

ESTIMATIVA DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS POR VEÍCULOS AUTOMOTORES EM UM CENTRO URBANO

Daniel Pelegrini Martins e Menini¹
Aline Sarmento Procópio²

Ações antrópicas sobre o meio

Resumo

A poluição atmosférica caracteriza-se cada vez mais como um dos principais fatores de degradação da qualidade de vida das populações em centros urbanos, tendo o setor de transportes como o contribuinte majoritário na emissão destes poluentes. O aumento da frota veicular nessas regiões causa vários problemas, tais como a degradação da qualidade do ar e consequentes danos à saúde da população. Inventários de emissões atmosféricas oriundas de veículos automotores propiciam meios para a atuação do poder público e da própria sociedade no planejamento, implantação e acompanhamento de políticas voltadas à melhoria da qualidade ambiental e à mitigação das mudanças climáticas. Trata-se de um instrumento que apresenta informações que auxiliam na avaliação do impacto das emissões sobre a saúde humana e no planejamento, elaboração e avaliação de Planos de Controle de Poluição Veicular. Utilizando a metodologia apresentada pelo Ministério do Meio Ambiente foram estimadas as emissões de poluentes pelos veículos automotores no município de Juiz de Fora durante o ano de 2018, com base nos fatores de emissão dos poluentes, na característica da frota circulante e no consumo de combustível anual. Assim, foram encontradas as seguintes emissões: 1.164,22 t de CO; 225,89 t de HC; 1.258,00 t de NO_x; 48,05 t de MP; 340.305,34 t de CO₂ e 32,96 t de N₂O.

Palavras-chave: poluição atmosférica; fontes móveis; inventário de emissões.

¹ Aluno do Curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Juiz de Fora, daniel.menini@engenharia.ufff.br

² Profa. Dra., Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, aline.procopio@ufff.edu.br

INTRODUÇÃO

Juiz de Fora concentra em uma área de 1.436 km² uma população estimada de 564.310 habitantes em 2018 (IBGE, 2019). A cidade possui relevo acidentado, com características de vale que, associadas a uma direção predominante do vento de norte, formam um corredor preferencial de deslocamento de massas de ar que se dirigem para o centro urbano, localizado ao sul (CPS/UFJF, 2009). A poluição atmosférica em centros urbanos tende a agravar-se devido, principalmente, ao desenvolvimento desordenado dos espaços urbanos e ao aumento da necessidade de deslocamento da população, o que leva ao aumento dos níveis de tráfego. A interação entre as emissões de poluição nas fontes, a topografia e a meteorologia são fatores que definem o nível de qualidade do ar, que determina, por sua vez, o surgimento de efeitos adversos da poluição do ar sobre a população.

Dados do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN, 2019) mostram que, em 2018, a frota automotiva de Juiz de Fora era de 269.176 veículos automotores, ocupando o 4º lugar entre os municípios com maior frota de Minas Gerais. O objetivo principal deste trabalho é avaliar a contribuição das fontes móveis para a poluição atmosférica no município de Juiz de Fora em 2018, por meio da elaboração de um inventário de emissões atmosféricas contemplando os seguintes poluentes: monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, material particulado, dióxido de carbono e óxido nítrico.

METODOLOGIA

A elaboração do inventário de emissões veiculares depende de três grandes conjuntos de dados: os fatores de emissão de poluentes, a intensidade de uso e a frota de veículos em circulação (MMA, 2011; MMA, 2013). Os fatores de emissão adotados (CETES, 2018) levam em consideração a idade do veículo (sucateamento da frota) e o combustível utilizado. Foram consideradas emissões de monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos (HC), óxidos de nitrogênio (NO_x), material particulado (MP), dióxido de carbono (CO₂) e óxido nítrico (N₂O).

A categorização por tipo da frota nacional de veículos em 2018 (DENATRAN, 2019) foi aplicada proporcionalmente ao total da frota de veículos da cidade de Juiz de

Fora, para a distribuição por faixa de ano de fabricação, tipo de veículo e combustível utilizado. Aplicou-se posteriormente uma taxa de sucateamento a cada veículo emplacado é possível saber quantos veículos de cada ano ainda estão em circulação no ano de estudo (MMA, 2011; MMA 2013).

O 1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários (MMA, 2011) ressaltou a carência de informações referentes à intensidade de uso da frota circulante no país. Apesar das melhorias alcançadas no Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013: Ano-base 2012 (MMA, 2013), ainda persistem algumas incertezas. Para a determinação da intensidade de uso ajustada foi preciso adotar uma autonomia para cada tipo de veículos, por tipo de combustível e por idade do veículo (CETESB, 2017). Além disso, foi necessária a estimativa do consumo municipal de combustível para cada tipo de veículo. Na ausência de dados municipais estimou-se, proporcionalmente à frota de Juiz de Fora, o consumo total de cada combustível a partir do consumo para o setor rodoviário nacional observado nas várias categorias (EPE, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos permitem que as emissões possam ser avaliadas de acordo com o combustível utilizado (Tabelas 1 e 2). É possível observar que os veículos à gasolina são responsáveis pela maior parte das emissões de CO e HC. Pode-se observar também uma participação majoritária, de 91%, dos veículos a diesel nas emissões de NO_x. O mesmo pode ser observado nos valores de MP, sendo os veículos a diesel responsáveis por 95% das emissões deste poluente. Esse resultado está dentro do esperado visto que essas emissões são características da queima desse combustível. Quando analisados os resultados obtidos para CO₂ e N₂O percebe-se que estes são emitidos em grande parte, 46% e 50%, respectivamente, por veículos Flex.

Diante do exposto pelos resultados acima apresentados, há necessidade de implementação de novas tecnologias que tratem de diferentes poluentes e diferentes combustíveis.

Tabela 1- Emissões de poluentes atmosféricos (t/ano) por tipo de combustível em Juiz de Fora, em 2018.

COMBUSTÍVEIS	CO	HC	NO _x	MP	CO ₂	N ₂ O
Gasolina	546,03	70,97	56,83	0,67	45.515,48	3,89
Etanol	31,74	38,78	31,99	0,00	25.350,74	0,32
Gasolina/Etanol	360,29	57,90	28,60	1,91	156.028,20	16,51
Diesel	226,16	58,24	1140,58	45,46	132.091,58	12,24
Total	1.164,22	225,89	1.258,00	48,05	340.305,34	32,96

Tabela 2- Contribuições percentuais nas emissões de poluentes atmosféricos por tipo de veículos e combustível em Juiz de Fora, em 2018.

COMBUSTÍVEIS	CO	HC	NO _x	MP	CO ₂	N ₂ O
Gasolina	47%	31%	5%	1%	13%	12%
Etanol	3%	17%	3%	0%	7%	1%
Gasolina/Etanol	31%	26%	2%	4%	46%	50%
Diesel	19%	26%	91%	95%	39%	37%

Juiz de fora possui um inventário de fontes móveis emissoras de poluentes atmosféricos, realizado para o ano base 2011 (ARAÚJO, NOGUEIRA e PROCOPIO, 2013) que encontrou as seguintes emissões de poluentes: 594.048,2 t de CO₂; 156,8 t de CH₄; 71,2 t de N₂O; 5.712,5 t de CO; 8.285,2 t de NO_x; e 1.844,7 t de compostos orgânicos voláteis não metano. Observam-se bastante diferenças entre os resultados dos dois estudos, que possivelmente ocorreram devido à simplificações realizadas neste trabalho na caracterização da frota municipal (baseada na nacional) e na intensidade de uso. Em uma próxima etapa, já em andamento, será feita uma estimativa com um maior detalhamento da frota municipal de 2018, através de dados fornecidos pela Secretaria de Transporte e Trânsito da cidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda são poucos os inventários regionais ou locais de emissões de poluentes por

fontes móveis elaborados no país (existem apenas nos estados de SP, RS, ES, MG e RJ), em função do alto grau de dificuldade de acesso a informações municipais de qualidade que suportem esses instrumentos. Juiz de Fora não possui uma rede de monitoramento da qualidade do ar urbano, evidenciando a importante colaboração que a realização de um inventário dessas fontes emissoras de poluentes atmosféricos pode propiciar ao município, oferecendo subsídios para a criação de políticas, iniciativas e ferramentas capazes de melhorar a gestão da qualidade do ar no município.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, C. S.; NOGUEIRA, I. A.; PROCOPIO, A. S.. Inventário de fontes móveis emissoras de poluentes atmosféricos na cidade de Juiz de Fora-MG. **Principia** (Juiz de Fora), v. 17, p. 81-89, 2013.
- CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Emissões veiculares no estado de São Paulo 2016**. São Paulo: CETESB, 2017.
- CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). **Emissões veiculares no estado de São Paulo 2017**. São Paulo: CETESB, 2018.
- CPS/UFJF (Centro de Pesquisas Sociais/ Universidade Federal de Juiz de Fora). **Anuário Estatístico de Juiz de Fora – 2009**. Centro de Pesquisas Sociais da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2009.
- DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), **Frota de veículos**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em 15/04/2019.
- EPE (Empresa de Pesquisa Energética). **Balanco Energético Nacional 2019**. Relatório Síntese/Ano Base 2018. Rio de Janeiro: EPE, 2018.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Juiz de Fora: Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/juiz-de-fora/panorama>>. Acesso em 15/04/2019.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). **1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários – Relatório final**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). **Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013: Ano-base 2012**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013.