

## ANÁLISE DAS EMISSÕES DE CO<sub>2</sub> DA FROTA VEICULAR DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA NO RIO GRANDE DO SUL

YSLA PEREIRA DA SILVA<sup>1</sup>; EDUARDA GOMES DE SOUZA<sup>2</sup>; MAELE COSTA  
DOS SANTOS<sup>3</sup>; THALIA SILVA DE SOUZA<sup>4</sup>; EMANUÉLLE SOARES  
CARDOZO<sup>5</sup>; WILLIAN CÉZAR NADALETI<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – yslap98@gmail.com<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas) – gsduarda@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – maeledossantoseq@gmail.com<sup>3</sup>

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas - thaliadepp@hotmail.com<sup>4</sup>

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas - emanuellesoarescardozo@gmail.com<sup>5</sup>

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – williancezarnadaletti@gmail.com<sup>6</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis fósseis consiste em uma problemática global amplamente discutida na literatura (ALLAMURATOV; TLEPBERGENOVA, 2023). O diesel por exemplo, é um dos combustíveis largamente utilizado em transportes rodoviários e urbanos, em processos industriais e na geração de energia. Nesse contexto, a sua queima libera Gases de Efeito Estufa (GEE) como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para atmosfera com alto Potencial de Aquecimento Global (PAG), contribuindo significativamente para o agravamento das alterações climáticas (GUSTAFSSON et al, 2023).

O Inventário de Gases de Efeito Estufa (IGEE) é uma ferramenta internacionalmente reconhecida para avaliar as emissões de GEE de uma organização. O método amplamente adotado mundialmente para conduzir esses inventários é o Protocolo GHG (*Greenhouse Gas Protocol*). Esse protocolo segue as diretrizes do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) e foi adaptado para se adequar às particularidades do contexto brasileiro pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), resultando na criação do Programa Brasileiro GHG Protocol.

Nesse sentido, segundo MORAES (2014), a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) exerce um papel fundamental na progressão do desenvolvimento socioeconômico em sua região e sua influência se expande tanto a nível nacional quanto internacional. Portanto, é evidente que a instituição não tenha realizado um inventário de suas emissões, especialmente aquelas provenientes do setor de transporte, uma vez que a universidade possui vários veículos automotores para a locomoção entre suas diferentes unidades.

Com base nos argumentos apresentados, o objetivo deste estudo é estimar as emissões de CO<sub>2</sub> produzidas pela frota de ônibus urbanos movidos a diesel da UFPel, localizada na cidade de Pelotas.

### 2. METODOLOGIA

A área de estudo abrange o município de Pelotas, localizado no estado do Rio Grande do Sul (RS). A análise contempla a frota de ônibus rota de transporte de apoio da universidade, operada de segunda a sábado, destinada

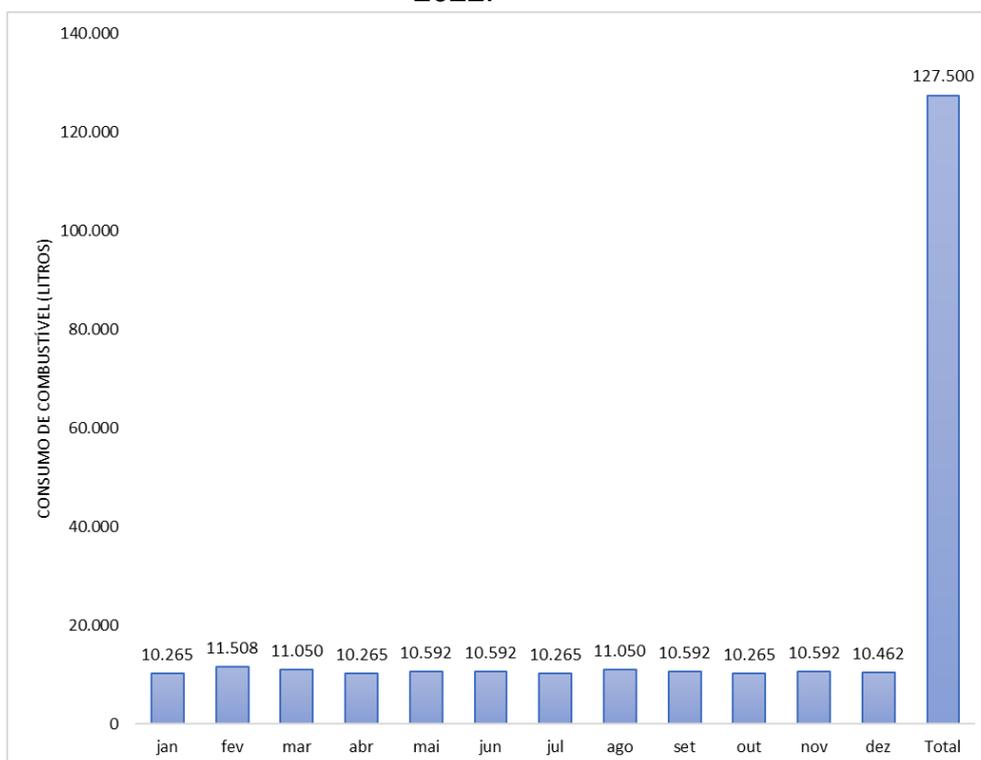
ao deslocamento de cerca de 10.000 alunos (UFPEL, 2023) ao longo do ano de 2022. Dessa forma, a frota é composta por 17 ônibus abastecidos com óleo diesel e opera em rotas que abrangem tanto a cidade de Pelotas quanto o campus Capão do Leão (UFPEL, 2023). As informações foram calculadas com base nos dados fornecidos pelo coordenador do Núcleo de Transporte da UFPEl.

Os cálculos foram realizados utilizando a planilha de *Microsoft® Office Excel* fornecida pelo site Fundação Getulio Vargas Programa Brasileiro *GHG Protocol* (FGV, 2023), onde foi estimado as emissões com base na distância percorrida pela frota, considerando o ano de fabricação, o tipo de veículo, os dias úteis e a quantidade de sábados em cada mês. Esta pesquisa se concentra exclusivamente nas emissões do Escopo 1, ou seja, nas emissões diretas resultantes da queima de combustíveis fósseis da frota de veículos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os resultados de consumo mensal de diesel da frota da UFPEl durante o ano de 2022, contendo ao todo 17 veículos automotores.

Figura 1. Consumo de combustível da frota de ônibus da UFPEl no ano de 2022.



É possível observar que os meses de fevereiro, agosto e dezembro obtiveram os maiores valores de consumo de combustível, enquanto os meses de abril e outubro apresentaram os menores valores, isso pode refletir variações sazonais na demanda por transporte público. Assim, o total de CO<sub>2</sub> emitido pela frota de ônibus ao longo do ano de 2022 foi igual a 301,27 tCO<sub>2</sub>e. Um estudo elaborado por DA SILVA et al. (2016), buscou analisar as emissões das fontes móveis para o município de Pelotas (RS), com ano base de 2012,

visando analisar as emissões dos poluentes CO, NOx e NMHC. De acordo com os resultados obtidos pelos autores os veículos pesados como caminhões e ônibus foram responsáveis por cerca de 76% da emissão de NOx em Pelotas e que a frota veicular do município emite cerca de 11.5 mil toneladas de CO, 3.727 toneladas de NOx e 2.280 toneladas de NMHC.

A estimativa realizada por RUGERI (2022) para a frota de ônibus público de Porto Alegre (RS), constatou a emissão de cerca de 176.261,61 toneladas de gases de efeito estufa ao ano. Ainda de acordo com o autor, a frota de veículos automotores é responsável por cerca de 51% do total de emissões de dióxido de carbono no país. Porém, com a utilização de ônibus elétrico esta emissão poderia ser reduzida. Um estudo realizado por MAHMOUD et al. (2016) verificou que os ônibus elétricos podem reduzir as GEE em até 41%. Segundo SOBRINO; ARCE (2021), as universidades precisam aumentar a sensibilidade e o uso dos automóveis de mobilidade diante dos efeitos das alterações climáticas. Ainda de acordo com os autores, as cidades do mundo todo devem promover políticas de transportes sustentáveis, especialmente dentro das universidades e por universitários entre os campi.

#### 4. CONCLUSÕES

Por meio desta pesquisa, foi possível mensurar que as emissões provenientes da frota de ônibus da universidade equivalem a 301,27 tCO<sub>2</sub>e. Portanto, a análise conduzida tem o potencial de apoiar os gestores e responsáveis pela tomada de decisões na universidade, permitindo propor alternativas com o objetivo de reduzir e mitigar as emissões associadas a esse setor dentro da instituição.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLAMURATOV, M.; TLEPBERGENOVA, P. Atmosfera's pollution is an actual global problem. **Innovative developments and research in education**, v. 2, n. 14, p. 42-48, 2023.
- DA SILVA, K. L. A; ALONSO, M. F.; DE OLIVEIRA, L. P. Análise das emissões atmosféricas de fontes móveis para a Cidade Pelotas–RS. **Ciência e Natura**, v. 38, p. 347-353, 2016.
- FGV- Fundação Getúlio Vargas **GHG Protocol**. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>. Acesso em: 11 set. 2023.
- GUSTAFSSON, M. et al. Well-to-wheel greenhouse gas emissions of heavy-duty transports: Influence of electricity carbon intensity. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 93, p. 102757, 2021.
- MAHMOUD, M.; GARNETT, R.; FERGUSON, M.; KANAROGLU, P. Electric buses: A review of alternative powertrains. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v.67, p.673-684, 2016.
- MORAES, E. A. S. **O impacto da instituição de ensino superior no desenvolvimento local e regional: estudo de caso da universidade federal de pelotas (rs)**. 2014. 165 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs), Porto Alegre, 2012.
- SOBRINO, N.; ARCE. Understanding per-trip commuting CO2 emissions: A

case study of the Technical University of Madrid. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 96, p. 102895, 2021.

RUGERI, G. A. O. **Análise de custos e de emissões na substituição de ônibus à combustão interna por elétricos no transporte público de Porto Alegre**. 2022. 81f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) - Curso de Pós-graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

UFPel- Superintendência de Infraestrutura **Núcleo de Transporte** Universidade Federal de Pelotas. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/transporte/transporte-apoio/>. Acesso em: 10 set. 2023.