

Levantamento de emissões atmosféricas veiculares na UTFPR Londrina

Survey of vehicle atmospheric emissions at UTFPR Londrina

RESUMO

Roseane de Lourdes Miguel
roseanedlmiguel@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Joseane Debora Peruço Theodoro
jtheodoro@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

O uso de carros tem intensificado nos últimos anos e como consequência deste uso excessivo tem aumentado a poluição atmosférica, devido às emissões geradas de contaminantes com a combustão. O presente trabalho tem como objetivo realizar um levantamento das emissões atmosféricas por meio de veículos automotores por parte da comunidade que frequenta a UTFPR Campus Londrina. Para a obtenção de dados foi solicitado ao Departamento de Serviços Gerais da Universidade uma planilha com as informações de todos os carros cadastrados pelas pessoas que frequentam o Campus. Tendo a Marca, Modelo e Ano foi possível obter informações referentes aos poluentes atmosféricos emitidos pelo escapamento de veículos leves consultados na Tabela do Inmetro. Foi gerado gráficos comparativos com as 13 marcas de 259 carros utilizados pela população da faculdade trazendo à luz do conhecimento as marcas mais poluidoras de acordo com cada poluente, alguns desses contaminantes contribuem para intensificar o efeito estufa e trazem malefícios para a saúde, causando danos respiratórios, cardiovasculares, nervosos e pulmonares. A principal conclusão tirada deste estudo foi que as Universidades possuem obrigações com a comunidade em geral e por isso precisa de estudos que incentivam melhorias sociais, ambientais e econômicas.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

PALAVRAS-CHAVE: Poluentes. Poluição do ar. Gases do efeito estufa.

ABSTRACT

The use of cars has intensified in recent years and as a result of this excessive use has increased atmospheric pollution, due to the emissions generated by contaminants with combustion. This work aims to carry out a survey of atmospheric emissions by means of motor vehicles by the community that frequents the UTFPR Londrina Campus. To obtain data, a spreadsheet was requested from the University's Department of General Services with the information of all cars registered by the people who attend the Campus. Having the Make, Model and Year it was possible to obtain information regarding the air pollutants emitted by the exhaust of light vehicles consulted in the Inmetro Table. Comparative graphics were generated with the 13 brands of 259 cars used by the college population, bringing to light knowledge the most polluting brands according to each pollutant, some of these contaminants contribute to intensify the greenhouse effect and bring harm to health, causing respiratory damage, cardiovascular, nervous and pulmonary. The main conclusion drawn from this study was that Universities have obligations to the community in general



and, therefore, need studies that encourage social, environmental and economic improvements.

KEYWORDS: Pollutants. Air pollution. Greenhouse gases.

INTRODUÇÃO

O uso de veículos automotores tem intensificado nos últimos anos. A utilização dos veículos faz com que, as pessoas tenham o seu trajeto otimizado em relação as suas atividades cotidianas e assim elas possuem maior conforto, rapidez e comodidade ao realizá-las.

Como consequência deste uso intenso de veículos a poluição atmosférica aumenta, devido às emissões geradas de contaminantes com a combustão. De acordo com Habermann et al. (2011) estudos de epidemias tem encontrado que os poluentes atmosféricos são responsáveis por vários efeitos na saúde humana, como por exemplo maior quantidade de pessoas internadas em hospitais, aumento da mortalidade e por consequência diminuição da expectativa de vida devido às exposições relacionada a tais poluentes. Pandya et al. (2002) também relata que tanto gases como partículas muito finas que se dão pela queima do combustível aumentam as chances para o desenvolvimento de asma brônquica e doenças como alergias nos indivíduos.

O objetivo do trabalho é, portanto, realizar um levantamento das emissões atmosféricas por meio de veículos automotores por parte da comunidade que frequenta a UTFPR Campus Londrina e qual a contribuição desses veículos para a poluição do ar.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a obtenção de dados o primeiro passo foi solicitar ao Departamento de Serviços Gerais da UTFPR Campus Londrina a planilha com as informações de todos os carros cadastrados, esta planilha mostra elementos do carro como: Marca, Modelo, Ano e Cor de toda a comunidade que frequenta o Campus Londrina. Com os dados dos veículos consultou-se a Tabela de consumo veicular do INMETRO com informações referentes aos poluentes atmosféricos emitidos por veículos automotores de acordo com cada marca, ano e modelo.

Os dados desta tabela possuem informações dos poluentes atmosféricos lançados pelo escapamento dos veículos sendo os poluentes: Hidrocarbonetos não metano (NMHC), Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrogênio (NOx) e Dióxido de carbono (CO₂), além de informações acerca da quilometragem que o automóvel faz na cidade e na estrada de acordo com o combustível álcool ou gasolina.

Os dados da Tabela do Conpet foram utilizados como ferramenta para consulta e posteriormente foi realizado o cálculo aproximado do valor das emissões totais dos poluentes atmosféricos NMHC, CO, NOx e CO₂ para cada veículo da pesquisa sendo disponibilizada pela Petrobrás no site http://www.inmetro.gov.br/consumidor/tabelas_pbe_veicular.asp.

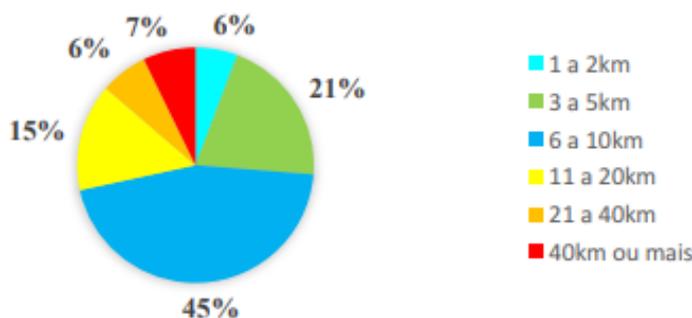
A planilha disponibilizada pela DESEG-LD teve um total de 579 carros sendo que deste universo somente foi coletado valores para 259 carros. Os 320 carros

excluídos se deve ao fato de 123 carros serem inferior ao ano de 2009 quando ainda não existia o selo Conpet, 151 carros foram excluídos por estarem entre os anos de 2009 a 2012 que apesar de já possuir selo Conpet não constavam dados dos poluentes atmosféricos, mas sim outras características do veículos não relevantes a este estudo e por fim 46 veículos de 2012 a 2019 foram excluídos por possuir um modelo de carro que não possui parceria com o INMETRO e com o PBE (Programa Brasileiro de Etiquetagem).

Em virtude do exposto acima esse trabalho traz dados de 259 autos do ano de 2013 a 2019 distribuídos em 13 marcas sendo elas: Chevrolet, Citroen, Fiat, Ford, Honda, Hyundai, Jeep, Mitsubishi, Nissan, Peugeot, Renault, Toyota e Volkswagen.

Em sua monografia, Borges (2017) apresenta um gráfico com as distâncias que a comunidade da UTFPR campus Londrina percorre no seu deslocamento até a Universidade e os resultados mostram que a maioria tem um percurso de 10 km, por isso esse será o valor adotado de distância transitada a cada carro. O resultado da pesquisa é ilustrado pela Figura 1.

Figura 1-Distância percorrida até a Universidade.



Fonte: Borges (2017, p.44).

Já com os dados dos 259 veículos consultados pela Tabela do INMETRO em que a emissão dos poluentes atmosféricos é mostrada em g/km o primeiro cálculo realizado foi multiplicar cada poluente pela distância de 10 km percorrido por dia dos indivíduos. A Equação 1 resulta em Emissão Total em um dia.

$$EmissõesTotais = Distância * \frac{Emissão}{1000} \left(\frac{kg}{d}\right) \quad (1)$$

As Emissões Totais foram multiplicadas pela rotina que é a quantidade de vezes que se espera que cada sujeito vai e volta da faculdade e pelo número de semanas do semestre letivo, como normalmente frequentam a faculdade de segunda-feira a sexta-feira então a rotina é de dez. O semestre letivo tem em média 18 semanas, dando como resultado Emissões Semestre conforme indicado na Equação 2.

$$EmissõesSemestre = EmissõesTotais * Rotina * 18 \text{ semanas} \left(\frac{kg}{semestre}\right) \quad (2)$$

Por fim, a Equação 3 soma as emissões que cada veículo acumulou ao longo do semestre para cada marca, fazendo posteriormente a média aritmética dos dados gerando desta forma gráficos comparativos. Sendo Med. a média de

emissões em g/km e S a soma da quantidade total de emissões pelos carros e n o número total de veículos de cada marca.

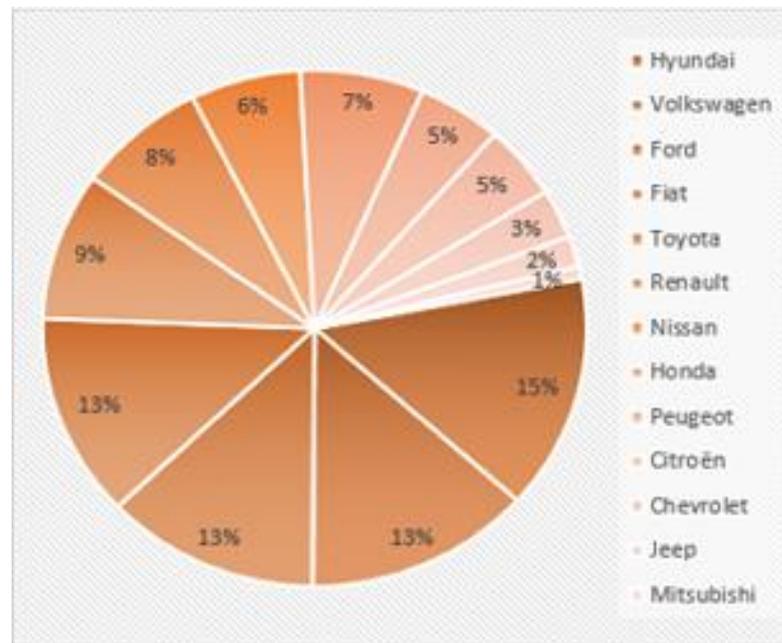
$$Med = \frac{S}{n} \left(\frac{g}{km} \right) \quad (3)$$

Com isso resultou-se em quatro gráficos em forma de pizza que mostram a média dos 4 poluentes atmosféricos liberados pelo escapamento de veículos leves de 13 marcas utilizadas pelos frequentadores da UTFPR Campus Londrina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade de carros em porcentagem para cada marca de carro usada pelos frequentadores da universidade é apresentada na Figura 2. Sendo Hyundai, Volkswagen, Ford e Fiat as marcas mais representativas.

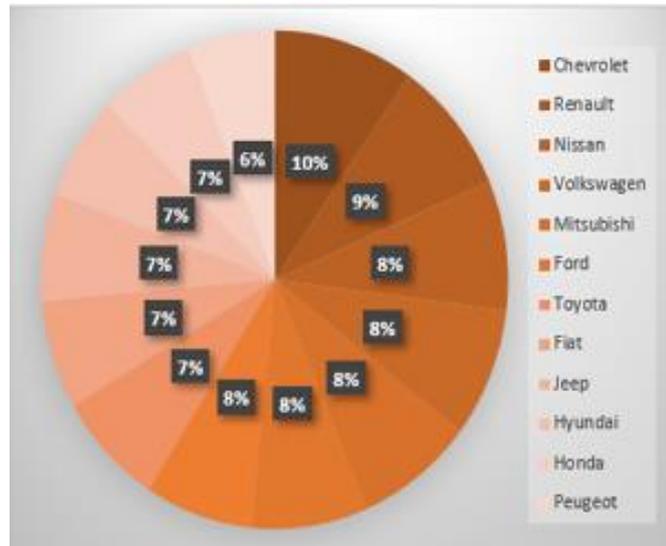
Figura 2-Quantidade de veículos válidos cadastrados por marca.



Fonte: Autoria própria (2020).

Na Figura 3 é apresentado o resultado do poluente atmosférico NMHC médio gerado por marca, esse composto de acordo com Medeiros (2005) pode diminuir a capacidade de transportar oxigênio e afetar o sistema cardiovascular, nervoso e pulmonar. Conforme é observado a marca Chevrolet e Renault são as que possuem valores mais altos, o valor do poluente para a marca Chevrolet deu 0,05085 g/km enquanto o Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) estabelece que o máximo permitido é de 0,050 g/km, dessa forma percebe-se que está levemente acima do máximo permitido e a Peugeot seria a marca mais recomendada do ponto de vista de Hidrocarbonetos não metano por se tratar da que possui o menor valor médio que foi de 0,03157 g/km de acordo com dados da tabela CONPET.

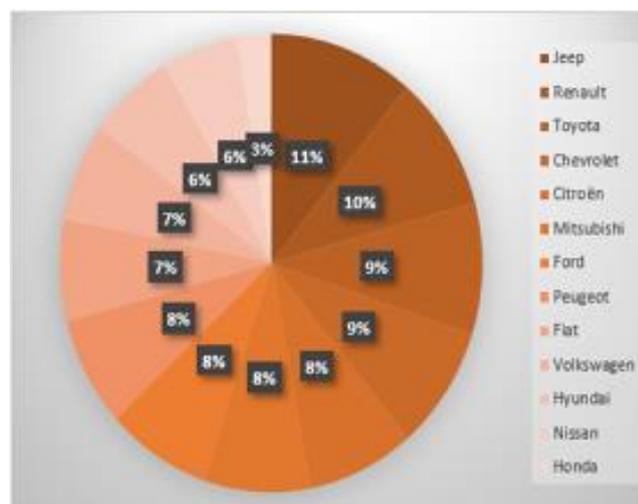
Figura 3- NMHC Médio gerado por Marca.



Fonte: Autoria própria (2020).

A média gerada pelo poluente monóxido de carbono é ilustrada pela Figura 4, que de acordo com Medeiros (2005) em altas concentrações pode prejudicar a oxigenação do organismo, para o CO passa a ser a Jeep quem possui o maior valor tendo 1,03527 g/km que apesar de ser o maior valor dentre as marcas se encontra dentro do máximo permitido pela PROCONVE que é de 2 g/km. Para dados de CO a marca Honda é a melhor escolha ficando com seu valor de 0,25115 g/km um valor bem abaixo do máximo permitido pela Legislação.

Figura 4-CO Médio gerado por marca.

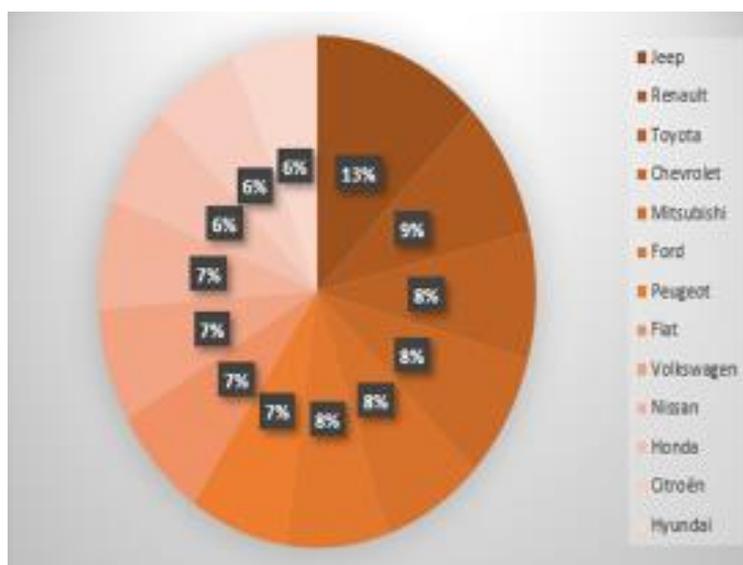


Fonte: Autoria própria (2020).

O resultado do CO₂ médio liberado pelo escapamento dos veículos leves em cada marca é ilustrado pela Figura 5. De acordo com Helene et al. (2010) a importância de se limitar este poluente atmosférico é devido a ser considerado um indicador de poluição do ar. O CO₂ é também liderado pela marca Jeep que ficou

com a média de 238,32 kg/semestre estando bastante acima da média das outras marcas que foi de 198,39 kg/semestre, dessa vez temos a marca Hyundai como a melhor escolha tendo a média de 173,65 kg/semestre, estando abaixo da média das outras marcas utilizadas pelos frequentadores da Universidade.

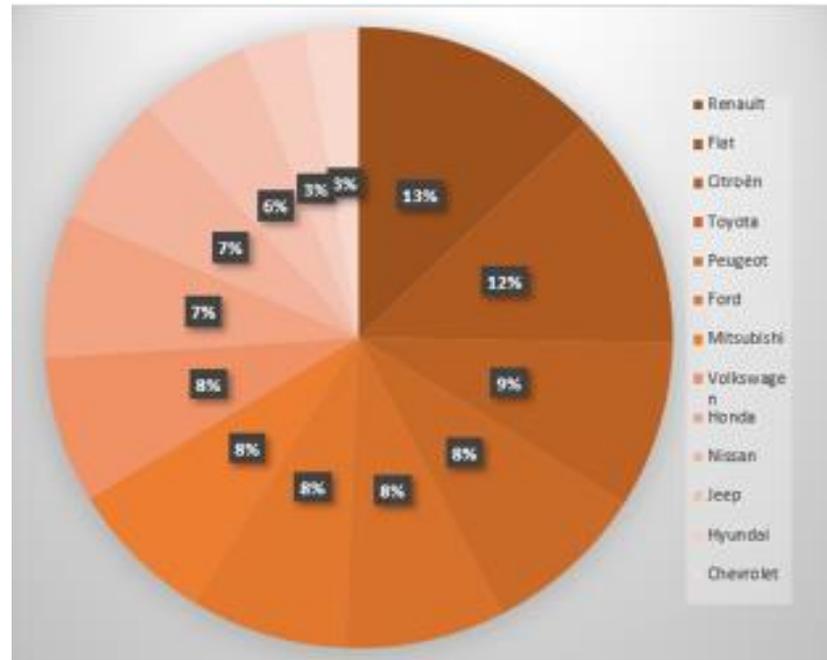
Figura 5-CO₂ médio gerado por Marca (Gasolina/Diesel).



Fonte: Autoria própria (2020).

O resultado do NO_x médio é ilustrado pela Figura 6 que de acordo com IPEA (2014) causa danos ao sistema respiratório tendo as marcas Renault e Fiat liderando os maiores valores e a marca Chevrolet com a menor fração do poluente sendo dessa forma a melhor escolha se levado em conta este contaminante. A marca Renault ficou com a média semestral de 0,086 kg, valor bem acima da média dos carros das outras marcas que foi de 0,0524 kg/semestre e a marca Chevrolet teve seu dado abaixo da média sendo de 0,0185 kg/semestre

Figura 6-NOx médio gerado por marca.



Fonte: Autoria própria (2020).

CONCLUSÃO

Com o presente trabalho pode-se observar como as treze marcas de carros utilizadas pela comunidade da UTFPR campus Londrina se comporta frente aos 4 poluentes NMHC, CO₂ liberados pelos escapamentos dos carros.

Levando em conta os valores médios dos contaminantes a marca mais recomendada do ponto de vista ambiental é a Hyundai e a com os valores mais altos e que precisa melhorar nesse quesito é a Renault.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

REFERÊNCIAS

BORGES, T.C. Meios de transporte utilizados e a contribuição para a pegada de carbono da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Londrina-PR.(Dissertação). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2017.

HABERMANN, M.; MEDEIROS, A. P. P.; GOUVEIA, N. Tráfego veicular como método de avaliação da exposição à poluição atmosférica nas grandes metrópoles. Revista Brasileira de Epidemiologia, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 120-130, 2011.

HELENE, M. E. M. et al. **Poluentes atmosféricos**. 1ª ed. São Paulo: editora Scipione, 2010. 63 p.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Poluição veicular atmosférica. Nº 313. 2011. In: DRUMM, F., C. et al. **Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 18, p. 66-78, 2014.

MEDEIROS, S. B. D. **Química Ambiental**. Recife: Copysim, v. 3, 2005.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa de controle de poluição do ar por veículos automotores (PROCONVE)**. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=208>. Acesso em: 25 de jun. de 2020.

PANDYA, R. J. et al. **Escape de diesel e asma: hipóteses e mecanismo molecular de ação**. Perspectivas de Saúde Ambiental, v.110, (supl. 1), p.103-12, 2002.

PETROBRÁS. **Consulta de veículos leves**. Disponível em: <http://pbeveicular.petrobras.com.br/TabelaConsumo.aspx>. Acesso em: 25 de maio de 2020.