www.sucom.ba.gov.br/category/legislacoes/louos/>. Acesso em: 05 set. 2020.
- SALVADOR. Secretaria Municipal de Saúde. *Plano municipal de saúde 2018-2021: distritos sanitários*. Salvador: PMS, 2018.
- SALVADOR. Secretaria Municipal de Saúde. *Casos notificados segundo distrito residência, período 2010-2019: dengue*. Bahia, 2020. Disponível em: <http://www.tabnet.saude.salvador.ba.gov.br/tabcgi.exe?sinanet/notindivinet.def>. Acesso em: 10 maio 2020.
- SANTOS, Cristiane Sarno Martins dos; SILVA, Lilliane F. Mariano da; MELLO, Márcia Maria Couto. A expansão urbana da cidade do Salvador e os seus mananciais: estabelecendo paralelos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN URBANISMO, 8., 2016, Barcelona, Balneário Camboriú. *Anais [...]*. Barcelona: Duot. Universitat Politècnica de Catalunya, Universidade do Vale do Itajaí, 2016. p. 1-16.
- SANTOS, Elisabete *et al.* *O caminho das águas em Salvador: bacias hidrográficas, bairros e fontes*. Salvador: EDUFBA, 2010.
- SANTOS, Juliana Jesus *et al.* Qualidade das águas das bacias hidrográficas da cidade de Salvador e do município de Lauro de Freitas, Bahia. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)*, Salvador, v. 6, p. 97-124, jul. 2018.
- SANTOS, Rossana Alcântara. *Cobertura vegetal e a temperatura de superfície no meio intraurbano: um estudo em Salvador*. 2018. 125 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) – Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.
- SCANDAR, S. A. S. *et al.* Dengue em São José do Rio Preto, Estado de São Paulo, Brasil, 1990 a 2005: fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos. *Boletim Epidemiológico Paulista*, v. 7, n. 81, set. 2010.
- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Brasil). *Série histórica*. Brasília: MDR,

2019. Disponível em: <http://app4.cidades.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 10 maio 2019.

SOUZA, Kathleen Ribeiro *et al.* Saberes e práticas sobre controle do *Aedes aegypti* por diferentes sujeitos sociais na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 34, n. 5, p. 1-13, maio 2018.

SOUZA, Angela Gordilho. *Limites do habitar: segregação e exclusão na configuração urbana contemporânea de Salvador e perspectivas no final do século XX*. 2. ed. Salvador: EdUFBA, 2008.

TEIXEIRA JUNIOR, Manoel Messias; CARVALHO, Antonio Pedro Alves de. A cidade doente: ambiente urbano e o *aedes aegypti* em Salvador. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO, 5., 2018, Salvador. *Anais* [...]. Salvador: UFBA, 2018. p. 7053-7065. Disponível em: <https://www.enanparq2018.com/copia-resultados>. Acesso em: 10 abr. 2019.

WHO. World Health Organization. *Urban health: equitable, healthier cities for sustainable development*. Geneva: WHO, 2016.