

Levantamento, análise e seleção de indicadores ambientais e socioeconômicos como subsídio para o fortalecimento das estratégias de controle da dengue no município de Uberlândia- MG

Survey, analysis and selection of environmental and socioeconomic indicators as a subsidy for the strengthening of dengue control strategies in the city of Uberlandia-MG

Karen Magalhães Arantes¹, Boscolli Barbosa Pereira² (orcid.org/0000-0002-2633-9067)

1. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Saúde Ambiental e Saúde do trabalhador da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil. 2. Docente do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil.

Resumo

Introdução: A dengue é um desafio para a saúde pública e seu controle é complexo, devido aos diversos fatores que são importantes determinantes na manutenção e dispersão tanto da doença quanto de seu vetor transmissor. **Objetivo:** Diante da situação epidemiológica da dengue, e tendo em vista que a distribuição de doenças e agravos é desigual, graças à diversidade de condições socioeconômicas, ambientais e institucionais que definem cada território, o presente estudo objetivou selecionar e analisar indicadores condicionantes da proliferação da dengue, organizando-os segundo o modelo FPEEEA OMS para o município de Uberlândia-MG. **Métodos:** Foi realizado um estudo descritivo e exploratório, com abordagem quali-quantitativa para análise de dados secundários, disponíveis em bases de dados de domínio público virtual, relativos às condições sociais, econômicas e ambientais de Uberlândia-MG, incluindo registros de casos de dengue notificados, bem como informações referentes às ações de controle do vetor. **Resultados:** A partir do levantamento e da organização das informações obtidas, foi possível selecionar e propor indicadores e informações para cada eixo da matriz FPEEEA, bem como relacionar ações de atenção e vigilância para controle da dengue. **Conclusão:** A implementação de políticas baseadas na intersectorialidade de forma a envolver e responsabilizar os gestores e a sociedade é importante para o controle da dengue, sendo que o modelo FPEEEA/OMS mostrou ser relevante instrumento de subsídio à elaboração e planejamento das ações de vigilância que envolve o combate à doença e ao vetor.

Palavras-chave: : Arboviroses. Vigilância em Saúde Pública. Saúde Ambiental.

Abstract

Introduction: Dengue is a challenge for public health and its control is complex, due to several factors that are important determinants in the maintenance and dispersion of both the disease and its transmitting vector. **Objective:** In view of the epidemiological situation of dengue, and in front of the fact that the distribution of diseases is unequal, due to the diversity of socioeconomic, environmental and institutional conditions that define each territory; the present study aimed to select and analyze indicators of dengue proliferation organizing them according to the FPEEEA/WHO framework for the municipality of Uberlândia-MG. **Methods:** A descriptive and exploratory study was conducted with a qualitative and quantitative approach to the analysis of secondary data available in virtual public domain databases related to the social, economic and environmental conditions of Uberlândia-MG, including records of dengue cases reported, as well as information regarding vector control actions. **Results:** From the survey and organization of the information obtained, it was possible to select and propose indicators and information for each axis of the FPEEEA framework, as well as to relate attention and vigilance actions to control dengue. **Conclusion:** The implementation of policies based on intersectoriality in order to involve and hold managers and society accountable are important for the control of dengue, and the FPEEEA / WHO model has shown to be a relevant tool for the elaboration and planning of surveillance actions involving the fight against disease and vector.

Key words: Arboviroses. Public Health Surveillance. Environmental Health.

INTRODUÇÃO

A dengue é considerada uma patologia de grande impacto para o Brasil, cujos fatores condicionantes da sua expansão referem-se ao crescimento desordenado dos centros urbanos, uma vez que o país concentra mais de 80% da população na área urbana, com importantes lacunas no setor de infraestrutura. Além disso, outros fatores, como a acelerada expansão da indústria de materiais não biodegradáveis, além de condições climáticas favoráveis, agravadas pelo aquecimento global, conduzem a um cenário ideal para reprodução do vetor^{1,2}.

Dessa forma, a dengue se consolidou como um dos maiores desafios de saúde pública, devido ao aumento do número de casos e de hospitalizações relacionadas à doença, com epidemias de grande magnitude em todo o país². Ademais, houve o agravamento do processo de interiorização da transmissão, com registro de casos em municípios de diferentes portes populacionais. A tendência de crescimento nos casos de dengue também é observada em relação à gravidade da doença, uma vez que se observa considerável aumento do número de

Correspondência: Karen Magalhães Arantes. Avenida João Naves de Ávila, 2121, Santa Mônica, CEP: 38408100, Uberlândia, MG, Brasil. E-mail: karenmarantes@gmail.com

Conflito de interesse: Não há conflito de interesse por parte de qualquer um dos autores.

Recebido em: 5 Nov 2016; Revisado em: 17 Jan 2017; 31 Jan 2017; Aceito em: 1 Fev 2017

pacientes que necessitam ser hospitalizados. Esse fato também se reflete diretamente no registro de maior número de óbitos relacionados à infecção pelo vírus da dengue³.

Na cidade de Uberlândia, localizada na Região do Triângulo Mineiro, foram registrados, em 2016, um total de 9.433 casos de dengue confirmados por critério clínico-epidemiológico ou laboratorial, sendo que, em 2015, a maior epidemia de dengue da cidade, registrou um total de 19.945 casos, sendo nove óbitos por dengue registrados neste ano de 2015⁴.

Diante da situação epidemiológica da dengue no país e, tendo em vista que as condições de saúde, a frequência e a localização das ocorrências de doenças e agravos são desiguais em cada território, considera-se que a análise das inter-relações entre indicadores socioeconômicos, ambientais e institucionais são importantes para a melhor compreensão dos problemas e dos fatores de riscos que determinam e condicionam a ocorrência de eventos em saúde como a dengue⁵.

Nesse sentido, para a construção de metodologias para análise dos indicadores em saúde ambiental, alguns modelos conceituais foram propostos, como o modelo Força Motriz-Pressão-Estado-Exposição-Efeito-Ação (FPEEEA), desenvolvido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em conjunto com Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA)⁶. Este modelo propõe a organização de indicadores em diferentes camadas, interligados numa cadeia de causalidade, os quais buscam esclarecer de maneira inter-relacionada como a condição de saúde está atrelada aos diferentes componentes causais ligados às condições socioeconômicas e epidemiológicas de uma determinada população⁷.

Considerando a relevância de se trabalhar com indicadores socioambientais e de saúde, uma vez que estes apontam para a necessidade da transdisciplinaridade, na medida em que a complexidade do objeto da saúde requer diferentes aportes teórico-metodológicos, esta pesquisa pretende ser capaz de contribuir com a orientação de diferentes políticas públicas de saúde no sentido de conter novas epidemias de dengue.

Para tanto, o presente estudo apresenta como objetivo identificar e analisar indicadores de saúde ambiental relacionados à dengue, bem como avaliar suas inter-relações, utilizando como base o modelo FPEEEA da OMS a fim de selecionar um conjunto de indicadores estratégicos e habilitá-los como ferramenta para fortalecimento das ações de Vigilância da dengue.

METODOLOGIA

Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo descritivo e exploratório, com abordagem quali-quantitativa baseado no emprego do Modelo FPEEEA da OMS para análise de dados secundários relativos às condições sociais, econômicas e ambientais de Uberlândia, incluindo

registros de casos de dengue notificados neste município, bem como informações referentes à proliferação e ações de controle do vetor.

Caracterização da área de estudo

A cidade de Uberlândia está localizada no Triângulo Mineiro, conta com uma área de 4.115,206 Km², é o segundo maior município em população do estado de Minas Gerais e uma das cidades que mais crescem no Brasil. De acordo com estimativas feitas pelo Núcleo de Pesquisa, Estatística e Banco de dados da Prefeitura de Uberlândia⁸, apresentava uma população estimada em 2014 de 654.681 habitantes, sendo 16.044 na zona rural. A economia de Uberlândia representa o terceiro maior PIB de Minas Gerais⁹ e possui como principais setores econômicos o Serviço e a Indústria, com destaque para o setor atacadista, uma vez que a cidade tem uma localização geográfica privilegiada para este tipo de atividade, pois está entre importantes rotas comerciais e constitui-se no maior polo atacadista distribuidor da América Latina sendo responsável pela distribuição de produtos para todas as regiões do Brasil¹⁰.

Dessa forma, as atividades econômicas da cidade refletem no espaço urbano e, conseqüentemente na estrutura sanitária da cidade, uma vez que contribui para a elevada circulação de pessoas de várias localidades do país, além de influenciar no espraiamento da cidade, que acompanha a malha rodoviária, sendo que ambas as situações dificultam a cobertura dos serviços de vigilância e controle da dengue. Portanto, a escolha de Uberlândia para realização da pesquisa fundamenta-se na situação epidemiológica da dengue e na necessidade de implementação de estratégias de gestão em saúde eficazes que auxiliem no controle da doença.

Levantamento e organização dos dados no modelo FPEEEA

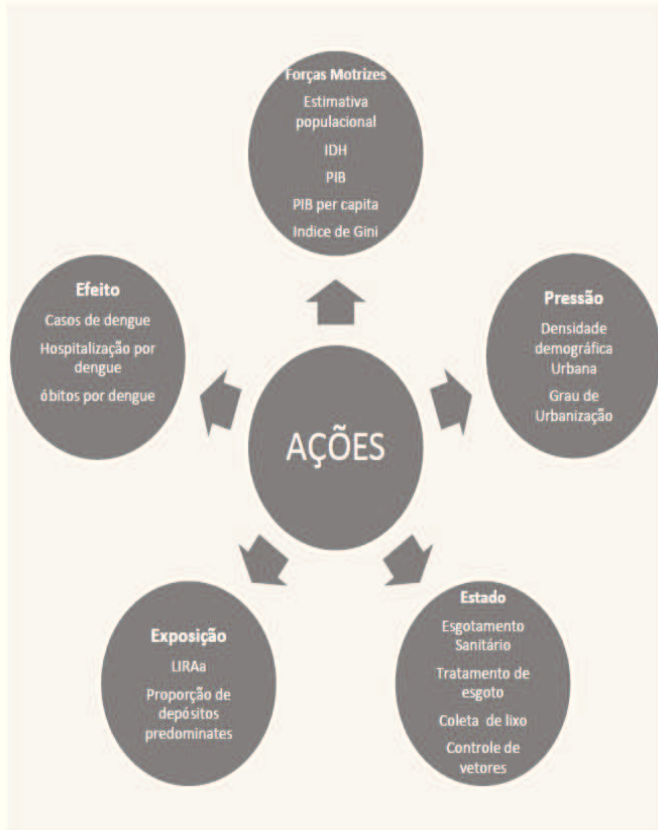
Primeiramente, foi realizada pesquisa de referências bibliográficas nas bases de dados Medline, Pubmed, Lilacs, Scielo e Periódicos CAPES sobre o impacto que os determinantes sociais e ambientais têm em relação à saúde de grupos populacionais. Foram, então, selecionados para análise todos os textos publicados nos últimos 10 anos, que abordavam diretamente a ocorrência da dengue no Brasil, apresentando dados e informações que pudessem contribuir para a construção e/ou seleção de indicadores.

Dessa forma, foram levantados indicadores disponíveis em bases de dados de domínio público virtual, incluindo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), bem como dados fornecidos por órgãos públicos como o Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia e a Superintendência Regional de Saúde de Minas Gerais.

Em seguida, foram selecionados os indicadores para elaboração

da matriz analítica (figura) tendo como metodologia o modelo FPEEEA da OMS e como referencia o folder “Vigilância em Saúde Ambiental – Dados e Indicadores Seleccionados” publicado em 2013 pelo Ministério da Saúde¹¹.

Figura 1: Representação esquemática da matriz FPEEEA/OMS



Os critérios de inclusão dos indicadores adotados foram a disponibilidade de dados para o município de Uberlândia, entre janeiro de 2009 e dezembro de 2015, bem como para organização e distribuição nos níveis de complexidade, conforme o modelo FPEEEA, a saber: Forças Motrizes (FM); Pressão (P); Estado/Situação (Es); Exposição (Ex) e Efeitos (E).

Após selecionados e dispostos na matriz FPEEEA, os indicadores foram descritos e analisados levando-se em conta a literatura científica acerca do tema, e também foram identificadas e relacionadas ações (A) de atenção e vigilância para controle da ocorrência de dengue.

Aspectos éticos

Em conformidade às determinações da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que tratam dos preceitos éticos da pesquisa em saúde, não se faz necessário submeter o presente projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa, por tratar-se de estudo a ser realizado utilizando informações de bases de dados públicas, de acesso irrestrito.

RESULTADOS

Análise de determinantes, indicadores e ações relacionadas à ocorrência de dengue em Uberlândia

Tendo em vista a relevância e aplicabilidade do modelo FPEEEA para a vigilância em saúde ambiental, foram elencados, a partir do levantamento dos dados e informações, indicadores para cada eixo da matriz, conforme mostrado na FIGURA.

A análise de dados e informações disponíveis em bases de dados como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), bem como dados fornecidos por órgãos públicos como o Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia e a Superintendência Regional de Saúde de Minas Gerais, permitiu acessar uma série de indicadores para o período de 2009 a 2015 e, a partir daí, foram listados diversos fatores determinantes para a ocorrência da dengue na cidade de Uberlândia, Minas Gerais.

Conforme mostra o Quadro 1, os indicadores considerados no eixo FORÇAS MOTRIZES incluem crescimento populacional acelerado com conseqüente acúmulo de pessoas susceptíveis ao vírus da dengue, nível de desenvolvimento, economia e desigualdade social, gerando condições favoráveis para a proliferação do mosquito transmissor.

No eixo PRESSÃO está inserido o aumento da urbanização, pois o vetor é um mosquito urbano, adaptado ao espaço geográfico e aos fluxos de pessoas e materiais neste ambiente, uma vez que, nele, encontra alimento, locais de repouso e reprodução.

Na camada SITUAÇÃO/ESTADO estão as condições de infraestrutura urbana e controle de vetores por meio do uso de inseticidas e larvicidas. Para o eixo EXPOSIÇÃO foram considerados os determinantes relacionados à presença de locais favoráveis para proliferação do *Aedes aegypti* e a presença de larvas em depósitos urbanos. Por fim, para o eixo EFEITO foi analisada a ocorrência da dengue, bem como a gravidade dos casos de dengue que ocorrem no município de Uberlândia.

Para cada eixo da matriz foram identificadas AÇÕES relevantes para o controle da dengue. Entre as ações relacionadas estão o planejamento para crescimento demográfico e urbanização ordenada e sustentável, políticas para redução de desigualdade social e crescimento econômico, investimento em serviços de infraestrutura urbana como coleta de lixo e tratamento de esgoto, controle de vetores com uso racional de pesticidas, bem como promoção de conhecimentos e atitudes dos cidadãos em relação a formas de reprodução e vida do mosquito transmissor da dengue, além de divulgação do protocolo clínico de tratamento da doença para redução do número de casos graves e óbitos relacionados à dengue.

Quadro 1. Determinantes, indicadores e ações para vigilância da dengue em Uberlândia-MG.

Nível	Determinantes	Indicadores	Ações
Forças Motrizes	Crescimento populacional acelerado	Estimativa populacional	Políticas que promovam crescimento populacional sustentável e equilibrado.
		Taxa de crescimento populacional	
	Nível de desenvolvimento	IDH	Investimento em saúde, saneamento básico, educação e projetos de desenvolvimento econômico.
	Economia local	PIB (*mil reais) PIB per capita	Investimento em projetos de desenvolvimento econômico
	Desigualdade social	INDICE DE GINI	Políticas e programas que promovam igualdade social.
Pressão	Aumento da Urbanização	Densidade demográfica urbana GRAU DE URBANIZAÇÃO - Percentual de pessoas que vivem na zona urbana	Políticas e ações de planejamento urbano
Situação/ Estado	Serviços de infraestrutura urbana	Esgotamento Sanitário - Percentual de domicílios sem serviço de rede coletora e fossa séptica	Investimento em serviços de infraestrutura urbana.
		Tratamento de esgoto - Percentual de domicílios sem tratamento de esgoto sanitário	
		Coleta de Lixo - Percentual de domicílios sem coleta regular direta ou indireta de lixo	
	Controle de vetores	Total de inseticida/larvicida utilizado	Uso racional de inseticidas/larvicidas
Exposição	Presença de larvas	LIRAA	Promover o conhecimento a respeito da reprodução do mosquito
	Locais de reprodução do vetor	Proporção de depósitos predominantes (armazenamento de água, lixo, depósito domiciliar).	Promover atitudes de prevenção e controle do vetor em parceria com a população e diversos segmentos da sociedade.
Efeito	Ocorrência de dengue	Casos de dengue Incidência de dengue (a cada 100.000 habitantes)	Promoção de medidas de prevenção, diagnóstico precoce, tratamento de acordo com protocolo clínico.
	Gravidade da doença	Hospitalização por dengue Óbitos por dengue	Divulgação de protocolo clínico de tratamento.

Análise e seleção dos indicadores para cada eixo da matriz FPEEEA/OMS.

A partir do levantamento e da organização das informações obtidas, foi possível selecionar e propor indicadores e informações para cada eixo da matriz FPEEEA/OMS. O Quadro 2 apresenta o rol de indicadores selecionados, que serão detalhados a seguir.

Forças motrizes

Os dados coletados nesse eixo da matriz, disponíveis no Banco de Dados Integrados do Portal da Prefeitura¹², revelaram o crescimento populacional do município de Uberlândia, com aumento de 8,8% do total da população em 2015 em relação ao censo de 2010, com taxa média de crescimento anual de 1,8% entre esses anos.

Em relação ao IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), o último cálculo deste índice ocorreu em 2010, e de acordo com o ranking divulgado pelo Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil¹³, Uberlândia ocupa o 71º (septuagésimo primeiro lugar) em nível nacional, com classificação considerada como índice alto.

Já em relação ao PIB (Produto Interno Bruto), Uberlândia apresentou, de acordo com dados do IBGE⁹, aumento de 37,5% em 2013 (último ano divulgado) em relação a 2009, com PIB per capita de R\$ 25.368,05.

Quanto ao Índice de Gini, Uberlândia apresentou, em 2010, ano em que foi calculado esse índice pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, valor de 0,5122¹⁴.

Quadro 2. Indicadores Seleccionados 2009-2015, Uberlândia-MG.

FORÇAS MOTRIZES							
INDICADOR	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Estimativa populacional	634.345	604.013	611.904	619.536	646.673	654.681	662.362
Taxa de crescimento		-4,78%	1,31%	1,25%	4,38%	1,24%	1,17%
IDH		0,789					
PIB (*mil reais)	16.092.093	18.962.924	19.567.261	22.825.878	25.774.947		
PIB per capita	25.368,05	31 589,87	31 977,66	36.843,51	39.857,78		
INDICE DE GINI		0,5122					
PRESSÃO							
Densidade demográfica urbana	2837,69	2706,2	2725,8	2748,61	2869,6	2916,1	2950,4
GRAU DE URBANIZAÇÃO - Percentual de pessoas que vivem na zona urbana	0,97	0,98	0,98	0,97	0,98	0,98	0,98
SITUAÇÃO/ ESTADO							
Esgotamento Sanitário -Percentual de domicílios com serviço de rede coletora e fossa séptica de esgotamento sanitário	98%	98%	98%	98%	98%	98%	98%
Tratamento de esgoto - Percentual de domicílios com tratamento de esgoto sanitário	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Coleta de lixo - Percentual de domicílios com coleta regular direta ou indireta de lixo	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Total de inseticida utilizado em Kg			3995,44	712,79	4666,91	574179,7	356,6
EXPOSIÇÃO							
LIRAA	1º 2,02% 2º 2,11% 3º 1,66% 4º 1,52% 5º 1,79%	1º 1,92% 2º 1,63% 3º 1,56% 4º 1%	1º 1,92% 2º 1,63% 3º 1,56% 4º 1%	1º 1,87% 2º 1,48% 3º 1,77%	1º 3,9% 2º 3,8% 3º 1,3%	1º 3,3% 2º 3,6%	1º 3,4% 2º 6,2% 3º 1,1%
Proporção de depósitos predominantes em % (armazenamento de água, lixo, depósito domiciliar). DESCRIÇÃO DOS CÓDIGOS VER NOTA*.	A1 - 2,2/0,9/0,8/1,8/0,7 A2 - 3,9/3,8/9,2/3,5/5 B - 44,3/42,8/46,2/40,4/43,2 C - 13,9/16/13,4/36,8/25,9 D1 - 8,8/6,9/0,8/5,3/5 D2 -24,8/28,3/29,4/10,5/17,3 E - 2,2/1,3/0/1,8/2,9	A1 - 1,1/0/2,7/0 A2 - 4,8/4,7/5,4/5,4 B - 52,1/42,9/52,7/55,4 C - 14,8/18/27/21,4 D1 - 4,2/4,7/1,4/1,8 D2 -21,4/26,2/6,8/12,5 E - 1,6/3,4/4,1/3,6	A1 - 0,5/0,6/0,8 A2 - 3,4/6,1/2,3 B - 46,2/38,5/53,8 C - 10,8/13,2/23,5 D1 - 6,8/5,5/1,5 D2 - 28,3/29,9/14,4 E - 3,9/6,1/3,8	A1 - 0,3/0,4/1,7 A2 - 4,0/4,2/2,6 B - 44/35,6/44 C - 16,1/22,9/37,9 D1 - 4,9/3/0,9 D2 - 29,3/32,6/8,6 E - 1,4/1,3/4,3	A1 - 0,2/0,8/NI A2 - 3,0/4,4/ NI B - 52,5/44,2/ NI C - 21,8/14,0/ NI D1 - 3,6/5,5/ NI D2 - 17,4/28,1/ NI E - 1,5/3,0/ NI	A1 - NI /0,0 A2 - NI /4,8 B - NI / 44,1 C - NI /14,7 D1 - NI /8,1 D2 - NI /26,9 E - NI / 1,4	A1 - 1,1/0,5/1,4 A2 - 6,3/9,2/20,3 B - 43,9/15,7/26,1 C - 20,5/26,4/36,2 D1 - 8,2/8,7/4,3 D2 - 19,2/37,0/9,4 E - 0,8/2,4/2,2
EFEITO							
Casos de dengue	800	2952	1185	1004	8421	6114	19945
Óbitos por dengue	0	0	0	0	3	3	9
Hospitalização por dengue	0	51	18	10	93	134	315

Nota Quadro 2: Descrição dos códigos

A1- Caixa d'água ligada à rede (depósitos elevados); A2 - Depósitos ao nível do solo (barril, tina, tambor, tanque, poço); B - Depósitos móveis (vasos/frascos, pratos, pingadeiras, bebedouros, etc.); C - Depósitos fixos (tanques, obras e borracharias, calhas, lajes, etc.); D1 - Pneus e outros materiais rodantes; D2 - Lixo (recip. Plásticos, garrafas, latas), sucatas em ferro velho; E - Depósitos naturais; NI - Não Informado

Dessa forma, observa-se que apesar dos avanços econômicos dos últimos anos, a cidade ainda tem uma alta concentração de renda.

Pressão

Os indicadores seleccionados para o eixo PRESSÃO incluem densidade demográfica urbana e grau de urbanização (percentual de pessoas que vivem na zona urbana). De acordo com o Quadro 2, a partir de dados coletados no Banco de Dados

Integrados disponível no Portal da Prefeitura de Uberlândia¹², vê-se claramente o adensamento urbano, com predomínio de pessoas vivendo na zona urbana (98% da população total). A densidade demográfica obteve aumento de 3,82% em 2015 em relação a 2009.

Situação/Estado

No eixo SITUAÇÃO/ESTADO foram seleccionados indicadores relacionados ao esgotamento sanitário (Percentual de

domicílios com serviço de rede coletora e fossa séptica de esgotamento sanitário), tratamento de esgoto (percentual de domicílios com tratamento de esgoto sanitário) e coleta de Lixo (percentual de domicílios com coleta regular direta ou indireta de lixo). De acordo com dados fornecidos pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e pelo serviço de Limpeza Urbana da cidade, Uberlândia tem uma situação privilegiada com praticamente 100% da população coberta por esses serviços.

Outro indicador avaliado nesse eixo da matriz foi a quantidade de inseticidas/ larvicidas utilizados no combate ao *Aedes aegypti*. Os dados foram fornecidos pela Superintendência Regional de Saúde de Minas Gerais a partir do ano de 2011. Foram utilizados durante o período de 2011 a 2015 um total de 67.149,44kg desses produtos, sendo que em 2014 foi o ano em que mais se usou inseticidas/ larvicidas (574.179,7kg).

Exposição

Em relação ao eixo EXPOSIÇÃO, foram selecionados indicadores relacionados à infestação do vetor, dos quais foram empregados o Levantamento Rápido de Índice para *Aedes aegypti* (LIRAA) e a proporção de depósitos predominantes encontrados. Esses dados foram fornecidos pelo Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia, e referem-se a levantamentos realizados de 2009 a 2015, tendo ocorrido entre 3 a 5 levantamentos em cada um desses anos.

De acordo com classificação do Ministério da Saúde¹⁵, classificam-se índices de LIRAA menores de 1% como satisfatórios; entre 1% a 3,9% como situação de alerta e superiores a 4% como risco de surto. Dessa forma, observa-se no Quadro 2 que Uberlândia se manteve em “situação de alerta” na maioria dos LIRAA’s realizados em 2013, 2014 e 2015, tendo apresentado risco de surto (6,2%) no segundo LIRAA deste último ano.

Quanto à proporção de depósitos encontrados, evidencia-se no Quadro 2 que o tipo de depósito com predominância de larvas pertence aos do grupo B - depósitos móveis (vasos/frascos, pratos, garrafas, pingadeiras, recipientes de degelo geladeiras, bebedouros, etc). Portanto, trata-se de depósitos encontrados no interior dos imóveis fiscalizados pelos agentes de zoonoses.

Efeito

Neste eixo da matriz, foram analisados itens relativos à ocorrência de dengue e gravidade da doença (hospitalização e óbito). As informações foram coletadas na base de dados da Vigilância Epidemiológica de Uberlândia e são referentes ao período de 2009 a 2015. Trata-se de casos de dengue notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), confirmados como dengue por critério laboratorial ou clínico-epidemiológico.

Verifica-se, ao avaliar o Quadro 2, que houve importante aumento do número de casos no período de 2013 a 2015, sendo o maior número de casos registrados no último ano.

Foi também nesses três anos que houve registros de óbito por dengue na cidade.

Aliado a isso, houve também aumento do número de internações para tratamento da doença, sendo o ano de 2015, em número absoluto, o que mais registrou hospitalizações por dengue, no entanto, no ano de 2014 houve mais internações por dengue (2,19%) em relação aos outros anos analisados.

DISCUSSÃO

O modelo FPEEEA utiliza metodologia de organização de indicadores em saúde ambiental com o propósito de medir os possíveis agravos à saúde decorrentes das constantes e intensas mudanças sociais, econômicas e ambientais. A vantagem de se utilizar a matriz FPEEEA é que ela permite uma maior flexibilidade na análise das inter-relações entre os diferentes níveis da matriz, além de incluir indicadores de saúde na avaliação ambiental⁶.

Dentro desse contexto, foi possível perceber, em relação ao eixo de FORÇAS MOTRIZES, que Uberlândia apresenta um contínuo aumento populacional, gerando, no eixo PRESSÃO, aumento da densidade demográfica. Dessa forma, sabe-se que, de acordo com Catão¹⁶, as cidades e suas características singulares vão influenciar na distribuição e manutenção da dengue como consequência da intensidade dos fluxos de pessoas e, por conseguinte, de vírus e vetores. Por ser o vetor um mosquito urbano, ele é adaptado ao espaço geográfico e aos fluxos de pessoas e materiais, sendo que, nos grandes centros urbanos, a exemplo da cidade de Uberlândia, o mosquito encontra alimento, locais de repouso e reprodução. Da mesma forma, o vírus encontra concentração de pessoas susceptíveis em áreas onde há o vetor em quantidade suficiente para manter a transmissão¹⁶.

Associado ao crescimento populacional, Uberlândia, apesar de apresentar IDH considerado como alto pelo Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil¹⁴, e um aumento crescente do PIB, da ordem de 70,03% da renda per capita média nas últimas duas décadas, com taxa média anual de crescimento de 2,68% entre 2000 e 2010⁹, a evolução do Índice de Gini passou de 0,53 em 1991, para 0,56 em 2000, e para 0,50 em 2010¹³. Apesar da melhora no índice de Gini em 2010, o município apresenta importante concentração de renda, sendo que, no estado de Minas Gerais, Uberlândia ocupa o 224º lugar em concentração de renda¹⁷.

Johansen et al.¹⁸ realizou um trabalho em Campinas, referente ao ano de 2014, que investigou se a segmentação dos grupos sociais no tecido urbano, com acesso diferenciado aos recursos e serviços da cidade, poderia influenciar na distribuição espacial e temporal dos casos de dengue, concluindo que nos locais com elevada taxa de incidência de dengue estão também concentradas as piores condições socioeconômicas e de acesso a recursos e serviços urbanos. Em outro estudo, realizado por Machado et al.¹⁹, na cidade de Nova Iguaçu, apesar de não se evidenciar uma relação linear entre condições de vida e

ocorrência da doença, os padrões espaciais de distribuição da dengue indicaram maior concentração de casos onde havia desigualdades nas condições de vida.

Dessa forma, o processo de urbanização acelerado, com consequente formação de desigualdade social, gera grupos populacionais com acesso à infraestrutura urbana deficiente (eixo SITUAÇÃO/ESTADO da matriz FPEEEA). Apesar de os indicadores levantados no Quadro 2 em relação ao serviço de infraestrutura em Uberlândia mostrarem-se bem satisfatórios, durante a coleta de dados, o serviço de limpeza urbana informou que em locais de assentamentos e invasões, como exemplo o da área invadida na Fazenda do Glória, na zona sul, onde o acesso dos caminhões que realizam a coleta é dificultado, os resíduos são acondicionados em tambores nas vias principais para serem recolhidos. Sendo assim, não há acesso do serviço de limpeza em todo território. Além disso, ainda existem locais na cidade em que são utilizadas fossas sépticas, pois o DMAE não tem autorização legal para realizar serviços e obras em áreas que não estejam regularizadas²⁰.

O acampamento Glória está em um terreno que pertence à Universidade Federal de Uberlândia, onde residem cerca de 2.300 famílias em situação de pobreza. No entanto, o bairro Glória não é um caso isolado de luta por moradia da população marginalizada em Uberlândia. A Pastoral da Terra calcula que há pelo menos 10 mil famílias em situação de moradia ilegal, incluindo nesses números os 680 lares do bairro Irmã Dulce II, as 330 famílias no Bom Jesus e os barracos do Mova com 650 famílias²⁰.

Barbosa e Silva²¹ enfatizam que a precariedade na oferta dos serviços de infraestrutura urbana, principalmente quanto ao abastecimento de água, pode levar à adoção de práticas de estocagem em recipientes, que por sua vez podem como potenciais locais de reprodução do vetor.

Ainda dentro da análise do eixo SITUAÇÃO/ESTADO da matriz FPEEEA, destacamos o uso intensivo de inseticidas para controle de populações de mosquitos adultos (adulticidas) e na sua forma larvária (larvicidas). Uberlândia, ao longo dos anos tem aumentado o uso desses produtos para controle vetorial, conforme dados fornecidos pela Superintendência Regional de Saúde de Minas Gerais, descritos no Quadro 2.

Esse controle pode ser feito por meio do tratamento focal, perifocal e da aspersão aeroespacial de inseticidas em ultrabaixo volume (UBV). O primeiro acontece com a aplicação de um produto larvicida nos depósitos positivos para formas imaturas de mosquitos que não possam ser eliminados mecanicamente e o segundo ocorre na aplicação de uma camada de adulticida de ação residual nas paredes externas dos criadouros localizados em pontos estratégicos, por meio de aspersor manual, e está indicado para localidades recém-infestadas. Já o UBV, feito com equipamento portátil costal ou acoplado a veículos, tem como função erradicar formas adultas, e é utilizado para bloqueio de transmissão e para controle de surtos ou epidemias, uma vez

que esse bloqueio não é seletivo, e pode provocar a eliminação de organismos não alvos que estejam no ambiente e, portanto, seu uso indiscriminado não é recomendado²².

No entanto, Zara et al.²², ainda destacam que, em virtude da ocorrência de resistência dos inseticidas em uso, o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD) vem, ao longo dos anos, realizando a substituição dos agentes químicos utilizados. Sendo assim, o monitoramento da susceptibilidade a inseticidas em diferentes áreas do país é uma estratégia racional importante para ampliar o conhecimento sobre os mecanismos de resistência e para o controle dos níveis de infestação vetorial em âmbito local.

Aliado às condições ambientais urbanas favoráveis ao vetor da dengue, tais como infraestrutura, densidade habitacional e ineficiência das intervenções de controle de vetores, observa-se que a ocorrência da doença é também potencializada pela gestão inadequada dos ambientes domésticos por parte da própria população, que não atribui a atenção necessária à água acumulada em vasos de plantas, baldes e calhas^{18,23}.

Tal fato é facilmente observado no eixo EXPOSIÇÃO da matriz FPEEEA, em que a partir da observação de dados do LIRAA e da Proporção de depósitos predominantes disponibilizados pelo Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia, é possível verificar o aumento da proliferação do vetor, tendo a cidade, sido classificada, como dito anteriormente, como em “sinal de alarme” nos últimos anos.

De acordo com o Ministério da Saúde¹⁵, dos 1.843 municípios que participaram do LIRAA em 2015, 952 estavam em situação satisfatória, 685 em situação de alerta e 206 em situação de risco. Ainda de acordo com esta referência, para a região sudeste, em 2015, 52,0% dos depósitos de larvas eram domiciliares, 30% em armazenamento de água e 17,1% em lixo. Essa mesma situação em relação aos depósitos é observada em Uberlândia (Quadro 2), pois o predomínio de depósitos de larvas encontrado pelos agentes de zoonoses foram os depósitos móveis intradomiciliares. Portanto, estratégias de mobilização social são necessárias para se atingir o objetivo de controlar a infestação do vetor e, por conseguinte, a ocorrência da doença.

Todo esse cenário apresentado na matriz FPEEEA, analisado até o momento, associado aos indicadores apresentados no eixo EXPOSIÇÃO produzem como EFEITO a situação epidemiológica da dengue em Uberlândia, com manutenção de elevado número de casos da doença em todos os anos analisados, sobretudo em 2015, quando houve expressiva epidemia na cidade, aumentando cada vez mais a necessidade de hospitalizações devido a complicações da dengue.

Dessa forma, de acordo com Catão¹⁶, para compreender a dengue no território, é necessário identificar e localizar a presença das características socioambientais determinantes da doença e a maneira como estes fatores se combinam em cada

lugar, a fim de ampliar o conhecimento a respeito da doença e contribuir para atitudes de prevenção e controle com maior acurácia e eficiência.

Nesse sentido, o presente estudo buscou esclarecer de maneira inter-relacionada, por meio do uso do modelo FPEEEA, como a proliferação da dengue está atrelada aos diferentes componentes causais ligados às condições socioeconômicas e epidemiológicas de uma determinada população. Contudo, para ampliar a discussão aqui iniciada, é importante que trabalhos futuros abordem as correlações existentes entre os indicadores, avaliando a efetividade das ações de gestão em saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados apresentados no presente estudo, utilizando como base o modelo FPEEEA/OMS e com apoio da literatura científica acerca do tema foi possível identificar, descrever e analisar as relações entre os diversos indicadores de saúde ambiental relacionados à dengue, além de selecionar um conjunto de indicadores estratégicos de saúde ambiental e habilitá-los neste modelo para fortalecimento das ações de Vigilância da Dengue.

Dessa forma, percebeu-se que são diversos os fatores que contribuem para o aumento da incidência da dengue em

Uberlândia, os quais incluem, além de fatores ambientais, fatores sociais, que incorporam uma série de variáveis relacionadas à Saúde Ambiental, incluindo o controle de vetores; saneamento e esgoto; coleta de lixo e abastecimento de água; crescimento demográfico e urbanização; bem como conhecimentos e atitudes dos cidadãos, moldados por forças de grande escala, como a pobreza, a desigualdade social e a dinâmica da comunidade²⁴.

Portanto, pode-se inferir que as políticas para controle da dengue devem contemplar ações que vão além do controle vetorial por meio do uso de inseticidas/larvicidas, mas que sejam políticas que favoreçam crescimento populacional sustentável e equilibrado associado a investimento em saúde, saneamento básico, educação e projetos de desenvolvimento econômico que promovam igualdade social aliado a campanhas que impulsionem atitudes de prevenção e controle do vetor em parceria com a população e diversos segmentos da sociedade.

Em vista disso, o modelo FPEEEA/OMS mostra-se eficaz, pois permite o olhar para as diferentes situações geradoras de doença, sobretudo em relação à dengue, com ênfase para os determinantes, indicadores e as ações apresentadas. Sendo assim, representa uma importante ferramenta de subsídio à elaboração e planejamento das ações de vigilância que envolve o combate à doença.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 2009. 160p.
2. Honorato T, Lapa PP, Sales CM, Reis-Santos B, Tristão-Sá R, Bertolde AI. Spatial analysis of distribution of dengue cases in Espírito Santo, Brazil, in 2010: use of Bayesian model. Rev Bras Epidemiol 2014; 17(Suppl 2): 150-159. PubMed PMID: 25409645.
3. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de vigilância epidemiológica. 8. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
4. Prefeitura Municipal de Uberlândia, Secretaria Municipal de Saúde, Diretoria de Vigilância em Saúde. Notificações de dengue. Boletim da Dengue [Internet], 2016 July [Acesso 2016 July 06]; (23): 1-5. Disponível em: <http://observatoriodasaude.uberlandia.mg.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/Boletim-da-Dengue-24.pdf>.
5. Brito RL. Relação entre o índice de vulnerabilidade a saúde e a distribuição espacial da dengue em Pedro Leopoldo. [Dissertação]. Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais; 2012.
6. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Saúde Ambiental: guia básico para construção de indicadores. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
7. Bernardes C. Avaliação integrada de impacto à saúde decorrente de ações de saneamento, em comunidades de unidades de conservação de uso sustentável na Amazônia. [Tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2013.
8. Prefeitura de Uberlândia. População [Internet]. Uberlândia: Prefeitura de Uberlândia; 2016 [Acesso 2016 Aug 08]. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/56/135/secretaria.html>.
9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: Minas Gerais: Uberlândia [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2016 [Acesso 2016 Aug 22]. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=317020>.
10. Garcia JC, Ribeiro V Filho. O núcleo central de Uberlândia: uma análise das atividades de comércio e serviços. Horizonte Científico[Internet]. 2012 Fev. [Acesso 2016 Set 30]; 6(2): 1-27. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/4344>.
11. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Vigilância em Saúde Ambiental: dados e indicadores selecionados 2013. Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
12. Prefeitura Municipal de Uberlândia, Secretaria Municipal de Planejamento Urbano. Banco de dados integrados [Internet]. Uberlândia: SEPLAMA; 2015 [Acesso 2016 Aug 22]. v.1. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/56/514/secretaria.html>.
13. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Ranking: todo Brasil. Brasília: PNUD, Ipea, FJP; 2010 [Acesso 2016 Set 25]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking>.
14. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil [Internet]. Belo Horizonte: PNUD, Ipea FJP; 2016. . [Acesso 2016 set 25]. Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/uberlandia_mg#renda#renda#renda.
15. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde. Levantamento rápido de Índices para *Aedes aegypti* – LIRAa – 2015 [Interne]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009[Acessado 2016 Set 09]. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/436-secretaria-svs/vigilancia-de-a-a-z/dengue/l2-dengue/10965-publicacoes-dengue>.

16. Catão RC. Dengue no Brasil: abordagem geográfica na escala nacional. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2012.
17. Ministério da Saúde (BR), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. Índice de Gini da renda domiciliar per capita - Minas Gerais [Internet]. Brasília: DATASUS; 2011 [Acesso 2016 Set 25]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginimg.def>.
18. Johansen IC, Carmo RL, Alves LC. Desigualdade social intraurbana: implicações sobre a epidemia de dengue em Campinas, SP, em 2014. *Cad Metrop*. 2016; 18(36): 421-440. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2016-3606>.
19. Machado JP, Oliveira RM, Souza SR. Análise espacial da ocorrência de dengue e condições de vida na cidade de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2009 Maio; 25(5): 1025-1034. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009000500009>.
20. Barreiro ALJC. Um lugar para chamar de lar [Internet]. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia; 2016 [Acesso 2017 Jan 18]. Disponível em: <http://especializado.jor.br/um-lugar-para-chamar-de-lar/>
21. Barbosa, IR, Silva LP. Influência dos determinantes sociais e ambientais na distribuição espacial da dengue no município de Natal-RN. *Revista Ciência Plural*. 2015; 3(1):62-75.
22. Zara ALSA, Santos SM, Fernandes-Oliveira ES, Carvalho RG, Coelho GE. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2016 Jun; 25(2): 390-401. doi: <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742016000200017>.
23. Padmanabha, H, Correa F, Rubio C, Baeza A, Osorio S, Mendez J, Jones JH, Diuk-Wasser MA, Human Social Behavior and Demography Drive Patterns of Fine-Scale Dengue Transmission in Endemic Areas of Colombia. *PLoS*. 2015 Dec [Acesso 2016 set 01]; 10(12):1-21. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0144451>. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0144451>.
24. Quintero J, Brochero H, Manrique-Saide P, Barrera-Perez M, Basso C, Romero S, et al. Ecological, biological and social dimensions of dengue vector breeding in five urban settings of Latin America: a multi-country study. *Bmc Infect Dis*. 2014; 14 (1): 2-1. doi: 10.1186/1471-2334-14-38.

Como citar este artigo/How to cite this article:

Arantes KM, Pereira BB. Levantamento, análise e seleção de indicadores ambientais e socioeconômicos como subsídio para o fortalecimento das estratégias de controle da dengue no município de Uberlândia- MG. *J Health Biol Sci*. 2017 Jan-Mar; 5(1):86-94.