

## DADOS PARCIAIS DO INVENTÁRIO DE EMISSÕES VEICULARES PARA A REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA– ANO BASE 2016

LUCIJACY PEREIRA DE OLIVEIRA<sup>1</sup>; MARCELO FELIX ALONSO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FMET - UFPEL – lucijacy@hotmail.com

<sup>2</sup> FMET - UFPEL

<sup>3</sup> FMET - UFPEL – marcelo.alonso@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

O controle da poluição atmosférica em escala local ou regional é realizado, usualmente, através de rede de monitoramento da qualidade do ar. Esta rede constitui um instrumento útil para a segurança da saúde humana e do ambiente, e permite analisar o benefício de ações de saneamento e predispor intervenções específicas no caso de acontecer superação dos níveis do limiar estabelecido pela legislação (MOREIRA; TIRABASSI, 2004a). No entanto, identificar as potenciais fontes ainda é um desafio e a elaboração de inventários de emissões constitui elemento fundamental para esse tipo de estudo.

Em áreas urbanas, os principais poluentes comumente dividem-se em primários. Emitidos diretamente na atmosfera, e secundários, gerados através de reações químicas com os precursores. Entre os primários, destacam-se os aerossóis de moda fina e grossa e os gases como monóxido de carbono (CO) e óxidos de nitrogênio (NOX), esses últimos precursores para a formação do smog fotoquímico (ozônio troposférico).

Com a expansão socioeconômica na região metropolitana de Goiânia, com ênfase na sua expansão rodoviária, somado ao fato de não levando em conta não existir inventário na região, objetivou-se a elaboração de um inventário de emissões veiculares no intuito de colaborar com o diagnóstico e prognóstico da qualidade do ar. É importante salientar que esse trabalho é uma demanda da Secretaria Estadual de Meio Ambiente de Goiânia (SECIMA) que adotará a metodologia proposta nos próximos anos.

### 2. METODOLOGIA

Para a realização deste inventário aplicou-se a metodologia *bottom-up* para o ano base de 2016, escolhido em função da disponibilidade de dados do consumo de combustível na região metropolitana de Goiânia, desagregados por

tipo de veículo e de combustível no referido ano. Além disso, os dados da frota da região metropolitana de Goiânia foram disponibilizados da base interna de dados do DETRAN-GO. A estimativa das emissões anuais foi obtida através do tipo de veículo (automóveis, comerciais leves, motocicletas, ônibus, micro-ônibus e caminhões), tipo de combustível (gasolina, etanol, flex e diesel) e tipo de poluente (CO, NMHC, NOx, MP e RCHO) em um ano-base (2016) é realizada por meio da Equação 1.

$$E_{M,C,P,Y} = \left( \sum_{M=1}^m \sum_{C=1}^n Fc_{A,M,C,Y} * IU_{ajust,A,M,C,Y} * Fe_{A,M,C,P} \right) * 10^{-6} \quad (1)$$

Em que:

$E_{M,C,P,Y}$  = emissões veiculares(t.ano<sup>-1</sup>);

$F_{M,C,P,Y}$  = Frota em circulação (número de veículos );

$IU_{ajust,A,M,C,Y}$  = Intensidade de uso ajustada (km.ano<sup>-1</sup>);

$Fe_{A,M,C,P}$  = Fator de emissão (g.km<sup>-1</sup>);

A = Ano de fabricação do veículo ;

Y = Ano – base

P = Poluente

M= Categoria do veiculo (variando de 1 a m,que é numero total de categoria );

C= Tipo de combustivel (variando de 1 a n,que é o numero total de tipos de combustivel )

Importante salientar que, pelo fato da intensidade de uso, fundamental no cálculo das emissões veiculares, ser uma variável onde a incerteza é considerável, necessita-se ajustá-la em função do consumo de combustível observado para cada tipo de frota (TEIXEIRA; FELTES; SANTANA, 2008; CETESB, 2016). Portanto, para inserir o valor da  $IU_{ajust,A,M,C}$  na Equação 1, faz-se necessário calcular essa variável através da Equação 2:

$$IU_{Ajust,A,MC,Y} = IU_{ref,A,M,C,Y} * ( C_{obs,C,Y} * C_{est,C,Y}^{-1} ) \quad (2)$$

Em que:

$IU_{ref,A,M,C,Y}$  = Intensidade de uso de referência (km.ano<sup>-1</sup>);

$C_{obs,C,Y}$  = Consumo anual de combustível observado (L.ano<sup>-1</sup>);

$C_{est,C,Y}^{-1}$  = Consumo anual de combustível estimado (L.ano<sup>-1</sup>).

Com a finalidade de corrigir a frota veicular que efetivamente circula na região metropolitana de Goiânia, foram utilizadas curvas de sucateamento, que são equações estatisticamente ajustadas (LOSEKANN & VILELA, 2010; CASTRO, 2012; SOUZA et al., 2013) ao perfil da frota veicular brasileira e recomendadas desde o primeiro inventário brasileiro de emissões veiculares (BRASIL, 2011b). Esse procedimento é adotado partindo-se do pressuposto que a frota registrada nos órgãos estaduais de trânsito é superestimada, englobando veículos que eventualmente tenham saído de circulação em virtude de acidentes, furtos etc.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que os veículos automotores circulantes na região metropolitana de Goiânia, emitem em torno de 19898 toneladas por ano de monóxido de carbono, sendo o principal emissor o veículo leve (gasolina, etanol e bicompostível) e a motocicleta a gasolina (figura 1). Também se estimou que as fontes veiculares emitem em torno de 10031 toneladas por ano de óxidos de Nitrogênio, sendo os principais emissores o caminhão e ônibus a diesel.

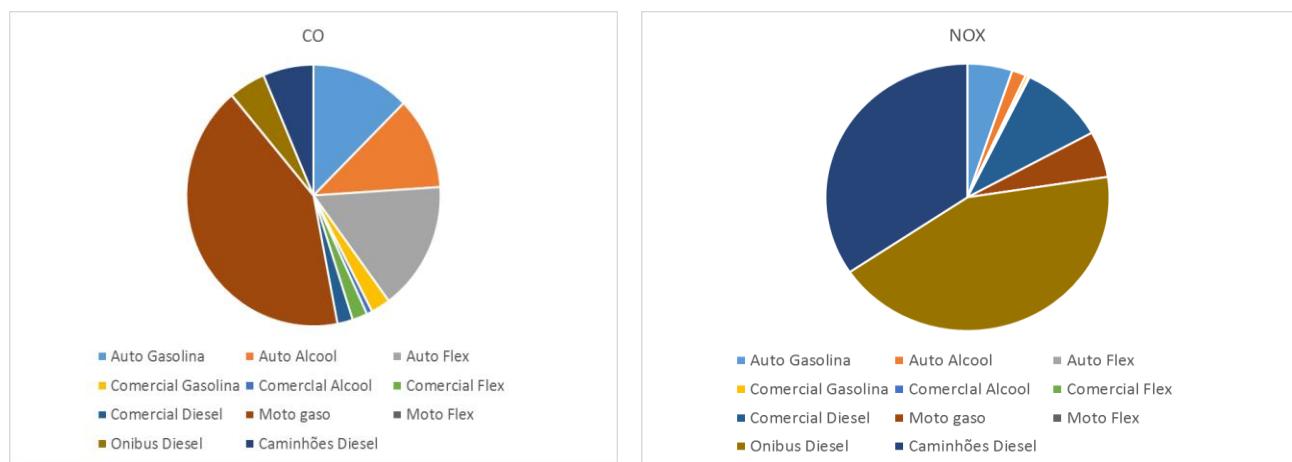


Fig. 1. Particionamento da emissão por categoria, sendo o principal emissor o veículo leve (gasolina, etanol e bicompostível) e a motocicleta a gasolina.

## 4. CONCLUSÕES

A meteorologia tem um papel fundamental em relação à qualidade do ar. Na verdade são os eventos meteorológicos que guiam a dispersão de poluentes e a sua deposição no solo, uma vez que estão imersos na atmosfera. Portanto estudar e estimar a qualidade do ar nas regiões metropolitanas por meio de inventários de emissão de poluentes na atmosfera vem a ser tão importante não só para o meio acadêmico entender/estudar melhor a relação atmosfera-superfície, mas contribuir com a sociedade e com os tomadores de decisão para evitar problemas relacionados a poluição atmosférica e criar meio para minimizá-los.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB -Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental, 1997. Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo -1997.São Paulo

MORAIS , L. L.OSVALDO, **Meteorologia e Poluição Atmosférica**. Santa Maria: FACOS-UFSM, 2010.

MOREIRA, D. M.; TIRABASSI, T. Modelo matemático de dispersão de poluentes na atmosfera: um instrumento técnico para a gestão ambiental. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. 7, n. 2, p. 159-171, 2004a.

SALDIVA, P.H.N.; LICHTENFELS, A.J.F.C.; PAIVA, P.S.O.; BARONE, I.A.; MARTINS, M.A.; MASSAD, E; PEREIRA, J.C.R.; XAVIER, V.P.; SINGER, J.M.; BOHM, G.M. Association between air pollution and mortality due to respiratory diseases in children in São Paulo, Brazil: a preliminary report. **Environment Research**, v. 65, po 218-225, 1994.

SALDIVA, P.H.N.; POPE, C.A.; SCHWARTZ, J.; DOCKERY, D.W.; LICHTENFELS, A.J.; SALGE, J.M.; BARONE, I.; BOHM, G.M. Air pollution and mortality in elderly People: a time-series study in São Paulo, Brazil. **Archives of Environmental Health**, v. 50, n. 2, 159-163, 1995.

DENATRAN INSIDE - Departamento Nacional de Transito de Goiás. Acessado em Jan. 2018. Online. Disponível em: <http://inside.detran.go.gov.br/>