

ANÁLISE E COMPARAÇÃO ENTRE INVENTÁRIOS LOCAIS E DOIS DIFERENTES INVENTÁRIOS GLOBAIS DE EMISSÕES VEICULARES DISPONÍVEIS NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL

THAMIRES RAQUEL MARINHO E SILVA¹; MARCELO ALONSO²

¹Faculdade de Meteorologia/UFPEL 1 – thamiresraquel@gmail.com 1

²Faculdade de Meteorologia/UFPEL – mfapel@gmail.com 2

1. INTRODUÇÃO

A poluição do ar, principalmente nos centros urbanos, tornou-se um dos principais fatores que afetam a qualidade de vida da população e está relacionado a graves doenças, como o câncer. É então necessário compreender as formas de difusão desses poluentes o que possibilita maior controle na qualidade de vida da população além de diagnosticar possíveis consequências sobre diversos ecossistemas. (ARBEX et al., 2012; BRAGA et al. 2001; SALDIVA, 1998). Nos grandes centros urbanos o principal fator de aumento da poluição são as emissões de fontes veiculares (MISRA et al., 2013).

Devido ao fato do monitoramento da poluição ser afetado por problemas operacionais, com altos custos envolvidos na manutenção e operação, usa-se a simulação numérica como ferramenta para o estudo da qualidade do ar, no entanto, é imprescindível estimar as emissões para obter-se um melhor diagnóstico das fontes (JACOMINO et al., 2009). Por isso os inventários de emissões são fundamentais em estudos de qualidade do ar, pois fornecem dados numéricos para modelos auxiliando a interpretar observações de campo e estratégias de mitigação. (ALONSO, 2011; BUTLER et al., 2008; DOMÍNGUEZ, 2015). No entanto, principalmente do Brasil, a maioria dos centros urbanos de grande e de médio porte não possuem inventários, ou possuem estimativas de emissão desatualizadas.

Na falta de inventários locais, a alternativa é usar as bases de dados globais disponíveis. Porém, mesmo com muitas semelhanças metodológicas e fontes de dados em comum as estimativas das emissões em escala global desses inventários divergem na representação de grandes centros urbanos o que pode comprometer significativamente suas aplicações em modelos numéricos de dispersão química (BUTLER et al., 2008). É necessário estudar não só a influência local da poluição de origem antrópica urbana, mas também seu impacto regional e global. (ALONSO, 2011).

Diante desse contexto, o objetivo desse trabalho é avaliar e comparar a eficácia dos inventários municipais de emissões veiculares urbanas disponíveis nas regiões sul e sudeste do Brasil com dois inventários Globais distintos EDGAR (*Emissions Database for Global Atmospheric Research*) e MACCITY (*MACC/ CityZen*), a fim de verificar futuramente se possuem diferenças metodológicas significativas.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada através de um levantamento das bases de dados existentes obtidos da plataforma “*Emissions of atmospheric Compounds e*

Compilation of Ancillary Data” (ECCAD-<http://pole-ether.fr/eccad>) nas regiões sul e sudeste do Brasil, englobando cidades de grande e pequeno porte. Foi analisado as emissões dos gases precursores: monóxido de carbono (CO), dióxido de Enxofre (SO₂) e óxidos de Nitrogênio (NO_x).

Analisaram-se os inventários de fontes móveis, que são baseados na metodologia da Agência Espacial Americana (EPA), o inventário global EDGAR que fornece um conjunto de dados de referência para modelagem atmosférica global em vários setores de atividades e também o inventário global Maccity (MACC/ CityZen) um conjunto de dados de emissão estendida que foi desenvolvido a partir das informações de transformações climáticas da Terra.

Nesse estudo, o setor de transporte, no EDGAR versão 4.3.2, com 10 km de resolução espacial e no Maccity também trabalhou se com o setor transporte com a resolução espacial de 0.5 x 0.5 graus. Foram examinadas 9 cidades entre cidades de médio e grande porte. A tabela 1 mostra um resumo de todos os inventários disponibilizados e avaliados nesse trabalho. Verifica-se que grande parte está com o ano base defasado. Salienta-se que somente a CETESB, em São Paulo, possui um programa de atualização anual do inventário.

Tabela 1- Inventários analisados nesse trabalho.

Inventários	Cidade/estado	Ano
FEPAM	Região metropolitana de Porto Alegre	2009
FEAM	Região metropolitana de Belo Horizonte	2008-2010
COPPETEC	Região metropolitana do Rio de Janeiro	2011
SILVA, et al.,2014	Pelotas	2014
IAP	Região metropolitana de Curitiba, Cascavel, Maringá e Londrina	2013
CETESB	Região metropolitana de São Paulo e Campinas	2016

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados das emissões, fez-se uma comparação para o monóxido de carbono, dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio entre os inventários locais e os inventários globais EDGAR e Maccity (figura 1). Para monóxido de carbono, em grande parte das áreas urbanas as emissões veiculares são maiores nos inventários locais, exceto no inventário desenvolvido pela CETESB para as cidades do estado de São Paulo. Em outras palavras, os inventários EDGAR/Maccity tendem em geral a subestimar as emissões associadas ao setor de transporte. O mesmo se verifica nas demais espécies. Todavia, para NO_x, os inventários globais subestimam a estimativa local mesmo em São Paulo. Em geral, para as cidades de médio porte, os inventários globais foram mais representativos. As diferenças entre as estimativas são maiores nas cidades de grande porte.



Figura 1 – Emissões de CO, SO₂ e NO_x de cada uma das cidades consideradas neste estudo para os três inventários. Para cada cidade, o inventário local é mostrado em verde claro, o inventário EDGAR em verde escuro e o inventário Maccity em vermelho.

4. CONCLUSÕES

Avaliou-se a representação dos inventários globais associados ao setor de transporte na informação de emissão em algumas médias e grandes cidades brasileiras. Verificou-se diferenças significativas. No geral os inventários globais avaliados subestimaram a informação local. A diferença na estimativa é maior para as cidades de grande porte. Inventários globais usam *proxies* (geralmente uma variável socioeconômica como densidade populacional) para extrapolar a informação de poucos inventários para outras cidades, portanto, esse trabalho mostra que tais inventários devem ser usados com cautela, quando pretende-se estudar/planejar a qualidade do ar sobre determinada cidade. Deve-se investir mais na elaboração de bons inventários locais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, M. **Previsão de tempo químico para a América do Sul: impacto das emissões urbanas nas escalas local e regional.** 2011. 218f. Tese (doutorado em meteorologia) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

ARBEX M.A, Santos UP, Martins L.C, Saldiva PHN, Pereira L.A.A, BRAGA A.L.F **A poluição do ar e o sistema respiratório.** J Bras Pneumol 2012; 38:643-55.

BRAGA, A; BÖHM, M. G; PEREIRA, A. A. L; PAULO SALDIVA, P. Poluição atmosférica e saúde humana. **Revista USP**, São Paulo, n.51, p. 58-71, set/nov 2001.

BUTLER, T.M.; LAWRENCE, M.G.; GURJAR B.R.; VAN AARDENNE J.; SCHULTZ M.; LELIEVELD J. The representation of emissions from megacities in global emission inventories. **Atmospheric Environment**, v.42, 703 – 719,2008.

DOMÍNGUEZ, A.D. **Estudo numérico do impacto da frota veicular na qualidade do ar sobre a região metropolitana de Porto Alegre.** 2015.100 p. Tese (Mestrado em Meteorologia) - Faculdade de meteorologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas 2015.

JACOMINO, F.M.V. et al. **Avaliação da qualidade do ar em um polo produtor de ferro-gusa.** **Engenharia Sanitária e Ambiental.** v.14, n.4, p.511-20, out./dez. 2009.

MISRA, Aarshabh; ROORDA, Matthew J.; MACLEAN, Heather L. An integrated modelling approach to estimate urban traffic emissions. **Atmospheric Environment**, v. 73, p. 81-91, 2013.

SALDIVA P.H.N, Bohm G.M. Animal Indicator of Adverse effects associated with air pollution. *Ecos. Health.* 1998; 4:230-35.