

# POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS AO TRANSPORTE INDIVIDUAL E COLETIVO E SEUS IMPACTOS SOBRE INDICADORES DE SAÚDE E AMBIENTE EM UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS

PUBLIC POLICIES CONCERN TO INDIVIDUAL AND COLLECTIVE TRANSPORT AND ITS IMPACTS ON HEALTH AND ENVIRONMENT INDICATORS IN UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS

## Paolla Brandão da Cunha

Curso de Gestão em Saúde Ambiental pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia (MG), Brasil.

## Guilherme Gomes Silva

Curso de Enfermagem pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia (MG), Brasil.

## Boscolli Barbosa Pereira

Programa de Pós-graduação em Genética e Bioquímica pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia (MG), Brasil.

### Endereço para correspondência:

Boscolli Barbosa Pereira – Avenida João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3E, Laboratório de Vigilância em Saúde Ambiental – Santa Mônica – 38400-902 – Uberlândia (MG), Brasil – E-mail: boscolli@ufu.br

## RESUMO

O trânsito na área urbana de Uberlândia torna-se a cada dia mais desorganizado e inseguro, comprometendo a qualidade de vida da população e afetando a segurança e a saúde das pessoas devido aos diversos conflitos e às emissões de poluentes oriundos do elevado tráfego de automóveis. O presente trabalho objetivou habilitar o Modelo FPEEEA (OMS) como instrumento de análise dos impactos das políticas públicas relacionadas direta e/ou indiretamente aos sistemas de transporte coletivo e individual na saúde da população de Uberlândia, MG. Os dados para elaboração da matriz foram levantados em bases de dados da literatura científica e de domínio público virtual. Foram selecionados indicadores para a identificação das forças motrizes (FM) e pressões (P). Para cada nível da matriz foram identificadas e relacionadas ações (A) de atenção e vigilância em saúde ambiental, que podem contribuir para as decisões e gerenciamento de riscos associados à vigilância em saúde ambiental.

**Palavras-chave:** vigilância em saúde ambiental; indicadores de contaminação; qualidade do ar; políticas públicas.

## ABSTRACT

Traffic in the urban area of Uberlândia becomes increasingly disorganized and unsure, compromising the population's quality of life and affecting the safety and health of people, due to various conflicts and the emissions of pollutants coming from high automobile traffic. This study aimed to enable the Model DPSEEA (WHO) as an analytical tool of the impacts of direct related public policies and/or indirectly to the collective and individual transport systems in the health of the population of Uberlândia, MG. The data for the preparation of the matrix were collected in databases of scientific literature and virtual public domain. Indicators were selected to identify the Driving Forces (FM) and Pressures (P). For each level of the matrix, have been identified and related actions (A) to provide care and environmental health surveillance, which can contribute to decisions and managing risks associated with environmental health surveillance.

**Keywords:** environmental health surveillance; pollution indicators; air quality; public policies.

## INTRODUÇÃO

Uberlândia é considerada a capital da logística por possuir o maior centro atacadista da América Latina. A localização geográfica da cidade contribui para isso, pois sua malha rodoviária faz com que os maiores centros econômicos do Brasil (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Goiânia e Brasília) contem com Uberlândia como ponto de intersecção (PEREIRA *et al.*, 2014).

A rápida urbanização de Uberlândia trouxe como consequência um crescimento significativo no número de veículos que trafegam na cidade nos últimos anos. Na realidade, a frota veicular praticamente dobrou no município. De acordo com dados fornecidos pela Secretaria de Trânsito e Transportes (SETTRAN, 2012), enquanto em 2001 circulavam pela cidade 171.829 veículos, em 2011, o número de veículos em Uberlândia atingiu 341.364 unidades.

Diante desse cenário, o trânsito na área urbana de Uberlândia torna-se a cada dia mais desorganizado e inseguro, comprometendo a qualidade de vida da população e afetando a segurança e a saúde das pessoas, devido aos diversos conflitos e às emissões de poluentes oriundos do elevado tráfego de automóveis.

Embora a qualidade do ar seja avaliada por meio de medições físico-químicas, que aferem com precisão a concentração dos poluentes, os resultados dessas medições não permitem conclusões a respeito do impacto desses contaminantes sobre seres vivos (PEREIRA; CAMPOS JÚNIOR; MORELLI, 2013)

De fato, os efeitos simultâneos da associação de outros poluentes que caracterizam a mistura complexa que constitui o ar das grandes cidades sobre a biota não podem ser conhecidos a partir de informações baseadas somente na concentração de cada um desses poluentes.

Diversas abordagens metodológicas e conceituais têm sido empregadas em estudos epidemiológicos brasileiros que visam analisar a associação entre poluição atmosférica e desfechos na saúde humana (WHO, 2006). Os estudos realizados com esse fim têm sido delineados a partir de enfoques observacionais e experimentais (AMANCIO *et al.*, 2012; ANDRADE FILHO *et al.*, 2013; ARBEX *et al.*, 2009; BRAGA *et al.*, 2007; IGNOTTI *et al.*, 2010; JUNGER; PONCE DE LEON, 2007; MASCARENHAS *et al.*, 2008; MOURA *et al.*, 2011; NASCIMENTO, 2011; OLIVEIRA *et al.*, 2011).

Como os estudos experimentais são geralmente limitados por questões éticas, dificuldades de financiamento e metodologias que não conseguem isolar os efeitos específicos dos poluentes, investigações observacionais têm sido amplamente incentivadas e utilizadas (CASTRO; GOUVEIA; ESCAMILLA-CEJUDO, 2003).

Nesse tipo de estudo, os resultados da avaliação dos efeitos da poluição na saúde da população são avaliados de maneira generalizada, ou seja, o grupo de indivíduos investigado pode ser definido em bairros, cidades, regiões ou países.

Contudo, a maior parte dos estudos dessa natureza tende a concentrar seu foco de investigação no eixo exposição-efeito, desconsiderando fatores determinantes e condicionantes da situação de saúde da população avaliada, como condição socioeconômica, acesso aos serviços de saúde e outras situações que poderiam aumentar o impacto das contribuições desses estudos para gestores dos setores ambiental e da saúde, para a tomada de decisões e implementação de políticas públicas racionalizadas (TEIXEIRA, 2005).

Pensando nessa relação complexa entre meio ambiente e saúde humana, no início da década de 1990, a Organização Mundial de Saúde (OMS) criou um modelo para caracterizar e avaliar os problemas ocasionados por essas inter-relações, com o objetivo de propor ações de prevenção e identificação de indicadores (KJELLSTRÖM & CORVALÁN, 1995).

Esse modelo foi chamado de quadro de força motriz – pressão – estado – exposição – efeito – ação (FPEEEA), o qual tem a finalidade de identificar e organizar os dados para construção de indicadores sugeridos para a vigilância em saúde de populações e ambientes, que permitem inferir sobre os diferentes processos que determinam e condicionam a saúde, podendo desencadear possíveis efeitos danosos ao bem-estar físico e mental da população (ARAUJO-PINTO; PERES; MOREIRA, 2012).

De acordo com esse modelo, as forças motrizes propiciam uma visão macro sobre os problemas que podem gerar algum dano a saúde e ao ambiente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

As pressões são decorrentes dos elementos de força motriz, ou seja, por meio dessa pressão originada

da força motriz é que o ambiente será alterado. Já o Estado está relacionado às possibilidades de um impacto no ambiente, resultado das diversas alterações produzidas nesse ambiente pelos dois primeiros níveis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Em decorrência disso, a exposição humana é a condição necessária para o processo de adoecimento. Desse modo, a exposição significa o contato do homem com os agentes nocivos (poluentes atmosféricos no caso da análise da qualidade do ar) à saúde, resultantes do Estado, das pressões e das forças motrizes. Os efeitos relacionam-se diretamente com a saúde dos indivíduos, que estão vinculados ao bem-estar e ao padrão de morbimortalidade de uma população. Estes efeitos dependerão do local, da duração, da exposição, da suscetibilidade individual, entre outros fatores. Finalmen-

te, as ações são os indicativos de possibilidade de intervenção, que podem atuar em quaisquer dos demais eixos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Nessa direção, a realização da pesquisa é justificada pela necessidade de estudos que proponham a estruturação de sistemas de indicadores que permitam analisar os efeitos e impactos, positivos ou não, de políticas públicas propostas para os diversos setores da administração pública sobre as condições de saúde da população contribuindo para o fortalecimento das ações de Saúde Pública no Brasil (CARNEIRO *et al.*, 2006). Esses estudos permitem inferir sobre os diferentes processos que determinam e condicionam a saúde e fornecem informações que podem subsidiar o planejamento de ações de prevenção de possíveis efeitos danosos ao bem-estar físico e mental da população.

## OBJETIVOS

Habilitar o Modelo FPEEEA (OMS) como instrumento de análise dos impactos das políticas públicas relacionadas direta e/ou indiretamente aos sistemas de transporte coletivo e individual na saúde da população de Uberlândia, MG.

Estruturar sistemas de indicadores que permitam analisar os efeitos e impactos, positivos ou não, de políticas públicas propostas aos sistemas de transporte coletivo e individual na saúde da população de Uberlândia, MG.

Fornecer subsídios para ações e tomadas de decisões relacionadas aos serviços de vigilância em saúde ambiental.

Identificar, por meio da análise de determinantes de forças motrizes e de pressão, quais indicadores estão disponíveis e em condições de contribuir para o processo decisório e de gerenciamento de riscos associado à vigilância em saúde ambiental.

## METODOLOGIA

### Tipo de estudo

A presente investigação configura-se como estudo de caso e utiliza abordagem quanti-qualitativa. Segundo a

metodologia utilizada, este estudo pode ser caracterizado como descritivo-exploratório.

### *Levantamento e organização dos dados no modelo FPEEEA*

O modelo FPEEEA foi empregado para análise dos impactos das políticas públicas envolvidas nos setores de transporte individual e coletivo na cidade de Uberlândia (MG) sobre indicadores de qualidade de saúde e ambiente.

Os elementos para elaboração da matriz analítica do modelo FPEEEA foram levantados em bases de dados de literatura científica, incluindo as bases de indexação PubMed, LILACS, MEDLINE e SCIELO e de domínio público virtual, incluindo o Instituto Brasileiro de Geogra-

fia e Estatística (IBGE), o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e Prefeitura Municipal de Uberlândia.

Os dados foram analisados com base na organização dos determinantes e indicadores associados a cada eixo na matriz FPEEEA. Também foram identificadas e relacionadas ações (A) de atenção e vigilância em saúde ambiental.

Os indicadores definidos para os eixos “força motriz” e “pressão”, que compõem a matriz do modelo FPEEEA produzida, foram listados e avaliados. Esses índices analisados são restritos à cidade de Uberlândia e o período avaliado está compreendido entre janeiro de 2003 e dezembro de 2013.

Como critérios de inclusão foram adotados:

- disponibilidade de dados para o município de Uberlândia,
- disponibilidade de dados para organização e distribuição nos níveis de complexidade, conforme o modelo FPEEEA.

## RESULTADOS

A partir do levantamento dos dados e informações, foi possível elencar possíveis indicadores para a matriz

FPEEEA (Tabela 1), enfatizando os eixos de forças motrizes e pressões (Tabela 2).

### *Análise de determinantes, indicadores e ações relacionados aos problemas de mobilidade urbana do município de Uberlândia, Minas Gerais*

A análise de dados e informações disponíveis na Secretaria de Trânsito e Transporte da Prefeitura Municipal de Uberlândia e nas bases do DENATRAN permitiu acessar uma série de possíveis indicadores para o período de 2003 a 2013. Conforme mostra a Tabela 1, os determinantes considerados incluem políticas econômicas, como a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) e o aumento da tarifa para transporte público; políticas específicas para a mobilidade urbana, como criação de ciclovias, corredores de ônibus, aumento da taxa de motorização, diminuição da taxa de ocupação, baixo crescimento do número de

usuários do transporte coletivo, alto crescimento do interesse pelo transporte individual motorizado; aspectos socioeconômicos; fatores ambientais, culturais e de saúde.

As emissões de poluentes e seus respectivos efeitos sobre a saúde humana vêm trazendo diversos desafios para a gestão e a tomada de decisão na formulação e implementação de políticas públicas e ações (A).

Assim, para cada nível da matriz, foram identificadas as ações, tais como medidas de intervenção na po-

**Tabela 1 – Determinantes, indicadores e ações para vigilância em saúde ambiental do município de Uberlândia em relação aos problemas associados à mobilidade urbana.**

Nível	Determinantes	Ações	Indicadores
Forças motrizes	Redução do IPI para carros novos	Revisão das políticas econômicas para o setor automotivo	Emplacamentos
	Aumento da tarifa (transporte público)	Melhoria da qualidade do transporte; Subsídios fiscais para o transporte	Variação do valor da tarifa
	Aumento da Urbanização	Políticas e ações de planejamento urbano	Ruas e Avenidas Crescimento populacional
	Criação de ciclovias	Estímulo ao transporte individual não motorizado	Quilômetros de ciclovias
	Sistema integrado de transporte – corredores de ônibus	Estímulo ao transporte público coletivo	Quilômetros de corredores

Continua...

Tabela 1 – Continuação.

Nível	Determinantes	Ações	Indicadores
Pressão	Aumento da frota de automóveis	Fiscalização sobre emissões veiculares	Frota de automóveis
	Aumento da taxa de motorização	Fiscalização sobre emissões veiculares	Taxa de motorização
	Diminuição da taxa de ocupação	Estímulo ao transporte público coletivo	Taxa de ocupação
	Redução do número de usuários do transporte coletivo	Estímulo ao transporte público coletivo	Usuários do transporte
	Crescimento do interesse pelo transporte individual motorizado	Estímulo ao transporte individual não motorizado; Estímulo ao transporte público coletivo	Número de CNHs emitidas
	Ineficiente cobertura do serviço de transporte coletivo	Estímulo ao transporte público coletivo	Quilometragem realizada
	Aumento da frota de veículos do transporte coletivo	Estímulo ao transporte público coletivo	Frota
Estado	Deterioração da qualidade do ar	Estudos de biomonitoramento ambiental; Monitoramento ambiental de parâmetros físico-químicos para qualidade do ar	Indicadores físico-químicos
			Indicadores biológicos
	Aumento dos congestionamentos	Estudos de biomonitoramento ambiental; Estímulo ao transporte individual não motorizado; Estímulo ao transporte público coletivo	Número de congestionamentos Tempo de viagem
Exposição	Aumento do número de habitações em áreas de risco	Políticas e ações de planejamento urbano; Manejo ambiental; Estímulo à percepção de riscos	Habitações em áreas de risco
	Aumento do número de trabalhadores expostos à atmosfera contaminada	Avaliação clínica dos trabalhadores; Atividades educativas; Estímulo à percepção de riscos	Número de trabalhadores expostos
Efeitos	Aumento da morbimortalidade associada à poluição atmosférica	Inquéritos epidemiológicos considerando DSS	Indicadores epidemiológicos
	Aumento do número de acidentes de trânsito	Fiscalização sobre emissões veiculares	Acidentes de trânsito

**Tabela 2. Indicadores e informações disponíveis em condições de contribuir para o processo decisório e de gerenciamento de riscos associado à vigilância em saúde ambiental do município de Uberlândia em relação aos problemas referentes à mobilidade urbana.**

Indicadores	Ano												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013		
Emplacamentos	10.426	13.092	13.981	16.017	20.953	26.089	22.695	26.971	27.518	23.254	19.751		
Varição do valor da tarifa	1,50	1,50	1,90	1,90	1,90	1,90	2,20	2,25	2,40	2,60	2,85		
Ruas	3.547	3.555	3.585	3.585	3.610	3.636	3.745	3.809	3.850	3.874	-		
Avenidas	382	424	424	424	424	422	431	434	441	451	-		
Crescimento populacional	529.061	538.690	548.496	558.478	568.648	579.000	589.548	604.013	611.904	619.536	646.673		
km de cicloviás	0	0	0	0	0	0	31,95	31,95	31,95	31,95	-		
km de corredores	0	0	0	15,0	15	15	15	15	15	15	15		
Frota de automóveis	118.668	123.549	129.554	134.539	140.837	153.933	171.243	190.670	210.778	229.947	247.941		
Taxa de motorização automotiva*	0,22	0,23	0,24	0,24	0,25	0,27	0,29	0,32	0,34	0,37	0,38		
Taxa de motorização veicular**	0,34	0,35	0,36	0,38	0,40	0,44	0,47	0,52	0,56	0,59	0,60		
Taxa de ocupação automotiva***	4,46	4,36	4,23	4,15	4,04	3,76	3,44	3,17	2,90	2,69	2,61		
Taxa de ocupação veicular****	2,96	2,87	2,75	2,64	2,50	2,28	2,11	1,94	1,79	1,68	1,65		
Passageiros transportados	55.694.462	54.733.131	53.317.611	54.708.315	57.759.575	60.228.871	60.308.127	62.972.458	64.311.682	64.323.916	64.517.470		
Número de CNHs emitidas	6.470	7.376	9.562	12.852	13.026	14.743	18.957	16.851	17.166	15.083	15.653		
Quilometragem realizada pelo transporte público coletivo	28.801.213	27.081.635	28.782.310	29.657.418	30.010.301	30.032.834	30.331.313	30.268.592	30.625.643	30.409.557	30.063.250		
Frota de ônibus para o transporte público coletivo	351	355	353	329	332	337	352	362	368	365	361		

- Dados não disponíveis.

\* É a relação entre o número de automóveis por habitantes; \*\* É a relação entre o número de veículos por habitantes; \*\*\* É a relação entre o número de habitantes por automóvel (caminhonete, camioneta e utilitário); \*\*\*\* É a relação entre o número de habitantes por veículo.

lítica econômica, considerando, inclusive, a revisão dessas políticas para o setor automotivo; intervenções na mobilidade urbana como estímulo ao uso do transporte público coletivo; melhoria da qualidade do transporte público e subsídios fiscais para o setor; estímulo ao transporte individual não motorizado; fiscalização sobre emissões veiculares; políticas

e ações de planejamento urbano adequados ao crescimento populacional.

Para os eixos estado, exposição e efeito, as principais ações elencadas se concentram em estudos de biomonitoramento ambiental para avaliação de parâmetros físico-químicos para qualidade do ar; ações de manejo ambiental e atividades educativas.

### *Análise e seleção dos indicadores para os eixos “força motriz” e “pressão”, segundo o modelo FPPEEA*

A partir do levantamento e da organização das informações obtidas, foi possível selecionar, propor e analisar indicadores e informações para os eixos

“força motriz” e “pressão”. A Tabela 2 apresenta o rol de indicadores selecionados que serão detalhados a seguir.

### **Forças motrizes**

Os dados levantados com base nos emplacamentos de veículos revelam que houve aumento no número de automóveis adquiridos ao longo de todo período avaliado, sendo que a partir de 2006 essa elevação foi notavelmente maior.

Em relação à variação do valor da tarifa para o transporte coletivo é notória a elevação do preço da passagem, com aumento de 1,35 reais de 2003 a 2013.

Quanto ao terceiro indicador (Ruas e Avenidas), foi possível observar crescimento durante os últimos 10 anos, segundo o qual, em 2003, o município apresentava 3.547 ruas construídas e 382 avenidas e, em 2013, este número cresceu, apresentando 3.874 ruas e 451 avenidas construídas no município de Uberlândia, segundo dados disponibilizados pela SETRAN (2014).

Com base no indicador de crescimento populacional, é possível notar uma forte tendência de aumento da

população do município, uma vez que, segundo a estimativa do ano de 2003, a população de Uberlândia era de 529.061 habitantes, e, em 2013, houve um aumento para 646.673 habitantes, representando um crescimento de 22,2% da população residente no município.

Em relação aos dados levantados sobre o indicador de quilômetros (km) de ciclovias, revela-se que somente em 2009 foram implementadas ciclovias, com extensão total de 31,95 km, sendo que nos últimos quatro anos esse cenário não sofreu alteração.

Por fim, o último indicador analisado refere-se aos quilômetros de corredores exclusivos para o transporte público coletivo que, segundo os dados do SETRAN (2014), somente no ano de 2006 foram implementadas 13 estações ao longo da Avenida João Naves com extensão total de 15 km, sendo 7,5 km no sentido Bairro-Centro e 7,5 km no sentido Centro-Bairro.

### **Pressão**

A partir dos dados levantados sobre a frota de automóveis (automóvel, camioneta, caminhonete e utilitário), observa-se que, nos 10 anos avaliados, houve um aumento de 129.273 automóveis na cidade de Uberlândia.

A taxa de motorização, que estabelece o número de meios de transporte por habitantes, neste estudo, foi avaliada de forma a considerar separadamente a taxa de motorização veicular e a taxa de motorização automotiva. A taxa de motorização veicular foi, desse modo, caracterizada por meios de locomoção em

geral, incluindo automóveis, motocicletas, caminhões, ônibus e outros assemelhados. Para esse indicador, foi possível observar um aumento de 0,26 ao longo do período avaliado. Quanto à taxa de motorização automotiva, caracterizada pelos automóveis, camionetas, caminhonetes e utilitários, também houve uma elevação de 0,16 entre 2003 e 2013.

Em relação à taxa de ocupação, a qual estabelece o número de habitantes em relação aos meios de transporte, também foram consideradas separadamente a taxa

de ocupação veicular e a taxa de ocupação automotiva. De acordo com a análise desse indicador, a taxa de ocupação veicular mostrou uma redução de 1,31 ao longo dos anos avaliados, enquanto a taxa de ocupação automotiva reduziu 1,85 no período avaliado.

Sobre o indicador de passageiros transportados no serviço público de transporte coletivo, foi possível observar baixo crescimento de interesse/utilização desses usuários para o uso do transporte público no município de Uberlândia no período avaliado.

Em contrapartida, os dados levantados sobre o número de CNHs emitidas mostraram um aumento significati-

vo no período de 2003 a 2009, sendo que somente de 2010 a 2013 foi possível observar uma redução na procura para emissão de novas CNHs.

Em relação ao indicador de quilometragem realizado pelo transporte público coletivo, foi possível observar um baixo crescimento de oferta desse serviço ao longo dos anos analisados.

Por fim, a partir dos dados sobre a frota do transporte coletivo, observa-se que houve um baixo crescimento dessa frota nos últimos 10 anos, sendo que nos anos de 2005, 2006, 2012 e 2013 a frota de ônibus foi reduzida.

## DISCUSSÃO

Por meio da organização e análise dos dados existentes, foi possível observar diferentes situações e cenários que podem contribuir para o aumento da exposição da população de Uberlândia aos poluentes atmosféricos, aumentando o risco de comprometimento da saúde desses indivíduos expostos.

Como foi possível perceber, em relação às forças motrizes (FM), as políticas públicas têm um papel significativo no quadro da qualidade do ar no município pesquisado. A redução dos IPIs, especialmente na indústria automobilística, e o aumento no valor da tarifa do transporte público serviram de incentivo para ampliar a procura pelo transporte individual motorizado, como foi mostrado nos indicadores de emplacamentos e da variação do valor da tarifa.

De acordo com o IPEA (2011), essa migração para o transporte individual deu-se pela abundante oferta de crédito para aquisição de veículos e uma política tributária (IPI) que reduziu impostos de veículos populares que, como consequência disso, diminuiu o interesse da população pelo uso do transporte coletivo, aumentando assim o uso do transporte individual motorizado.

É possível observar também que o município de Uberlândia apresenta um contínuo aumento da urbanização, conforme revelam os indicadores de ruas, avenidas e o crescimento populacional, fazendo com que haja a necessidade de políticas e ações de planejamento urbano na cidade que racionalizem o crescimento da malha urbana e reduzam impactos na qualidade do ar.

Desta forma, segundo Lemes (2005), as cidades de médio a grande porte do Brasil vêm lidando com inúmeros problemas devido ao seu crescimento acelerado e sem planejamento. Assim, com a rápida urbanização, problemas como poluição, congestionamentos, a falta de transporte público de qualidade capacitado para atender a alta demanda são consequências ou mesmo inexistência de um planejamento urbano eficaz e de transportes integrados.

Em resposta, é necessário, segundo o mesmo autor, que haja um planejamento eficiente dos sistemas de transporte, capaz de analisar os fatores intervenientes, tais como: o uso atual do solo, projeções para conhecer o comportamento da demanda futura, entre outros. Deste modo, a partir dos estudos realizados é possível coordenar o crescimento e o desenvolvimento das cidades com os investimentos necessários para atender com qualidade a demanda exigida (LEMES, 2005).

Em relação à proposta de criação de sistema integrado de transporte, que tem como objetivo melhorar acesso ao transporte público pela população, observamos que além da construção dos terminais, a instalação dos corredores exclusivos para o transporte coletivo e também a criação de ciclovias, em tese, poderiam atuar no desestímulo do uso do transporte individual não motorizado, mas avançaram muito pouco e ainda não são suficientes para atender à grande e crescente população de Uberlândia.

É importante destacar, no que se refere às pressões (P), que com o crescimento da frota de veículos, simulta-



neamente ocorreu aumento na taxa de motorização e ocupação veicular, revelando, conseqüentemente, o baixo interesse pelo transporte coletivo, principalmente pela falta de qualidade e superlotação desse modal.

Segundo Rodrigues e Serratini (2005), o transporte coletivo possui uma grande importância no cenário de deslocamento urbano entre os meios de locomoção, uma vez que este consegue amenizar vários problemas, tais como: diminuir as viagens feitas por automóveis, colaborando na redução dos congestionamentos, da poluição ambiental, dos acidentes de trânsito, entre outros. Entretanto, várias circunstâncias fazem a população preferir o uso do transporte individual em vez do transporte coletivo, uma vez que este gera muita insatisfação em vários fatores, assim como lotação, tempo de viagem, estado das vias, segurança, características dos veículos e locais de parada.

Sendo assim, fazem-se necessários estudos em seu sistema operacional que atendam às expectativas da po-

pulação com o propósito de melhorar o nível de serviço do transporte coletivo (RODRIGUES & SORRATINI, 2005).

A análise da matriz de indicadores disponíveis possibilitou uma visão mais detalhada sobre a situação atual da qualidade da mobilidade urbana em Uberlândia que, conforme o exposto, traz prejuízos à locomoção e deteriora a atmosfera do município. Com isso, para cada nível da matriz foi proposto um conjunto de ações para prevenção e mitigação dos danos associados aos poluentes atmosféricos, destacando-se alguns dos principais indicadores para possível uso nas atividades da vigilância em saúde ambiental.

No âmbito das políticas públicas (FM), é relevante destacar a necessidade de estímulo e subsídios fiscais para melhoria do transporte público; incentivo ao transporte não motorizado, com a criação de ciclovias e revisão das políticas econômicas para o setor automotivo. Para o nível de pressão, são necessárias ações de fiscalização sobre as emissões veiculares e melhoria nos serviços de planejamento urbano do município.

---

## CONCLUSÕES

A análise dos dados que foram apresentados e discutidos direciona para o promissor uso do modelo FPEEEA (OMS) como instrumento de trabalho para as vigilâncias, principalmente para a vigilância em saúde ambiental da cidade de Uberlândia, em particular na sua relação com a qualidade do ar. Uma vez que esse modelo favorece o olhar para as diversas situações problemas em níveis distintos, com destaques para os determinantes, indicadores e as ações apresentadas, representa uma importante ferramenta de subsídio à elaboração e planejamento das ações de vigilância que envolvem ambiente e saúde.

Associada a essa situação, foi possível observar que ainda não existem indicadores, nem ações executadas em relação ao monitoramento da qualidade do ar de Uberlândia. Buscam-se, portanto, estimular, a partir do modelo apresentado e discutido ao longo do presente estudo, novas experiências relacionadas à sua aplicação, como subsídio a ações de vigilância em saúde ambiental, para que possa garantir melhor qualidade de vida para a população e maior conservação do ambiente.

---

## REFERÊNCIAS

- AMANCIO, C. T.; NASCIMENTO, L. F. C. Asma e poluentes ambientais: um estudo de séries temporais. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 58, n. 3, p. 302-307, 2012.
- ANDRADE FILHO, V. S.; ARTAXO, P.; HACON, S.; CARMO, C. N.; CIRINO, G. Aerossóis de queimadas e doenças respiratórias em crianças, Manaus, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 47, n. 2, p. 239-247, 2013.
- ARAUJO-PINTO, M.; PERES, F.; MOREIRA, J. C. Utilização do modelo FPEEEA (OMS) para a análise dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades agrícolas do estado do Rio de Janeiro. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1543-1555, jun. 2012.

ARBEX, M. A.; CONCEIÇÃO, G. M. S.; CENDON, S. P.; ARBEX, F. F.; LOPES, A. C.; MOYSES, E. P. Urban air pollution and chronic obstructive pulmonary disease-related emergency department visits. *Journal of Epidemiol Community Health*, v. 63, p. 777-783, 2009.

BRAGA, A. L.; PEREIRA, L. A. A.; PROCÓPIO, M.; ANDRÉ, P. F.; SALDIVA, P. H. N. Associação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias e cardiovasculares na cidade de Itabira, Minas Gerais, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, suppl. 4, p. S570-S578, 2007.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Comunicados do Ipea: poluição veicular atmosférica. n. 113, set. 2011. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/110922\\_comunicadoipea113.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/110922_comunicadoipea113.pdf)>. Acesso em: 19 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN). 2014. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/frota.htm>>. Acesso em: 21 set. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretária 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. 128p.: il.

CARNEIRO, F. F.; OLIVEIRA, M. L.; NETTO, G. F.; GALVÃO, L. A.; CANCIO, J. A.; BONINI, E. M. Meetingreport: development of environmental health indicators in Brazil and other countries in the Americas. *Environmental Health and Perspective*, v. 114, p. 1407-1408, 2006.

CASTRO, H. A.; GOUVEIA, N.; ESCAMILLA-CEJUDO, J. A. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 6, n. 2, p. 135-149, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades, MG, Uberlândia. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 22 out. 2013.

IGNOTTI, E.; HACON, S. D. E. S.; JUNGER, W. L.; MOURÃO, D.; LONGO, K.; FREITAS, S.; ARTAXO, P.; LEON, A. C. Air pollution and hospital admissions for respiratory diseases in the subequatorial Amazon: a time series approach. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 26, n. 4, p. 747-761, 2010.

JUNGER, W. L.; PONCE DE LEON, A. Poluição do ar e baixo peso ao nascer no Município do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 23, n. 4, p. 588-598, 2007.

LEMES, D. C. S. S. *Geração e análise do cenário futuro como um instrumento do planejamento urbano e de transportes*. 2005. 126 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp010484.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2015.

MASCARENHAS, M. D. M.; VIEIRA, L. C.; LANZIERI, T. M.; LEAL, P. P. R.; DUARTE, A. F.; HATCH, D. L. Poluição atmosférica devida à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 34, n. 1, p. 42-46, 2008.

MOURA, M.; JUNGER, W. L.; MENDONÇA, G. A. S.; PONCE DE LEON, A. Qualidade do ar e transtornos respiratórios agudos em crianças. *Revista de Saúde Pública*, v. 42, n. 3, p. 503-511, 2008.

NASCIMENTO, L. F. C. Air pollution and cardiovascular hospital admissions in a medium-sized city in São Paulo State, Brazil. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v. 44, n. 7, p. 720-724, 2011.

OLIVEIRA, M. S.; LEON, A. P.; MATTOS, I. E.; KOIFMAN, S. Differential susceptibility according to gender in the association between air pollution and mortality from respiratory diseases. *Cadernos de Saúde Pública*; v. 27, n. 9, p. 1827-1836, 2011.

PEREIRA, B. B.; CAMPOS JÚNIOR, E. O.; MORELLI, S. In situ biomonitoring of the genotoxic effects of vehicular pollution in Uberlândia, Brazil, using a Tradescantia micronucleus assay. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 87, n. 1, p. 17-22, 2013.

RODRIGUES, M. A.; SORRATINI, J. A. *A qualidade no transporte coletivo urbano*. (Dissertação de mestrado) Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SETTRAN – Secretaria de Trânsito e Transportes. Prefeitura Municipal de Uberlândia. *Dados estatísticos – 2012*. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms\\_b\\_arquivos/1536.pdf](http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1536.pdf)>. Acesso em: 29 out. 2013.

\_\_\_\_\_. (org.). *Prefeitura Municipal de Uberlândia*. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/78/573/secretaria.html>>. Acesso em: 20 ago. 2014.

TEIXEIRA, M. G. IV Plano Diretor para o Desenvolvimento da Epidemiologia no Brasil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 8, n. 3, p. 231-233, 2005.

WHO – World Health Organization. *Who air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide*. Global updated 2005. 2006. Disponível em: <[http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO\\_SDE\\_PHE\\_OEH\\_06.02\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf)>. Acesso em: 1º nov. 2013.