

**SENSIBILIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DE USUÁRIOS DO TRANSPORTE COLETIVO DE
UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS, PARA A PERCEPÇÃO DOS IMPACTOS E RISCOS
GERADOS PELAS EMISSÕES VEICULARES**

**AWARENESS OF THE POPULATION OF USERS OF PUBLIC TRANSPORT IN
UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS, FOR THE PERCEPTION OF IMPACTS AND RISKS
GENERATED BY VEHICULAR EMISSIONS**

Paolla Brandão Da Cunha

Graduanda em Gestão em Saúde Ambiental - Instituto de Geografia - UFU
paholinha.brandao@hotmail.com

Adonys Pereira Costa

Graduando em Gestão em Saúde Ambiental - Instituto de Geografia - UFU
adonys12@yahoo.com.br

Guilherme Gomes Silva

Bacharel em Enfermagem – Faculdade de Medicina - UFU
guilhermeg12@hotmail.com

Fernanda Fernandes dos Santos Rodrigues

Doutoranda em Educação – Faculdade de Educação – UFU
fernandabio63@hotmail.com

Boscolli Barbosa Pereira

Prof. Dr. - Instituto de Geografia – UFU
boscolli@iq.ufu.br

RESUMO

O presente estudo buscou identificar as percepções de usuários do transporte coletivo de Uberlândia quanto aos impactos e riscos ambientais gerados pelas emissões veiculares, e analisar a influência de informações sobre a qualidade do ar no centro de Uberlândia, Minas Gerais, na sensibilização da população para a questão da saúde ambiental de populações expostas à poluição atmosférica. O levantamento de informações deu-se por meio da aplicação de questionário e realização de entrevistas semiestruturadas com 106 usuários do transporte coletivo de Uberlândia, Minas Gerais. Para interpretação dos dados obtidos foi utilizada a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin. Para avaliação da influência das informações apresentadas em relação às percepções dos participantes da pesquisa foi realizado o Teste de McNemar para frequências correlacionadas. A apresentação de informações acerca dos impactos da poluição no ambiente e a avaliação das emissões de fumaça preta de ônibus que passaram pelo terminal, utilizando a Escala Ringelmann, realizada pelos próprios sujeitos da pesquisa exerceu influência significativa na percepção ambiental dos usuários do transporte coletivo. Os resultados obtidos enfatizam a importância da realização de ações educativas emancipadoras, como fator primordial dos processos de gestão participativa, empoderamento da população e promoção da saúde.

Palavras-chave: educação ambiental. poluição atmosférica. saúde ambiental.

Recebido em: 19/08/2014

Aceito para publicação em: 13/02/2015

ABSTRACT

The present study aim to identify the perceptions of the users of public transport in Uberlândia about the environmental impacts and risks generated by vehicular emissions, and analyze the influence of information concern air quality in the center of Uberlândia, Minas Gerais, in the population's awareness of the issue of environmental health of populations exposed to air pollution. The survey information was given by means of a questionnaire and conducting semi-structured interviews with 106 users of public transport in Uberlândia, Minas Gerais. For data interpretation methodology of content analysis proposed by Bardin was used. To evaluate the influence of the information presented in relation to perceptions of the research participants was conducted McNemar's test for correlated frequencies. The presentation of information on the impacts of pollution on the environment and the assessment of black smoke emission by buses that passed through the terminal, using the Ringelmann Scale, conducted by the research subjects had a significant influence on the environmental perception of users. The results emphasize the importance of conducting emancipatory educational actions as prime factor of the processes of participative management, empowerment of the population and health promotion.

Key words: environmental education. atmospheric pollution. public perception.

INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério das Cidades (2004), o modelo de planejamento urbano adotado pela maioria das cidades brasileiras privilegia e incentiva o uso do transporte motorizado individual. Além disso, a ausência de políticas públicas que planejem investimentos em modelos sustentáveis de transporte coletivo gera problemas urbanos, cuja complexidade evolui com o crescimento da cidade.

Como consequência desse processo, os cidadãos enfrentam congestionamentos, aumento do número de acidentes no trânsito, redução de áreas verdes e, sobretudo, aumento dos níveis de poluição atmosférica que impactam, especialmente, na saúde das populações expostas (MOLINA; MOLINA, 2004).

Considerando que as aglomerações urbanas são responsáveis pela emissão de vários tipos de poluentes em áreas relativamente limitadas, é possível entender como os poluentes atmosféricos alcançam concentrações elevadas, de maneira que a poluição ambiental nos centros urbanos representa um grande problema ambiental e de saúde (KLUMPP et al., 2001).

Na atmosfera urbana, os principais poluentes são o monóxido de carbono (CO); os hidrocarbonetos (HC); os materiais particulados (MP); os óxidos de nitrogênio (NO_x) e os óxidos de enxofre (SO_x). Embora existam recomendações internacionais (WHO, 2006), o Brasil tem seus atuais padrões de qualidade do ar estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 003/1990, possuindo padrões apenas para material particulado inalável (MP₁₀).

Tendo em vista que a realização (e padronização) de estudos que avaliem a relação dos efeitos da poluição atmosférica no ambiente e na saúde humana tornou-se uma prioridade alinhada à Agenda Estratégica do Ministério da Saúde, permanece o desafio de relacionar os indicadores de poluição atmosférica à pluralidade de desfechos possíveis e aos seus condicionantes, contribuindo para que os resultados possam ser úteis para a definição de medidas de avaliação, prevenção ou gestão de situações risco de efeitos adversos à saúde da população. Para superar esse desafio, inicialmente, é necessário compartilhar com a população as informações referentes ao que já se conhece em relação aos impactos da poluição.

É nesse sentido que, no cenário das discussões acerca da promoção da saúde, a participação é entendida como condição fundamental para que a população assuma a responsabilidade e o controle social sobre sua saúde.

Uma das dificuldades para a participação efetiva da população nas questões que envolvem as relações entre saúde, ambiente e sociedade está na existência de diferenças nas percepções do ambiente entre os indivíduos de culturas diferentes ou de grupos sócio-econômicos que desempenham funções distintas, no plano social, nesses ambientes.

Nesse aspecto, estudos que consideram a percepção ambiental contribuem diretamente para a compreensão das expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos, condutas e necessidades dos sujeitos envolvidos, de maneira que os resultados dessas investigações podem subsidiar gestores dos setores ambiental e da saúde para tomada de decisões e implementação de políticas públicas racionalizadas (TEIXEIRA, 2005).

Nessa perspectiva, objetivou-se avaliar as percepções de usuários do transporte coletivo de Uberlândia quanto aos impactos ambientais e riscos à saúde gerados pelas emissões veiculares, considerando, inclusive, a influência de informações sobre a qualidade do ar no centro de Uberlândia, Minas Gerais, na sensibilização da população para a questão da saúde ambiental de populações expostas à poluição atmosférica.

MÉTODOS

Campo de investigação e local de estudo

Uberlândia é um município brasileiro, localizado na região do Triângulo Mineiro, do estado de Minas Gerais. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), a população de Uberlândia está estimada em 646.673 habitantes, o que torna o município o segundo mais populoso do Estado de Minas Gerais. A cidade de Uberlândia ocupa uma área de 4.115,82 quilômetros quadrados, sendo que 135,34 quilômetros quadrados estão em perímetro urbano (IBGE, 2013). No ano de 2014, Uberlândia apresentava frota de 422 veículos disponíveis para realização do transporte público coletivo, vinculados a três empresas. O número de passageiros (Prefeitura Municipal de Uberlândia, 2014).

De acordo com a classificação de Köppen, Uberlândia possui clima caracterizado como tropical de altitude (Cwa) com diminuição de chuvas no inverno e verões chuvosos com temperaturas altas. A temperatura não sofre grandes oscilações ao longo do ano e tem média de 22,3°C (INPE/CPTEC, 2011). Durante o inverno é comum o registro de índices de umidade relativa do ar críticos, algumas vezes abaixo de 20%. A cidade não possui sistemas de transporte público realizado por trem ou metrô. O sistema de transporte por ônibus é o único meio público de locomoção.

A área externa do Terminal Central de Transporte Coletivo de Uberlândia (18° 54'47.37"S, 48° 16'31.83"O) foi o local selecionado para realização da pesquisa por ser o que recebe maior número de usuários dentre os cinco terminais existentes.

Sujeitos da pesquisa e levantamento de informações

Para acessar as percepções de usuários do transporte coletivo de Uberlândia quanto aos impactos ambientais e riscos à saúde gerados pelas emissões veiculares, foi aplicado questionário, na forma de inquérito investigativo, e realizadas entrevistas semiestruturadas.

O questionário foi composto por campos de identificação (bairro onde mora, gênero, nome); por campos de caracterização (idade e escolaridade) e por campo de investigação sobre a utilização do serviço de transporte público coletivo (frequência da utilização).

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas em três momentos. No primeiro momento, os sujeitos foram questionados sobre suas percepções em relação à emissão de fumaça preta pelos ônibus e em relação à qualidade do ar no centro da cidade, local de realização do estudo.

No segundo momento, os entrevistados avaliaram as emissões de fumaça preta de ônibus que passaram pelo terminal, utilizando a Escala Ringelmann, conforme normatização da ABNT – NBR 6016. Em seguida, os usuários receberam informações sobre indicadores de morbimortalidade relacionados à poluição atmosférica; resultados de ensaios de biomonitoramento da qualidade ambiental, realizados no local por meio do Teste de Micronúcleos com *Tradescantia* (PEREIRA et al., 2013); e acerca dos níveis de Material Particulado (MP₁₀), registrados no entorno do Terminal, utilizando um amostrador de grandes volumes (Hi-Vol, Energética, Brasil).

Na terceira etapa das entrevistas, os participantes foram questionados a respeito da influência das atividades, realizadas no segundo momento, sobre suas percepções em relação aos problemas ambientais e riscos à saúde, gerados pelas emissões veiculares e quanto às ações necessárias para reduzir a poluição atmosférica e seus impactos.

Os inquéritos e entrevistas foram respondidos somente pelos usuários do transporte coletivo que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após tomarem conhecimento da pesquisa e de serem esclarecidos sobre o resguardo da identidade dos entrevistados e de que os instrumentos de levantamento de informações seriam destruídos após o término do trabalho.

Análise das informações

Os dados estão apresentados em tabelas com os valores das frequências médias das respostas dos entrevistados, seguidos dos valores de intervalo de confiança de 95%. Teste de McNemar para frequências correlacionadas foi realizado para avaliação da influência das informações apresentadas em relação às percepções dos sujeitos participantes da pesquisa. Em todos os testes realizados foi adotado um nível de significância de 5% para rejeição da hipótese de nulidade.

A análise das entrevistas deu-se, nas questões de cunho pessoal (onde não eram oferecidas alternativas de resposta), pelo levantamento das ideias centrais e expressões-chave semelhantes, descrevendo de maneira sintética e precisa o sentido de cada resposta, agrupando as mesmas em categorias, com base na análise de conteúdo, conforme sugere Bardin (2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 106 usuários do transporte coletivo de Uberlândia, residentes há pelo menos um ano na cidade. As informações obtidas por meio da aplicação de questionário permitiram observar que, dentre os sujeitos entrevistados, 90,6% são do gênero feminino, sendo que a faixa etária predominante esteve compreendida entre 18 e 30 anos (75,5%), seguida da faixa entre 31-60 (22,6%) e, por último, aqueles que possuíam idade superior aos 60 anos (1,9%). Com relação à escolaridade, 85,8% dos sujeitos entrevistados havia concluído o Ensino Médio e 14,2% possuíam ensino superior. Quanto à frequência de utilização do transporte público, 100% da população entrevistada afirma utilizar ônibus como principal meio de locomoção e passar, pelo menos três vezes por semana, pelo Terminal Central de Transporte Coletivo de Uberlândia.

Conforme destacado anteriormente, as entrevistas semiestruturadas foram realizadas em três momentos. No primeiro momento, ao serem questionados quanto à percepção de emissão de fumaça preta pelos ônibus, 51,9% dos sujeitos entendiam que os veículos observados não emitiam fumaça preta acima dos padrões permitidos por lei. Quando perguntada a respeito da percepção da poluição do ar no centro de Uberlândia, 38,7% da população de usuários do transporte coletivo entrevistada não acha que a atmosfera do local avaliado estava poluída (Tabela 1).

Seguindo o previsto na metodologia da pesquisa, as ações realizadas no segundo momento da entrevista foram caracterizadas (i) pela apresentação de indicadores de morbimortalidade associados à poluição atmosférica no município; estudos de biomonitoramento da qualidade ambiental e análise dos níveis de Material Particulado (MP₁₀) e (ii) pela avaliação das emissões

de fumaça preta de ônibus que passaram pelo terminal, utilizando a Escala Ringelmann, realizada pelos próprios sujeitos participantes da pesquisa, conforme normatização da ABNT – NBR 6016 e sob a orientação dos pesquisadores.

Após a execução dessas ações, ao serem novamente questionados acerca de suas percepções quanto às emissões produzidas pelos ônibus observados e quanto à presença de poluentes na atmosfera do local da pesquisa, 84% dos entrevistados mudaram suas respostas em relação a pelo menos um dos dois questionamentos realizados (Tabela 1).

Tabela 1 - Respostas dos entrevistados e suas respectivas frequências de ocorrência para as questões propostas nas etapas 1 e 2 da entrevista

Questionamento	Etapa 1		Etapa 2	
	Frequência	% (IC95%)	Frequência	% (IC95%)
Os veículos observados emitem fumaça preta acima dos limites permitidos?				
SIM	51	48,1 (38,3 – 58,0)	102	96,2 (90,6 - 99,0)*
NÃO	55	51,9 (42,0 – 61,7)	04	3,8 (1,0 - 9,4)*
A atmosfera no centro de Uberlândia está poluída?				
SIM	65	61,3 (51,4 – 70,6)	103	97,2 (92,0 - 99,4)*
NÃO	41	38,7 (29,4 - 48,6)	03	2,8 (0,6 – 8,0)*

*Diferença significativa entre as frequências (McNemar, $p < 0.001$).

Na terceira etapa das entrevistas, os participantes foram questionados a respeito da influência das atividades, realizadas no segundo momento, sobre suas percepções em relação aos problemas ambientais e riscos à saúde gerados pelas emissões veiculares, e quanto às ações necessárias para reduzir a poluição atmosférica e seus impactos.

Para a maioria dos entrevistados, suas percepções quanto aos impactos ambientais e riscos à saúde gerados pelas emissões de ônibus do transporte coletivo de Uberlândia foram influenciadas pelas atividades realizadas no segundo momento da pesquisa.

De acordo com o resultado do Teste de McNemar para frequências correlacionadas, houve influência significativa ($p < 0.001$) das informações apresentadas em relação às percepções dos sujeitos participantes da pesquisa (Tabela 1).

Quanto ao questionamento sobre o que pode ser feito para reduzir a poluição atmosférica e seus impactos, os participantes compartilharam a concepção de que ensaios biológicos de

eco/genotoxicidade são importantes ao esclarecerem que, mesmo que a atmosfera esteja em condições de adequação aos limites estabelecidos pelos órgãos ambientais, é possível ocorrer impactos ao ambiente e, conseqüentemente, à saúde da população exposta.

Dentre as ações necessárias para resolver a situação observada na pesquisa, os entrevistados citaram a necessidade de políticas públicas de incentivo à mobilidade urbana sustentável (65,1%); fiscalização e inspeção dos veículos (96,2%); revisão de parâmetros ambientais de emissão de poluentes atmosféricos (83,0%) e inclusão de programas de biomonitoramento, utilizando parâmetros biológicos em complemento às análises físico-químicas (80,2%).

O monitoramento convencional da qualidade do ar pela análise qualitativa e quantitativa dos componentes presentes na atmosfera é importante por fornecer informações sobre o risco potencial da presença de alguns compostos tóxicos. No entanto, dados da qualidade do ar, gerados através de medidas físico-químicas dos níveis de poluição, apesar de importantes, não podem ser usados diretamente para prever riscos aos quais a população está sujeita, já que os organismos vivos reagem aos poluentes aéreos e a outros fatores ambientais de maneira integrada.

Dessa forma, o monitoramento biológico é indispensável na complementação dos resultados, na medida em que revela os efeitos causados pelos poluentes *in vivo* (CARVALHO, 2005). Os dados e achados obtidos em ensaios de biomonitoramento são, em geral, consistentes, precisos e confiáveis. Sobretudo, este tipo de estudo apresenta uma série de vantagens que o torna ideal para ser utilizado em países em desenvolvimento, pois é um sistema pouco dispendioso e versátil, podendo servir como teste para uma grande variedade de pesquisas, além de possibilitar uma interpretação objetiva e direta dos resultados obtidos (GRANT, 1994).

Ao fornecer informações adicionais referentes a efeitos dos poluentes sobre organismos, percebemos que o trabalho contribuiu para que os efeitos deletérios da poluição atmosférica fossem estudados, divulgados e para que medidas de prevenção, controle e mitigação pudessem ser compreendidas e apoiadas pela população.

Nessa mesma perspectiva, a avaliação da emissão de fumaça preta consiste em um parâmetro útil na medida em que os dados obtidos por meio do monitoramento da frota de veículos permitem investigar as causas dessas emissões e atuar, de forma preventiva, no controle delas.

A democratização de informações e saberes acerca das condições que favorecem a maior exposição aos poluentes deve ser objetivo primordial das ações que visam mitigar ou sanar os problemas, tanto do ambiente, quanto da saúde das populações expostas. De acordo com Klumpp et al. (2001), esse tipo de iniciativa contribui para o aumento da conscientização da população quanto aos problemas ambientais e de saúde no seu próprio município, sendo, portanto, um instrumento 'empoderador' e aplicável às estratégias/ações de promoção da saúde.

Assim como foi apontada pelos entrevistados como uma das principais ações para superação dos problemas decorrentes da poluição atmosférica causada pelas emissões veiculares, a necessidade de revisão dos parâmetros considerados seguros é evidenciada em estudos que associam agravos à saúde a concentrações de poluentes atmosféricos abaixo dos limites recomendados (NUNES; IGNOTTI; HACON, 2005; BRAGA et al., 2007; CASTRO et al., 2007; CARNESECA; ACHCAR; MARTINEZ, 2012;ROMAO et al., 2013).

Nessa direção, além das ações apontadas pelos entrevistados em relação à fiscalização/inspeção de veículos e revisão/inclusão de parâmetros de controle de emissões no ambiente, permanecem os desafios de incentivar a implementação e contribuir para consolidação de estudos de biomonitoramento ambiental, e ampliar a adesão dos municípios às ações de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade do ar.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.
- 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**, Rio de Janeiro, v.23, n.4, S570-S578, jan. 2007.
- CARNESECA, E.C.; ACHCAR, J.A.; MARTINEZ, E.Z. Association between particulate matter air pollution and monthly inhalation and nebulization procedures in Ribeirão Preto, São Paulo State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.28, n.8, p.1591-1598, aug. 2012.
- CARVALHO, H.A. A *Tradescantia* como bioindicador vegetal na monitoração dos efeitos clastogênicos das radiações ionizantes. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, 38, n.1, p.459-462, dez. 2005.
- CASTRO, H. A.; HACON, S.; ARGENTO, R.; JUNGER, W.L.; MELLO, C.F.; JÚNIOR, N.C.; DA COSTA, J. G. Air pollution and respiratory diseases in the Municipality of Vitória, Espírito Santo State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.4, S630-S642, jun. 2007.
- CONAMA. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre o estabelecimento de padrões nacionais de qualidade do ar determinando as concentrações de poluentes atmosféricos. In: MMA. Livro das Resoluções do CONAMA. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiano>>. Acesso em: 07/05/2014.
- GRANT, W.F. The present status of higher plant bioassays for detection of environmental mutagens. **Mutation Research**, v.310, n.2, p.175-185, oct. 1994.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data referência em 1º de julho de 2013**. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/233N5>. Acesso em: 01/08/2014.
- INPE/CPTEC - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais / Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. **Bancos de dados climatológicos**. Disponível em <<http://bancodedados.cptec.inpe.br>> Acesso em 18/05/2014.
- KLUMPP, A.; ANSEL, W.; KLUMPP, G.; FOMIN, A. Um novo conceito de monitoramento e comunicação ambiental: a rede europeia para a avaliação da qualidade do ar usando plantas bioindicadores (EuroBionet), **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.24, n.4, p.511-518, dec. 2001.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política nacional de mobilidade urbana sustentável**. Brasília, DF. 2004. 67 p.
- MOLINA, M. J.; MOLINA, L. T, Megacities and Atmospheric Pollution, **Air & Waste Management Association**, v.54, n.1, p.644-680, jun. 2004.
- NUNES, K.V.R.; IGNOTTI, E.; HACON, S.S. Circulatory disease mortality rates in the elderly and exposure to PM2.5 generated by biomass burning in the Brazilian Amazon in 2005. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.29, n.3, p.589-598, mar. 2013.
- 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, jan. 2013.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. Secretaria de Trânsito e Transportes. **Transparência da mobilidade**. Disponível em http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/12273.pdf Acesso em 09/02/2015.
- ROMAO, R.; PEREIRA, L.A.A.; SALDIVA, P.H.N.; PINHEIRO, P.M.; BRAGA, A.L.F.; MARTINS, L.C. The relationship between low birth weight and exposure to inhalable particulate matter. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.29, n.6, p. 1101-1108, jun. 2013.

TEIXEIRA, M.G. IV Plano Diretor para o Desenvolvimento da Epidemiologia no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.8, n.3, p. 231-233, set. 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> Acesso em 01/07/2014.