

Análise da efetividade das ações de controle da dengue no município de Uberlândia, MG a partir da matriz FPEEEA

Analysis of the effectiveness of dengue control actions in the city of Uberlândia, MG, Brazil, using the DPSEEA framework

Karen Magalhães Arantes^{1,2}, Boscolli Barbosa Pereira³

1. Núcleo de Vigilância Epidemiológica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil. 2. Discente de Pós-graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil. 3. Docente do curso de graduação em Gestão em Saúde Ambiental da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Brasil.

Resumo

Introdução: O Brasil ocupa o primeiro lugar no ranking mundial da dengue. O controle da doença é complexo e está relacionado a condições sociais, culturais, ambientais, econômicas e políticas. **Objetivo:** A partir de um estudo anterior, no qual foram habilitados indicadores para vigilância da dengue em Uberlândia-MG por meio da utilização do modelo FPEEEA (Forças Motrizes, Pressão, Estado, Exposição, Efeito), objetivou-se, nesta pesquisa, avaliar a efetividade das ações realizadas para o controle da dengue neste município. **Métodos:** Trata-se de um estudo descritivo-exploratório, de abordagem qualitativa, centrado na aplicação do Modelo FPEEEA para análise das correlações entre indicadores relacionados às condições sociais, econômicas e ambientais que podem estar associados à ocorrência da dengue. **Resultados:** De acordo com os dados apresentados, perceberam-se correlações importantes entre os indicadores que compõem os diferentes eixos da matriz FPEEEA, bem como ausência de correlação entre indicadores que são considerados pela literatura científica como importantes fatores para ocorrência de dengue. Assim, observou-se que são muitas as causas que colaboram para o aumento da incidência da dengue em Uberlândia e que são diversas as ações que podem ser efetivas para o controle da doença. **Conclusão:** Conclui-se que as ações propostas consistem em um abundante grupo de tarefas que podem afetar de forma progressiva os diferentes eixos da matriz FPEEEA, incluindo políticas sociais, de planejamento urbano, investimentos nos serviços de infraestrutura urbana, estímulo ao consumo consciente e à reciclagem, pesquisas para aprimoramento dos recursos para controle vetorial, além de ações de educação em saúde para controle do vetor.

Palavras-chave: Vigilância Ambiental. Saúde Ambiental. Matriz FPEEEA. *Aedes aegypti*. Dengue.

Abstract

Introduction: Brazil occupies the first place in the world ranking of dengue. Disease control is complex regarding to social, cultural, environmental, economic, and political conditions. **Objective:** The objective of this study was to evaluate the effectiveness of the actions performed to control the disease based on an integrated analysis of the existing correlations between the enabled indicators. **Methods:** This is a descriptive-exploratory study, with a qualitative and quantitative basis, focusing on the application of the FPEEEA framework to analyze correlations between indicators related to social, economic and environmental conditions that may interfere in the occurrence of dengue. **Results:** According to the data presented, there were important correlations between the indicators that make up the different axes of the FPEEEA framework, as well as the absence of correlation between indicators that are considered by the scientific literature as important factors for the occurrence of dengue. Thus, it was observed that many causes contribute to increase the incidence of dengue in Uberlândia and that there are several actions that may be effective for the control of the disease. **Conclusion:** The proposed actions consist of an abundant group of tasks that can progressively affect the different axes of the FPEEEA framework, including social policies, urban planning, investments in urban infrastructure services, stimulus for conscious consumption and recycling, research to improve resources for vector control, and health education actions to control the vector.

Key words: Environmental surveillance, Environmental Health, FPEEEA framework. *Aedes aegypti*. Dengue.

INTRODUÇÃO

A dengue no Brasil apresenta um cenário de transmissão endêmica com vários períodos de epidemia em grande parte do país, sendo que ocupa a primeira posição no ranking mundial^{1, 2, 3}. Uma das causas que contribui para esse quadro consiste no fato de o controle desta arbovirose ser uma atividade bastante heterogênea, tendo em vista os diversos fatores externos ao setor saúde, os quais são determinantes na manutenção e dispersão tanto da doença quanto de seu vetor transmissor. Dentre esses fatores, destacam-se o surgimento de aglomerados

urbanos, inadequadas condições de habitação, irregularidade no abastecimento de água, destinação imprópria de resíduos, o crescente trânsito de pessoas e cargas entre países e as mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global.

Dessa forma, é fundamental para a efetiva prevenção de novas epidemias, a utilização de ferramentas de gestão baseadas na intersetorialidade⁴, aqui compreendida como a articulação de saberes e experiências com vistas ao planejamento para

Correspondência: Karen Magalhães Arantes, Avenida João Naves de Ávila, 2121, Campus Santa Monica. Laboratório de Vigilância em Saúde Ambiental. Bloco 3E. E-mail: karenmarantes@gmail.com.

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

Recebido em: 8 Mar 2017; Revisado em: 3 Jun 2017; 4 Ago 2017; Aceito em: 21 Ago 2017

a realização e a avaliação de políticas, programas e projetos, com o objetivo de alcançar resultados efetivos em situações complexas⁵, tendo como princípios a corresponsabilidade, cogestão e coparticipação entre os diferentes setores de gestão pública em favor de um projeto comum⁶.

Dentro dos desafios que a dengue apresenta para o planejamento intersetorial, Bohm et al.⁷ relata que a falta de infraestrutura e de saneamento básico, bem como condições precárias de moradia, têm sido apontadas como fatores contribuintes para o aumento das taxas de incidência da dengue, além disso, estudos que analisam medidas de prevenção e controle têm mostrado resultados negativos, uma vez que as estratégias são focadas principalmente no controle do vetor. Este autor ainda destaca que os períodos de baixa incidência sejam resultantes da diminuição da população suscetível à doença e não da efetividade das medidas preventivas.

Assim, a partir do entendimento da complexa relação entre a saúde humana e o meio onde as pessoas vivem, a Organização Mundial de Saúde (OMS) criou uma matriz denominada Força Motriz-Pressão-Estado-Exposição-Efeito-Ação (FPEEEA), com o propósito de analisar os diferentes fatores presentes nessa relação, além da necessidade de propor ações e indicadores de Saúde Pública mais efetivos^{8,9}.

Dessa forma, a matriz FPEEEA tem como vantagem a capacidade de simplificar um complexo conjunto de informações, congregando e resumindo dados e transformando-os em informações importantes para os gestores em saúde^{10,11,12}. Além disso, a clareza das inter-relações apontadas pela matriz pode significar um importante instrumento para a comunicação com a comunidade.

Em um estudo prévio, realizado na cidade de Uberlândia, o modelo FPEEEA foi aplicado com o objetivo de identificar e descrever indicadores de saúde ambiental relacionados à dengue e; conseqüentemente, apontar um conjunto de indicadores estratégicos, habilitando-os como ferramenta para fortalecimento das ações de Vigilância da dengue¹³.

O presente estudo pretende ampliar a pesquisa para a avaliação da efetividade das ações realizadas para o controle da dengue a partir da análise integrada das correlações existentes entre os indicadores habilitados no modelo FPEEEA aplicado em Uberlândia-MG, utilizando análise estatística, para avaliação das correlações entre os indicadores na matriz. Nesse sentido, o presente trabalho, extrapola os limites de uma análise estritamente descritiva, correlacionando estatisticamente os indicadores entre os eixos da matriz.

METODOLOGIA

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo descritivo-exploratório, de abordagem quali-quantitativa, centrado na aplicação do Modelo FPEEEA para análise das correlações entre indicadores relacionados

às condições sociais, econômicas e ambientais que, segundo a literatura científica, podem estar associados à ocorrência da dengue.

Local do estudo

A fim de (re) empregar o rol de indicadores apontados no estudo realizado anteriormente¹³, o local escolhido para aplicação do estudo continua sendo a cidade de Uberlândia, localizada no Triângulo Mineiro, uma vez que esta tem apresentado aumento das taxas de incidência da doença nos últimos anos¹⁴ e, além disso, tem fatores determinantes e condicionantes para a propagação do vetor, como elevada taxa de urbanização, atividade econômica voltada para indústria, serviço e comércio e localização geográfica entre importantes rotas comerciais¹⁵.

Construção da matriz FPEEEA

Adaptou-se a matriz de Pereira e Arantes¹³ e a partir daí os indicadores foram levantados 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 em órgãos públicos como o Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia e a Superintendência Regional de Saúde de Minas Gerais, entre o período de 2009 e 2015.

Indicadores

Os indicadores considerados no eixo FORÇAS MOTRIZES foram: estimativa populacional; PIB; PIB per capita e Índice de Gini, encontrados no Banco de Dados Integrados do Portal da Prefeitura de Uberlândia e no IBGE. Já no eixo PRESSÃO, os indicadores selecionados foram a densidade demográfica urbana e o grau de urbanização, disponíveis neste mesmo banco de dados (Quadro 1).

Na camada ESTADO, analisou-se os seguintes indicadores: condições de infraestrutura urbana (esgotamento sanitário e coleta de lixo) e quantitativo de produção de lixo no aterro sanitário de acordo com dados fornecidos respectivamente pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e pelo serviço de Limpeza Urbana da cidade. Foram também levantadas informações sobre o controle de vetores, tipos e quantidades de inseticidas e larvicidas utilizadas pela Superintendência Regional de Saúde.

Para o eixo EXPOSIÇÃO foram considerados os determinantes relacionados à presença de locais favoráveis para proliferação do *Aedes aegypti* e a ocorrência de larvas e depósitos urbanos, através do Centro de Controle de Zoonoses.

Para o eixo EFEITO foram analisadas a ocorrência da dengue, bem como a gravidade dos casos detectados que ocorrem em Uberlândia de acordo com dados registrados no SINAN e disponibilizados pela Vigilância Epidemiológica da cidade.

Quadro 1. Indicadores habilitados para Vigilância da dengue, 2009 a 2015, Uberlândia – MG (Arantes e Pereira, 2017).

INDICADOR	FORÇAS MOTRIZES						
	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%
Resíduos sólidos no aterro sanitário - total anual	141.005,360	149.744,380	156.692,490	162.575,760	168.572,930	173.148,410	176.433,030
Produção per capita lixo kg/hab/dia	0,628	0,699	0,722	0,739	0,735	0,745	0,751
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 1,88% 2º 1,94% 3º 1,89%	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 1: 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 velhos
- E - Depósitos naturais
- SI – Sem Informação.

Análise estatística

Os indicadores selecionados e habilitados tiveram como critérios de inclusão 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 FPEEEA¹³.

Para análise comparativa da correlação entre os indicadores apresentados nos diferentes eixos da matriz FPEEEA foi utilizado como método estatístico o cálculo do coeficiente de Pearson, sendo que correlações com valor de $p < 0,05$ foram consideradas como “forte”; com valor entre 0,05 e 0,20 como “moderadas” e “fracas” quando encontrados valores de $p > 0,2$.

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 E DISCUSSÃO

A partir da organização do material coletado, foi possível elaborar o Quadro 2 com os resultados do cálculo das correlações entre os indicadores nos eixos da matriz FPEEEA. A figura 1 indica a representação esquemática dessa matriz, que será detalhada a seguir, segundo as correlações avaliadas entre os seus diferentes níveis.

Forças Motrizes x Pressão

De acordo com os dados apresentados no eixo FORÇAS MOTRIZES foi possível perceber que Uberlândia apresenta um contínuo crescimento populacional, gerando, no eixo PRESSÃO, aumento da densidade demográfica, sendo que a correlação de Pearson calculada entre esses dois eixos apresentou valor de $p < 0,05$, revelando, portanto, correlação positiva significativa entre os indicadores.

Dentro desse contexto, de acordo com Costa et al¹⁶ e Catão¹⁷, o crescimento populacional sem planejamento, a migração rural urbana e a inadequação de infraestrutura básica das cidades oferecem condições favoráveis ao vetor e à consequente circulação do vírus, pois ocorre a concentração de pessoas susceptíveis em áreas onde há o vetor em quantidade suficiente

para manter a transmissão.

San Pedro¹⁸ ainda destaca em seu trabalho que, aquém dos fatores biológicos envolvidos no ciclo de transmissão da dengue, o aumento da incidência da doença está atrelado a determinantes de ordem socioeconômica, podendo ainda, ser considerada como um subproduto da urbanização acelerada e não organizada, característica dos centros urbanos de países em desenvolvimento.

No entanto, de acordo com o quadro 2, o grau de correlação entre os indicadores estimativa populacional e urbanização, bem como taxa de crescimento, PIB e PIB per capita com urbanização, dentre os anos analisados, foi considerado como correlação “fraca”. Este resultado ocorre devido ao grau de urbanização da cidade de Uberlândia não ter variado, mantendo-se em 98% em quase todo período, o que ainda reforça a conjuntura entre a urbanização e o aumento do número de casos da doença.

Por outro lado, a correlação entre PIB e densidade demográfica foi positiva e “moderada”, ao passo que, o PIB per capita com este mesmo indicador apresentou correlação positiva “fraca”. Associado a esse fato, ao analisarmos os indicadores IDH e Índice de Gini, calculado pelo IBGE no período analisado somente em 2010, por esse motivo, não foi possível calcular sua correlação com os indicadores do eixo PRESSÃO. Assim, é possível perceber que, apesar do IDH em Uberlândia ter classificação considerada como índice alto, o município apresenta importante concentração de renda¹³.

Pressão x Estado

De acordo com dados fornecidos pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e o serviço de limpeza da cidade, Uberlândia tem uma situação privilegiada com praticamente 100% da população coberta com serviço de rede coletora e fossa séptica de esgotamento sanitário, tratamento de esgoto e coleta regular direta ou indireta de lixo (eixo ESTADO). Por esse motivo, como esses indicadores mantiveram-se estáveis durante todos os anos analisados, as correlações com os indicadores do eixo PRESSÃO não foram significativas.

Já a correlação entre os indicadores densidade demográfica e total de inseticida utilizado apresentou valor de $p = 0,49$, dessa forma, a correlação entre ambos é considerada “fraca”.

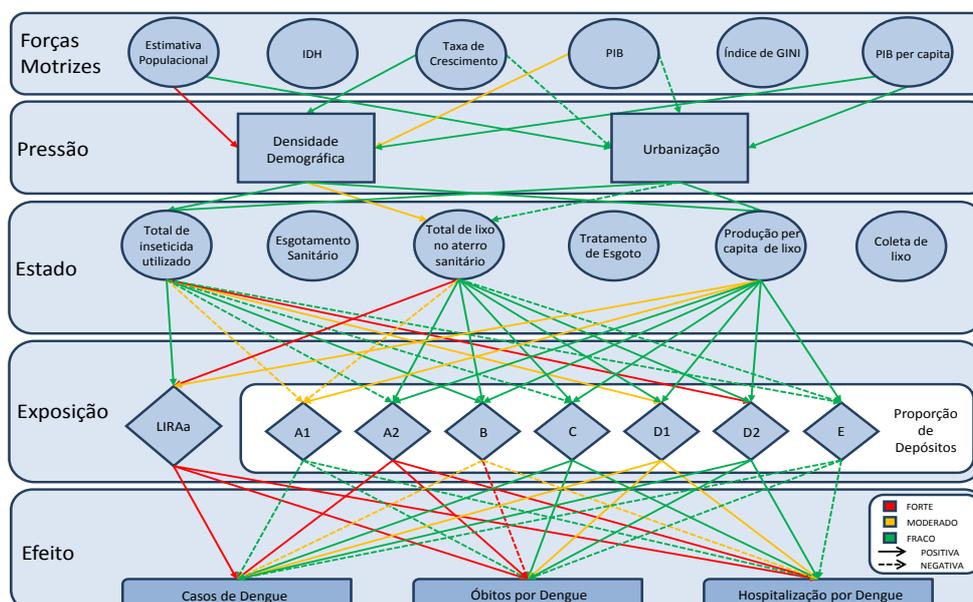
Passando para análise da relação densidade demográfica/ total de lixo urbano no aterro sanitário, de acordo com o quadro 1, a produção de lixo em Uberlândia aumentou ao longo dos anos analisados, e, apesar da correlação entre esses indicadores mostrar-se moderada, Mucelin e Bellini¹⁹ destacam que o crescimento populacional com consequente adensamento demográfico têm contribuído para o crescimento de impactos ambientais negativos no ambiente urbano, uma vez que o desenvolvimento tecnológico contemporâneo e a cultura de consumo das comunidades têm contribuído para que essas alterações do ambiente se intensifiquem, especialmente no ambiente urbano.

Quadro 2. Correlações de Pearson entre os indicadores da matriz FPEEEA. Forças Motrizes x Pressão

Forças Motrizes x Pressão						
	r	IC 95%	R2	P	Direção	Grau
Estimativa populacional/densidade demografica	0.995	0,96 a 1	0.99	0.001	Positiva	Forte
Estimativa populacional/ Urbanização	0.1965	-0,65 a 0,83	0.0386	0.6728	Positiva	Fraco
Taxa de crescimento /densidade demografica	0.5216	-0,5 a 0,94	0.2721	0.2885	Positiva	Fraco
Taxa de crescimento / Urbanização	-0.08	-0,84 a 0,78	0.0064	0.8803	Negativa	Fraco
PIB / densidade demografica	0.7457	-0.17 a 0.97	0.5561	0.0887	Positiva	Moderado
PIB / Urbanização	-0.041	-0.83 a 0.80	0.0017	0.9386	Negativa	Fraco
PIB per capita/ densidade demografica	0.5011	-0.52 a 0.93	0.2511	0.3112	Positiva	Fraco
PIB per capita/ Urbanização	0.4451	-0.57 a 0.92	0.1981	0.3764	Positiva	Fraco
Pressão x Estado						
densidade demografica/ Esgotamento Sanitário					Sem relação	Sem relação
densidade demografica/ tratamento de esgoto					Sem relação	Sem relação
densidade demografica/ coleta de lixo					Sem relação	Sem relação
densidade demografica/ total de inseticida utilizado	0.4107	0.75 a 0.95	0.1687	0.4922	Positiva	Fraco
densidade demografica/ total de lixo urbano no aterro sanitário	0.6413	0.22 a 0.94	0.4112	0.1205	Positiva	Moderado
densidade demografica/ produção per capita lixo kg/hab/dia	0.2599	0.61 a 0.85	0.0675	0.5736	Positiva	Fraco
urbanização/ Esgotamento Sanitário					Sem relação	Sem relação
urbanização/ Tratamento de esgoto					Sem relação	Sem relação
urbanização/ coleta de lixo					Sem relação	Sem relação
urbanização/ Total de inseticida utilizado	0.2538	0.81 a 0.93	0.0644	0.6804	Positiva	Fraco
urbanização/ total de lixo urbano no aterro sanitário	-0.1297	0.8 a 0.69	0.0168	0.7816	Negativa	Fraco
urbanização / produção per capita lixo kg/hab/dia	0.534	0.37 a 0.92	0.2852	0.2169	Positiva	Fraco
Estado x Exposição						
Esgotamento Sanitário / LIRAA (média)					Sem relação	Sem relação
Esgotamento sanitário/ proporção de depósitos					Sem relação	Sem relação
Tratamento de esgoto / LIRAA (média)					Sem relação	Sem relação
Tratamento de esgoto / proporção de depósitos					Sem relação	Sem relação
Coleta de lixo / LIRAA (média)					Sem relação	Sem relação
Coleta de lixo / proporção de depósitos					Sem relação	Sem relação
Total de inseticida utilizado / LIRAA (média)	0.4669	0.71 a 0.96	0.218	0.4279	Positiva	Fraco
Total de inseticida utilizado / Proporção de depósitos - A1 (média)	-0.8713	0.99 a 0.05	0.7592	0.0543	Negativa	Moderado
Total de inseticida utilizado / Proporção de depósitos - A2 (média)	-0.1284	0.91 a 0.85	0.0165	0.837	Negativa	Fraco
Total de inseticida utilizado / Proporção de depósitos - B (média)	0.1803	0.83 a 0.92	0.0325	0.7716	Positiva	Fraco
Total de inseticida utilizado / Proporção de depósitos - C (média)	-0.5386	0.96 a 0.65	0.2901	0.349	Negativa	Fraco
Total de inseticida utilizado / Proporção de depósitos - D1 (média)	0.7077	0.46 a 0.98	0.5009	0.1811	Positiva	Moderado
Total de inseticida utilizado / Proporção de depósitos - D2 (média)	0.8926	0.05 a 0.99	0.7968	0.0415	Positiva	Forte
Total de inseticida utilizado / Proporção de depósitos - E (média)	-0.4797	0.96 A 0.70	0.2301	0.4135	Negativa	Fraco
total de lixo urbano no aterro sanitário / LIRAA(média)	0.8501	0.27 a 0.98	0.7227	0.0154	Positiva	Forte
total de lixo urbano no aterro sanitário / depósito A1 (média)	-0.6086	0.93 A 0.27	0.3704	0.1469	Negativa	Moderado
total de lixo urbano no aterro sanitário / depósito A2 (média)	0.417	0.49 a 0.89	0.1739	0.3519	Positiva	Fraco
total de lixo urbano no aterro sanitário / depósito B (média)	0.5052	0.91 a 0.4	0.2552	0.2474	Positiva	Fraco
total de lixo urbano no aterro sanitário / depósito C (média)	0.1005	0.71 A 0.79	0.0101	0.8302	Positiva	Fraco
total de lixo urbano no aterro sanitário / depósito D1 (média)	0.5325	0.37 A 0.92	0.2836	0.2184	Positiva	Fraco
total de lixo urbano no aterro sanitário / depósito D2 (média)	0.2832	0.60 A 0.85	0.0802	0.5382	Positiva	Fraco
total de lixo urbano no aterro sanitário / depósito E (média)	-0.2949	0.56 a 0.89	0.087	0.5208	Negativa	Fraco
produção per capita lixo kg/hab/dia / LIRAA (média)	0.5708	0.32 a 0.93	0.3258	0.1808	Positiva	Moderado
produção per capita lixo kg/hab/dia / depósito A1 (média)	0.6333	0.94 a 0.23	0.401	0.1267	Positiva	Moderado

produção per capita lixo kg/hab/dia / depósito A2 (média)	0.2152	0.64 a 0.83	0.0463	0.6431	Positiva	Fraco
produção per capita lixo kg/hab/dia / depósito B (média)	0.3029	0.86 A 0.58	0.0917	0.5091	Positiva	Fraco
produção per capita lixo kg/hab/dia / depósito C (média)	0.043	-0.73 a 0.77	0.0018	0.9271	Positiva	Fraco
produção per capita lixo kg/hab/dia / depósito D1 (média)	0.2105	-0.64 a 0.83	0.0443	0.6505	Positiva	Fraco
produção per capita lixo kg/hab/dia / depósito D2 (média)	0.0509	-0.73 a 0.77	0.0026	0.9136	Positiva	Fraco
produção per capita lixo kg/hab/dia / depósito E (média)	0.0487	-0.73 a 0.77	0.0024	0.9174	Positiva	Fraco
Exposição X Efeito						
LIRAA (média) / Casos de Dengue	0.8083	0.14 a 0.97	0.6533	0.0278	Positiva	Forte
LIRAA (média) / Óbitos por Dengue	0.8545	0.28 a 0.98	0.7302	0.0143	Positiva	Forte
LIRAA (média) / Hospitalização por Dengue	0.8332	0.22 a 0.97	0.6942	0.0199	Positiva	Forte
Depósito A1 (média) / Casos de Dengue	-0.0154	-0.76 a 0.75	0.0002	0.9739	Negativa	Fraco
Depósito A1 (média) / Óbitos por Dengue	-0.0673	-0.78 a 0.72	0.0045	0.886	Negativa	Fraco
Depósito A1 (média) / Hospitalização por Dengue	-0.1036	-0.79 a 0.70	0.0107	0.8251	Negativa	Fraco
Depósito A2 (média) / Casos de Dengue	0.8733	0.35 a 0.98	0.7626	0.0102	Positiva	Forte
Depósito A2 (média) / Óbitos por Dengue	0.8727	0.35 a 0.98	0.7617	0.0103	Positiva	Forte
Depósito A2 (média) / Hospitalização por Dengue	0.8875	0.41 a 0.98	0.7877	0.0076	Positiva	Forte
Depósito B (média) / Casos de Dengue	-0.7382	-0.96 a 0.03	0.5449	0.0581	Negativa	Moderado
Depósito B (média) / Óbitos por Dengue	-0.7887	-0.97 a -0.09	0.6221	0.035	Negativa	Forte
Depósito B (média) / Hospitalização por Dengue	-0.7514	-0.96 a 0.00	0.5646	0.0514	Negativa	Moderado
Depósito C (média) / Casos de Dengue	0.4359	-0.47 a 0.90	0.19	0.3281	Positiva	Fraco
Depósito C (média) / Óbitos por Dengue	0.4136	-0.49 a 0.89	0.171	0.3563	Positiva	Fraco
Depósito C (média) / Hospitalização por Dengue	0.381	-0.52 a 0.88	0.1452	0.3991	Positiva	Fraco
Depósito D1 (média) / Casos de Dengue	0.5571	-0.34 a 0.92	0.3103	0.1939	Positiva	Moderado
Depósito D1 (média) / Óbitos por Dengue	0.6488	-0.20 a 0.94	0.4209	0.1148	Positiva	Moderado
Depósito D1 (média) / Hospitalização por Dengue	0.651	-0.20 a 0.94	0.4238	0.1132	Positiva	Moderado
Depósito D2 (média) / Casos de Dengue	0.2484	-0.62 a 0.84	0.0617	0.5912	Positiva	Fraco
Depósito D2 (média) / Óbitos por Dengue	0.3133	-0.58 a 0.86	0.0981	0.4939	Positiva	Fraco
Depósito D2 (média) / Hospitalização por Dengue	0.2973	-0.59 a 0.86	0.0884	0.5172	Positiva	Fraco
Depósito E (média) / Casos de Dengue	-0.3767	-0.88 a 0.53	0.1419	0.4048	Negativa	Fraco
Depósito E (média) / Óbitos por Dengue	-0.4333	-0.89 a 0.47	0.1877	0.3315	Negativa	Fraco
Depósito E (média) / Hospitalização por Dengue	-0.3944	-0.88 a 0.51	0.1556	0.3812	Negativa	Fraco

Figura 1: Representação esquemática das correlações de Pearson entre os indicadores da matriz FPEEEA.



Dessa maneira, o consumo de cada vez mais produtos industrializados pode ser responsável pela constante produção aumentada de lixo, sendo que é de tal força que não é possível pensar uma cidade sem considerar a problemática gerada pelos resíduos sólidos, desde a etapa da geração até a disposição final¹⁹ e suas consequentes relações com surgimento de doenças, inclusive as transmitidas por vetores.

Estado x Exposição

Uberlândia realizou no período de 2009 a 2015, de três a cinco Levantamentos Rápidos de Índice para *Aedes aegypti* (LIRAA). De acordo com classificação do Ministério da Saúde²⁰, classificam-se índices de LIRAA menores de 1% como satisfatórios; entre 1% e 3,9% como situação de alerta e superiores a 4% como risco de surto. Dessa forma, observa-se no Quadro 1 que Uberlândia manteve-se em “situação de alerta” na maioria dos LIRAA’s realizados em 2013, 2014 e 2015. Para o cálculo da correlação entre os indicadores foi utilizado o valor médio do LIRAA para cada ano.

Tendo em vista as correlações do LIRAA entre os eixos ESTADO e EXPOSIÇÃO, apesar de a literatura científica^{1,21} relatar que a proliferação do vetor da dengue está intimamente relacionada com os determinantes de ordem socioeconômica, como os relacionados à infraestrutura urbana, os indicadores de esgotamento sanitário e coleta de lixo e do LIRAA analisados, incluindo todos os tipos de depósitos de larvas encontrados pelos agentes de zoonoses, não mostrou haver correlação, portanto, mais uma vez esse dado está relacionado a situação privilegiada de Uberlândia quanto a oferta desses serviços.

Já os indicadores relacionados à quantidade total de inseticida/larvicida para controle de *Aedes aegypti* utilizado em cada ano analisado e a média do índice infestação predial nesses mesmos anos, mostrou ter correlação positiva fraca, ou seja, ocorreu aumento do consumo de inseticidas/larvicidas e também aumento do LIRAA médio, demonstrando assim ter havido pouca efetividade desta ação no controle do vetor.

Ainda de acordo com o quadro 2, em relação aos depósitos tipo A1 (Caixa d'água ligada à rede - depósitos elevados) e o total de inseticida utilizado, existe uma correlação negativa, com grau moderado. Sendo assim, a média de depósitos tipo A1 onde foram encontradas larvas do mosquito diminuíram ao longo dos anos analisados, demonstrando o aumento no uso de inseticida é favorável à diminuição da proliferação de larvas nos depósitos do tipo A1.

No entanto, em relação ao depósito do tipo A2 (Depósitos ao nível do solo - barril, tina, tambor, tanque, poço) apesar do coeficiente de Pearson mostrar correlação negativa, de acordo com dados apresentados, não houve significância ($p= 0,837$) entre o aumento do consumo de inseticida e a incidência larvária em depósitos do tipo A2. O mesmo ocorre com o depósito do tipo C (tanques, obras, borracharias, calhas, lajes,

etc) e E (depósitos naturais), cujo valor de p foi 0,349 e 0.4135 respectivamente, com nível de significância fraco.

Voltando ao quadro 1, e tendo em vista os achados de Jonhson, Richtie e Fonseca²² os quais relatam em seu artigo que por ser o vetor da dengue um mosquito que tem proliferação maior em depósitos intradomiciliares, o alcance dos inseticidas/larvicidas aplicados pelos agentes de zoonoses é prejudicado. Esse achado da literatura corrobora com o encontrado neste estudo, uma vez que analisando os depósitos intradomiciliares (vasos/frascos, pratos, pingadeiras, bebedouros) do tipo B, este tipo de depósito mostrou-se predominante em todos os anos analisados e, seguindo a tendência do LIRAA (quadro 2), esse indicador em relação ao uso de inseticida apresentou correlação positiva com grau fraco ($p=0,77$).

Em relação ao depósito do tipo D1 (pneus e outros materiais rodantes), o aumento do consumo de inseticida/larvicida demonstrou correlação positiva “moderada”, ou seja, de acordo com os dados apresentados aumentar o consumo de inseticidas não impacta na redução da disponibilidade de depósito de larvas em pneus e outros materiais rodantes. Isso também ocorre nos depósitos tipo D2 (Lixo - recipiente plástico, garrafas, latas), em que o aumento do consumo de inseticida/larvicida demonstrou correlação positiva “forte”. No entanto, como estamos trabalhando com indicadores de proporção, essa correlação não indica que o aumento do uso de inseticida “provoca” aumento do número de larvas em depósitos do tipo D1 e D2, mas sugere que esta é uma ação menos efetiva nesses dois tipos de depósitos se comparado aos outros.

Quanto às relações entre o total de lixo no aterro sanitário e também o total per capita de lixo e o índice larvário, mostrou-se correlação positiva “forte” e “moderada” respectivamente, o que vai ao encontro das evidências da literatura científica^{2,23,24} as quais afirmam que o surgimento de grandes aglomerados urbanos, com inadequadas condições de habitação, de abastecimento de água e de coleta de lixo seriam importantes determinantes sociais para o aumento do risco de incidência e proliferação do vetor.

Em relação às análises entre o total de lixo no aterro sanitário e total per capita de lixo com a proporção de depósitos larvários dos tipos A2, B, C, D1 e D2, estas apresentaram correlação positiva “fraca”, sendo o tipo E para total de lixo no aterro sanitário negativa “fraca”, e para total per capita positiva “fraca”. O depósito A1 para ambos indicadores aqui citados do eixo ESTADO apresentou correlação negativa “moderada”.

Quanto a essas últimas correlações citadas, não foram encontrados na literatura científica estudos que fizessem associação entre quantidade de lixo no aterro sanitário e índice larvário, apenas estudos com lixo encontrado a céu aberto^{25,26}. Contudo, é preciso citar a heterogeneidade da cidade de Uberlândia, onde há locais que recebem o serviço de limpeza urbana de forma prejudicada levando a acumulação de lixo em

terrenos e vias públicas¹³.

Podemos colocar aqui, como exemplo, um estudo realizado por Lutinski et al²⁵ no estado de Santa Catarina o qual mostrou que os fatores condicionantes que têm apresentado maior prevalência para o desenvolvimento do mosquito transmissor têm sido o lixo, da mesma forma, estudo de Ferreira et al²⁶ permitiu verificar que, boa parte dos problemas relacionados à dengue na Zona Oeste de Londrina teria origem na disposição inadequada de lixo.

Exposição x Efeito

De acordo com o Ministério da Saúde²⁷ a fundamental importância do LIRAA é identificação rápida de locais de reprodução de vetores. Estudo realizado por Correa et al²⁸ em Belo Horizonte utilizando dados obtidos de fontes secundárias, encontrou associação positiva entre a intensidade da infestação vetorial e a ocorrência de dengue. Da mesma forma, é visto que neste estudo, de acordo com os dados apresentados, a relação entre LIRAA e casos de dengue mostrou-se fortemente positiva, bem como em relação a hospitalizações e óbitos por dengue.

A partir da análise da correlação dos depósitos com os casos de dengue, pode-se verificar que o do tipo B com casos de dengue apresenta correlação negativa “moderada”. Neste aspecto, surge uma questão que deve ser avaliada com mais detalhes, pois o tipo B representa os depósitos intradomiciliares (vasos/frascos, pratos, pingadeiras, bebedouros), que se mostrou predominante em todos os anos analisados, caracterizando o principal foco da proliferação do vetor.

Como pode ser visto, a média de depósitos tipo B diminuiu drasticamente no ano de 2015, esse fato pode ser explicado pela grande campanha realizada na cidade durante o período de epidemia e uma maior conscientização da população por ter vivenciado essa situação, tanto que o percentual de depósitos tipo B só foi reduzir significativamente durante o 2º LIRAA do ano de 2015 (época mais próxima da epidemia). Do 1º LIRAA de 2015 para o 2º LIRAA, a proporção de depósitos tipo B reduziram de 43,9% para 15,7%. Isso vem impactar na análise via correlação de Pearson, ao passo em que essa alteração durante o ano de 2015 foi crucial na determinação do tipo e grau da correlação.

Tecendo uma análise no sentido contrário, vemos os depósitos do tipo A2, que seguiram uma tendência contrária aos depósitos do tipo B. Influenciada também, principalmente pelo surto de dengue no ano de 2015, foi encontrada correlação positiva “forte” entre os casos de dengue e a proporção de depósitos tipo A2. Esse tipo de depósito, que durante os outros anos pouco representava na composição dos LIRAA's, passou a corresponder a mais de 10% da proporção de depósitos no ano de 2015, sendo que esse aumento considerável impactou na análise dos resultados. O aumento desse tipo de depósito durante o momento de epidemia não possui uma relação muito clara, mas pode ser avaliado como depósitos com menos interferência direta da população e com uma menor abordagem

durante as campanhas de prevenção a dengue.

Os demais tipos de depósitos apresentaram correlação “fraca” com os casos de dengue. Nesse sentido, pode-se avaliar que houve uma tendência variável em relação ao aumento ou diminuição da proporção desses tipos de depósitos e os casos de dengue.

Avaliação da efetividade de ações para controle da dengue: subsídios para prática.

O modelo FPEEEA utiliza metodologia de organização de indicadores em saúde ambiental em diferentes camadas com o objetivo de demonstrar que existem correlações entre esses indicadores as quais partem de um nível macro (Forças Motrizes) até o último nível da matriz que são os Efeitos gerados sobre a saúde dos indivíduos.

Sendo assim, o fundamento de se fazer uso da matriz FPEEEA consiste no fato de que ela permite maior flexibilidade na análise das inter-relações entre os diferentes níveis da matriz, além de incluir indicadores de saúde na avaliação ambiental²⁹. Fato esse que possibilita a construção de propostas de ações para o controle da dengue (figura 2).

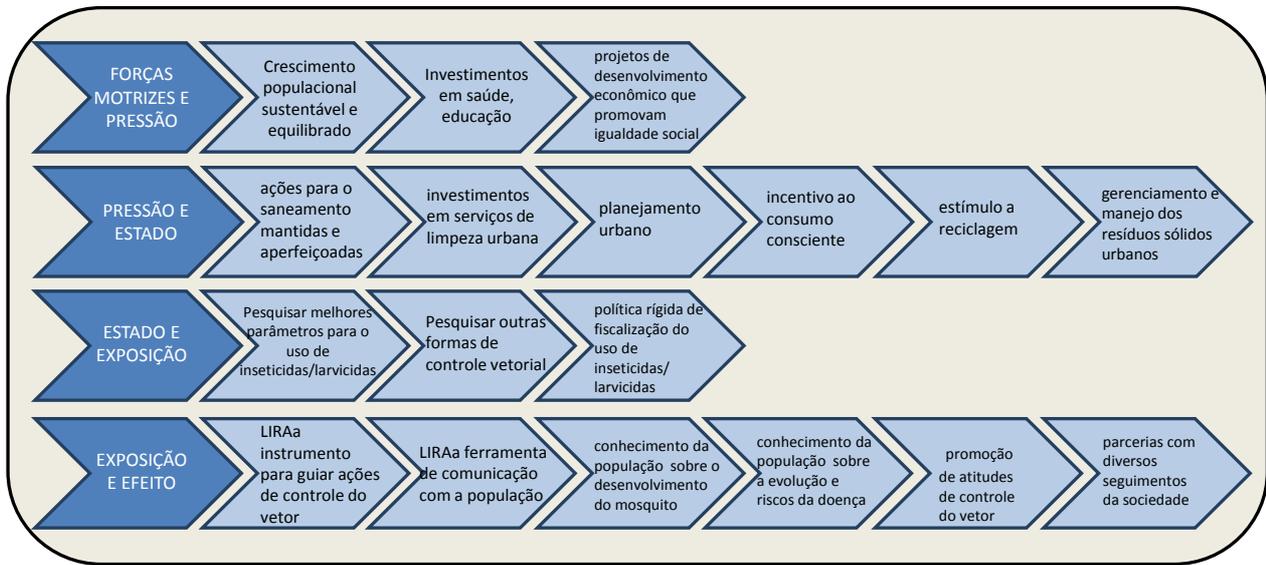
Dentro desse contexto, foi possível perceber, em relação aos eixos FORÇAS MOTRIZES e PRESSÃO, que os indicadores com correlação mais significativa foram estimativa populacional e PIB com densidade demográfica. Dessa forma, tendo em vista a bibliografia já citada, ações efetivas para o controle da dengue neste nível da matriz estão relacionadas à políticas que promovam crescimento populacional sustentável e equilibrado, além de investimento em saúde, educação e projetos de desenvolvimento econômico, sobretudo aqueles que promovam igualdade social.

Quanto à análise das correlações entre os eixos PRESSÃO e ESTADO, podemos perceber que, de acordo com dados fornecidos pelo DMAE e serviço de limpeza, Uberlândia apresenta praticamente 100% da população coberta por esses serviços e que, portanto, ações voltadas para o saneamento devem ser mantidas e aperfeiçoadas de acordo com a necessidade e crescimento da cidade, mas, o foco das ações de controle vetorial deve ser direcionado a outros fatores.

Ainda entre esses eixos, percebe-se que os indicadores com maior significância de correlação (nível moderado) foi densidade demográfica e total de lixo urbano no aterro sanitário, fato esse que pode ser reflexo das transformações sofridas pela sociedade com o processo de urbanização e industrialização, com consequente inovação dos hábitos de consumo e fluxos de mercadorias e pessoas, além de alteração dos valores e modo de vida os quais são determinantes do grau de disposição para a realização do consumo, o que pode causar impactos diretos na saúde da população^{30,31}.

Dessa forma, apesar da coleta de lixo alcançar 100% da população uberlandense, Arantes e Pereira¹³ relataram que

Figura 2: Propostas de ações para o controle da dengue



essa coleta não ocorre da mesma forma em toda cidade, pois em alguns bairros mais pobres, o caminhão de coleta de lixo não consegue acessar e, então, os moradores acabam por acumular lixo em terrenos e ruas. Portanto, a proposta de ações nesse sentido, consiste em investimentos em serviços de limpeza urbana associados à políticas de planejamento urbano, além de políticas de incentivo ao consumo consciente e estímulo a reciclagem e outras medidas de gerenciamento e manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Passando para a análise da relação entre os eixos ESTADO e EXPOSIÇÃO, primeiramente, é preciso ter o conhecimento de que a utilização de inseticidas em saúde pública está embasada em normas técnicas e operacionais originadas de um grupo de especialistas em praguicidas da Organização Mundial de Saúde (OMS), que preconiza os princípios ativos desses produtos e recomenda as doses para os vários tipos de tratamento disponíveis e de que é fundamental o uso racional e seguro dos inseticidas nas atividades de controle vetorial⁴.

Contudo, percebe-se de acordo com dados apresentados, que o aumento do uso de inseticidas ao longo dos anos, mesmo dentro dos padrões do Ministério da Saúde, não foi capaz de conter em Uberlândia o aumento do índice larvário de infestação predial. Tal fato corrobora com o estudo de Jonhson, Richtie e Fonseca²², que concluiu que o uso de pulverização espacial peri-doméstica para controle da dengue não apresenta nenhuma evidência epidemiológica de que essa estratégia de controle seja eficaz.

Nesse sentido, consideram-se propostas de controle da dengue nesse nível da matriz FPEEEA, o investimento em estudos

capazes de definir melhores parâmetros para o uso racional de inseticidas/larvicidas e outras formas de controle vetorial além do controle químico, bem como uma política mais rígida de fiscalização dessa prática nos municípios.

Dessa forma, temos como exemplos de controle biológico já realizado no Brasil a utilização de predadores ou patógenos com potencial para reduzir a população vetorial, dentre as alternativas disponíveis de predadores estão os peixes e os invertebrados aquáticos, os quais se alimentam das larvas e pupas, e os patógenos que liberam toxinas, como bactérias, fungos e parasitas. Ademais, alguns compostos naturais, como óleos essenciais de plantas e mosquitos dispersores de inseticidas também estão sendo empregados com êxito de forma experimental, além de estratégias genéticas que estão sendo desenvolvidas para o controle de vetores³².

Quanto a análise da correlação entre os eixos EXPOSIÇÃO e EFEITO, percebe-se que a realização do LIRAA serve como instrumento para guiar ações de controle do vetor, além de ser uma ferramenta de comunicação por meio da ampla divulgação dos resultados na imprensa com o objetivo de obtenção de apoio para que as ações de enfrentamento do problema, no município, possam contar com a adesão da população e de setores externos ao âmbito da saúde²⁷.

Aliado a realização do LIRAA, promoção de atitudes de prevenção e controle do vetor a partir do conhecimento da população acerca do desenvolvimento do mosquito e também da evolução e riscos da doença podem ser eficazes desde que amparados por parcerias com diversos seguimentos da sociedade e de forma que a população se sinta parte desse processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos dados apresentados no presente estudo (quadro 1), coletados em uma pesquisa prévia, na qual foram definidos indicadores socioambientais estratégicos para vigilância da dengue, utilizando como base o modelo FPEEEA/OMS, foi possível identificar, descrever e analisar as correlações entre os diversos indicadores de saúde ambiental relacionados à dengue (quadro 2) e, a partir disso, propor ações de controle da doença.

Dessa maneira, observou-se que são muitas as causas que colaboram para o aumento da incidência da dengue em Uberlândia, as quais perpassam por problemas sociais, culturais, de infraestrutura urbana, ambientais e políticos.

Nesse sentido, conclui-se que as ações propostas consistem numa ampla categoria de atividades que podem afetar todas as outras partes da Matriz de FPEEEA, incluindo medidas políticas, como as que possibilitem crescimento populacional sustentável

e equilibrado; programas que promovam igualdade social; investimentos em melhorias nos serviços de infraestrutura urbana; políticas para consumo consciente e estímulo à reciclagem; além de aprimoramento dos recursos para controle vetorial, quer seja químico, biológico ou mecânico. Ademais, são sugeridas ações de educação em saúde com o propósito de envolver a população em seus vários seguimentos como importantes parceiros para controle do vetor, uma vez que a maior parte dos depósitos larvários encontra-se dentro das residências.

Portanto, para cada um dos níveis de indicadores, propostas de ações foram orientadas a partir da compreensão mais ampla do problema, o que facilitou a visualização das melhores medidas a serem tomadas para cada nível da matriz FPEEEA. Dessa forma, o modelo oferece flexibilidade para incluir ações nos níveis mais adequados e eficazes de intervenção, podendo ser aplicado em outros municípios, estados ou países.

REFERÊNCIAS

1. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Plano de Contingência Nacional para Epidemias de Dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 2015. 42p.
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. Teixeira MG. Few characteristics of dengue's fever epidemiology in Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo* [Internet] 2012; 54(Suppl. 18): S1-S4. [Acesso 2016 nov 08]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-46652012000700002
4. 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.
5. Bernardi AP, D'Andréa AIR, Zampirolo DA, Perini S, Calvo MCM. Intersetorialidade – um desafio de gestão em Saúde Pública. *Saúde & Transformação Social*. 2010. 1(1):137-142p.
6. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Projeto de Terminologia da Saúde. Glossário Temático: promoção da saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2013. 48p.
7. Böhm AW, Costa CS, Neves RG, Flores TR, Nunes BP. Tendência da incidência de dengue no Brasil, 2002-2012. *Rev. Epidemiologia e Serviços de Saúde* [Internet] 2016 out-dez; 25(4):725-733p. [Acesso 2016 dez 15]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S223796222016000400725&script=sci_abstract&tlng=pt.
8. Corvalán CF, Kjellström T, Smith KR. Health, Environment and Sustainable Development. Identifying Links and Indicators to Promote Action. *Epidemiology Resources Inc.* 1999 Set.; 10(5): 656-660.
9. Pereira BB, Cunha PB, Silva GG, Campos-Junior EO, Morelli S, Vieira-Filho CA, Lima EAP, Barrozo MAS. Integrated monitoring for environmental health impact assessment related to the genotoxic effects of vehicular pollution in Uberlândia, Brazil. *Environmental Science and Pollution Research* 2016 nov. 5 (8): 327-345p.
10. Araujo-Pinto M. Aplicação e limites do Modelo FPEEEA (OMS) na caracterização dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos na atividade agrícola do estado do Rio de Janeiro. [Dissertação]. Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2011.
11. Castro HA, Gouveia N, Escamilla-Cejudo JA. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. [Internet] 2003 Jul-Out.; 6(2): 135-149p. [Acesso 2016 nov 08]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-790X2003000200007
12. World Health Organization (WHO); Pan American Health Organization (PAHO). Proposed core e environmental public health indicators for 92 the U.S. – MEXICO Border Region. Joint ECE/Eurostat Work Session on Methodological Issues of Environment Statistics. [Internet] 2001, 18:1-4, Ottawa, Canada. [Acesso 2017 jan 20]. Disponível em: <https://www.unecce.org/fileadmin/DAM/stats/documents/2001/10/env/wp.18.e.pdf>.
13. 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. *Journal of Health and Biological Sciences*. [Internet] 2017; 5(1): 86-94p. [Acesso 2017 mar 01]. Disponível em: <http://periodicos.unichristus.edu.br/index.php/jhbs/article/view/1104/414>.
14. Prefeitura Municipal de Uberlândia, Secretaria Municipal de Saúde, Diretoria de Vigilância em Saúde. Notificações de dengue. *Boletim da Dengue* [Internet], 2015 Jun [Acesso 2016 dez 06]. Disponível em: http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/13251.pdf.
15. 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 nov 21]; 6(2): 1-27. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/4344>.
16. Costa FS, Silva JJ, Souza CM, Mendes J. Dinâmica populacional de *Aedes aegypti* (L) em área urbana de alta incidência de dengue. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2008 Mai-Jun. 41(3):309-312p.
17. Catão RC. Dengue no Brasil: abordagem geográfica na escala nacional. São Paulo: Cultura Acadêmica; 2012.
18. San Pedro A, Souza-Santos R, Sabroza PC, Oliveira RM. Condições particulares de produção e reprodução da dengue em nível local: estudo de Itaipu, Região Oceânica de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 2009 Set. Rio de

Janeiro, 25(9):1937-1946p.

19. Mucelin CA, Bellini M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*. 2008 jun. Uberlândia, 20 (1): 111-124p.
20. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde. Levantamento rápido de Índices para *Aedes aegypti* – LIRAA – 2015 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 [Acesso 2016 nov 20]. 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>.
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. Johnson BJ, Ritchie AS, Fonseca DM. The State of the Art of Lethal Oviposition Trap-Based Mass Interventions for Arboviral Control. *Insects* 2017 jan, 8, 5.
23. Costa A I P, Natal D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública* [Internet] 1998. [Acesso 2016 nov 21] 32 (3) 232-236p. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489101998000300005&script=sci_abstract&tlng=pt.
24. Machado JP, Oliveira RM, Souza-Santos R. 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 mai; Rio de Janeiro, 25(5):1025-1034p.
25. Lutinski JÁ, Zanchet B, Guarda C, Constanci C, Friedrish DV, Cechin FTC, Bones IA, Souza MF, Balsan ST, Zarychta SM, Bussato MA. Infestação pelo mosquito *Aedes aegypti* (Diptera: culicidae) na cidade de Chapecó-SC. *Revista Biotemas*. Jun 2013.26(2): 143-151p.
26. Ferreira EA, Machado G, Machado CBG. Levantamento Rápido do índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA) da Zona Oeste de Londrina/PR para o Período 2010-2013. In: *Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos*, Vitória: UFES/AGB, 2014.
27. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde. Levantamento rápido de Índices para *Aedes aegypti* – LIRAA – para vigilância entomológica do *Aedes aegypti* no Brasil metodologia para avaliação dos índices de Breteau e predial e tipo de recipientes [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2013 [Acesso 2017 jan 20]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_liraa_2013.pdf.
28. Correia PRL, Franca E, Bogutch TF. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Revista de Saúde Pública* [Internet] 2005. [Acesso 2016 nov 18] 39(1): 33-40p. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003489102005000100005&script=sci_abstract&tlng=pt.
29. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. *Guia de Vigilância Epidemiológica*. 8. ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
30. Kajiya FT. Dengue na região metropolitana do Vale do Paraíba e litoral norte de São Paulo: condições socioambientais e dinâmica da doença. [Dissertação]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública; 2015.
31. Godecke MV, Naime RH, Figueiredo JAS. O consumismo e a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Rev. Elet. em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*. 2012, SET-DEZ. 8 (8) 1700-1712 p.
32. Zara ALSA, Santos SM, Oliveira ESF, Carvalho RG, Coelho GE. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2016, ABR- JUN. 25(2):391-404p.

Como citar este artigo/How to cite this article:

Arantes KM, Pereira BB. Análise da efetividade das ações de controle da dengue no município de Uberlândia, MG a partir da matriz FPDEEA. *J Health Biol Sci*. 2017 Out-Dez; 5(4):xx-xx.