

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
Campus Londrina

LUCAS HIROYUKI OKUHAMA WATANABE

Investigação das contribuições de emissões atmosféricas causados por veículos  
automotores leves: Estudo de caso UTFPR- LD

**Londrina**  
**2023**

LUCAS HIROYUKI OKUHAMA WATANABE

Investigação das contribuições de emissões atmosféricas causados por  
veículos automotores leves: Estudo de caso UTFPR- LD

Investigation of the contributions of atmospheric emissions caused by light  
motorvehicles: UTFPR- LD case study.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná —  
Campus Londrina, como exigência  
parcial para obtenção do título de  
bacharel em Engenharia Ambiental e  
Sanitária.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Joseane  
Debora Peruço Theodoro.

**Londrina**

**2023**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

LUCAS HIROYUKI OKUHAMA WATANABE

Investigação das contribuições de emissões atmosféricas causados por veículos  
automotores leves: Estudo de caso UTFPR- LD

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título  
de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária da  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR).

Data de aprovação: dia 11 de dezembro de 2023.

---

Ajadir Fazolo  
Dr. Engenharia Hidráulica e Saneamento  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Rafael Montanhini Soares de Oliveira  
Dr. Engenharia Química  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Joseane Debora Peruço Theodoro  
Dra. Engenharia Química  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**LONDRINA**

**2023**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, em minha trajetória acadêmica, aos meus pais que foram os pilares que pudeesse realizar toda a minha graduação. Aos meus irmãos que também me apoiaram e incentivaram. Agradeço imensamente cada um de vocês.

Agradeço aos meus colegas por sempre me ajudarem por toda a graduação, e que eu possa ter contribuído de certa forma a todos. A Amanda que sempre esteve ao meu lado nos momentos difíceis, sempre incentivando e ajudando nos trabalhos acadêmicos e a seus pais e irmãos que sempre ajudaram.

A minha orientadora Joseane por suportar e dispor de todas necessidades para a realização deste trabalho.

## RESUMO

WATANABE, L., H., O. **Investigação das contribuições de emissões atmosféricas causados por veículos automotores leves: Estudo de caso UTFPR- LD.** 2023. 37 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. 2023.

Nas últimas décadas vem se observando um aumento exponencial na frota nacional de veículos leves, isso se dá pela maior praticidade e conforto. Com o avanço da tecnologia se tem uma maior eficiência dos motores, mas como a frota nacional cresce a cada ano, é importante ter uma noção maior dos poluentes emitidos pelos veículos, podem trazer risco a saúde com isso esse estudo vem para a complementação de estudos feitos anteriormente na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina. O estudo tem como base trabalhos realizados na Universidade por ex egressos com a mesma temática, com as informações de veículos cadastrados por discentes, docentes e servidores que veem a Universidade diariamente, com isso realizar a mensuração a partir das tabelas PBE do INMETRO de emissões para cada veículo individualmente os valores de Hidrocarbonetos Não Metano (NHCM), Óxidos Nitrogenados (NOx), Monóxido de Carbono (CO) e Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) (proveniente do combustível fóssil – gasolina) em g/km, o último é considerado em Kg/km. Para os 241 veículos validados, os modelos das marcas CHEVROLET, FIAT, VOLKSWAGEN, RENAULT E PEUGOET são os maiores contribuintes nas emissões diárias de poluentes atmosféricos, levando em consideração todos os veículos, diariamente somados tem-se 72,769 g de NHCM, 1190,341 g de CO, 104,929 de NOx e 349,707 Kg de CO<sub>2</sub> (proveniente de combustível fóssil – gasolina). Finalizando com um incentivo a utilização de meios mais sustentáveis e uma maior investigação dos valores de emissão dos poluentes atmosféricos.

**Palavras chaves:** poluentes atmosféricos, veículos leves, mensuração, emissão.

## ABSTRACT

WATANABE, L., H., O. **Investigation of the contributions of atmospheric emissions caused by light motor vehicles: UTFPR- LD case study.** 2023. 80 sheets. Course Conclusion Paper (Bachelor's Degree in Environmental and Sanitary Engineering) - Federal Technological University of Paraná. Londrina. 2023.

In recent decades there has been an exponential increase in the national fleet of light vehicles, due to their greater practicality and convenience. Advances in technology have made engines more efficient, but as the national fleet grows every year, it is important to have a better idea of the pollutants emitted by vehicles, which can pose a risk to health. This study complements previous studies carried out at the Federal Technological University of Paraná - Londrina Campus. The study is based on work carried out at the University by former graduates on the same subject, with information on vehicles registered by students, teachers and staff who visit the University on a daily basis, this is used to measure emissions for each vehicle individually using INMETRO's PBE tables for Non-Methane Hydrocarbons (NHCM), Nitrogen Oxides (NO<sub>x</sub>), Carbon Monoxide (CO) and Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) (from fossil fuels - gasoline) in g/km, the latter in Kg/km. For the 241 vehicles validated, the CHEVROLET, FIAT, VOLKSWAGEN, RENAULT AND PEUGOET models are the biggest contributors to daily emissions of atmospheric pollutants. Taking all the vehicles into account, the daily totals are 72.769 g of NHCM, 1190.341 g of CO, 104.929 of NO<sub>x</sub> and 349.707 Kg of CO<sub>2</sub> (from fossil fuels - gasoline). In conclusion, we encourage the use of more sustainable means of transportation and further research into the emission values of atmospheric pollutants.

**Keywords:** atmospheric pollutants, light vehicles, measurement, emission.

## LISTA DE ABREVIações

Ar – Arsênio;

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo;

CFCs – Clorofluorcarbonetos;

CH<sub>4</sub> – Metano;

CO – Monóxido de Carbono;

CO<sub>2</sub> – Dióxido de Carbono;

COVs – Componentes Orgânicos Voláteis;

DIRGRAD – Diretoria de Graduação e Educação Profissional;

FMC – Fumaça;

G – Gramas;

H<sub>2</sub> – Hidrogênio;

HC – Hidrocarbonetos;

He – Hélio;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia;

Kg – Quilograma;

Km –

Quilometro;Ne –

Neônio;

NHCM – Hidrocarbonetos Não Metano;

N<sub>2</sub> – Nitrogênio;

N<sub>2</sub>O – Óxido de Dinitrogênio;

NO – Óxido de Nitrogênio

NO<sub>2</sub> – Dióxido de Nitrogênio;

NO<sub>x</sub> – Óxidos nitrogenados;

O<sub>2</sub> – Oxigênio;

O<sub>3</sub> – Ozônio;

OICA - Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles;

PBE – Programa Brasileiro de Etiquetagem;

PGV – Polos Geradores de Viagem;

PM<sub>10</sub> – Material Particulado com diâmetro não superior a 10µm;

PM<sub>2,5</sub> – Material Particulado com diâmetro não superior a 2,5µm;

PPGEA – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental;

RENAVAM - Registro Nacional de Veículos Automotores;

SO<sub>2</sub> – Dióxido de Enxofre;

UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná;

Xe – Xenônio;

µm – Micrômetro.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	9
2.	OBJETIVOS .....	11
2.2	Objetivo específico .....	11
3.	REFERENCIAL TEÓRICO .....	12
3.2	Poluentes atmosféricos e os riscos à saúde. ....	13
3.3	Gases de efeito estufa.....	17
3.4	Fontes móveis de poluição.....	17
3.5	Frota veicular .....	17
4.	MATÉRIAS E MÉTODOS.....	18
4.2	Deslocamento das pessoas, tempo médio e distância. ....	19
4.3	Metodologia de cálculo .....	20
4.4	Tabela de emissão por veículos de passeio .....	26
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	27
5.1	Cálculo da contribuição .....	27
5.1.1	Contribuição diária, mensal e anual.....	28
6.	CONCLUSÃO.....	36
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
	REFÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	37

## 1. Introdução

No início do século houve um aumento exponencial na produção de veículos, segundo a OICA - Organization Internationale des Constructeurs d'Automobiles, em 2000, a nível mundial, foram produzidos 58 milhões de veículos. Em comparação, no ano de 2015 este número cresceu mais de 55%, ultrapassando 90 milhões de veículos produzidos em apenas um ano e conseqüentemente acarretando em um aumento da poluição.

Mas se caminhar paralelamente o desenvolvimento da tecnologia para melhoramento na eficiência energética dos motores, reduzindo o consumo de combustível e por conseqüência uma diminuição na emissão de gases, proporcionando uma melhor queima, vale ressaltar que se considerar a quantidade de carros no início do século para os dias atuais a quantidade de emissões estão maiores, pelo fato de que a produção e os processos para a produção, bem como a quantidade de combustíveis queimados tenham acompanhado o crescimento da frota mundial.

A frota de veículos que incluem todos veículos motorizados, que no ano de 2000 acumulava em todo o Brasil o número de 29.722.950 e em comparação até em dezembro de 2022 este número saltou para 115.116.532 um aumento de 287% ou 3.881.526 veículos/ano, segundo o RENAVAM (2022) – Sistema de Registro Nacional de Veículos Automotores.

No ano de 2006 ocorreram pouco mais de 38 mil óbitos devido a doenças provenientes a poluição atmosférica e em 2016 este número cresceu para 44,2 mil, um aumento de 14% em 10 anos. Isso se deve pelo aumento da frota veicular e também a maior crescimento populacional nas grandes cidades, causando os famosos bolsões de poluição. Os principais gases emitidos pela queima de combustíveis, principalmente pelos fósseis, segundo a Resolução CONAMA n° 003/90 são PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e HC, esses compostos ao contato com nosso sistema respiratório podem causar com o tempo doenças respiratórias e diminuir a capacidade de absorção de oxigênio.

Outro motivo para o aumento da emissão de gases por veículos são os aumentos no deslocamento das pessoas no dia a dia, pois as grandes cidades tiveram

e estão em expansão urbana com isso obrigando a maioria saírem dos centros urbanos em busca de qualidade de vida, mas por sua consequência o trajeto até o trabalho aumenta, contribuindo com a emissão de gases, segundo MANICA (2013) esses locais são denominados PGVs — polos geradores de viagens, que podemos definir como locais no qual as pessoas à procuram para determinada atividade ou produtos. Um exemplo é a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, em que os discentes, docentes, servidores e funcionários terceirizados se deslocam de seus lares até a Universidade, tal ação comumente é realizado por veículos particulares ou coletivos, como carros, motos ou ônibus.

Este trabalho consiste à análise da contribuição de poluentes atmosféricos gerados por veículos automotores pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo Geral**

Realizar uma investigação das contribuições de emissões atmosféricas causados por veículos automotores leves, que transitam e adentram o campus de Londrina da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, a partir de cálculos de mensuração de emissões atmosféricas.

### **2.2 Objetivo Específico**

- **Estimar a quantidade diária, mensal e anual de Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) (a partir da gasolina), Hidrocarbonetos não-metano (NMHC), Óxido de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>);**
- **Identificar e analisar os veículos que contribuem mais para as emissões atmosféricas;**

### 3. Referencial teórico

#### 3.1 Atmosfera terrestre

O conceito de atmosfera terrestre segundo DIAS, A. A. C., NETO, A.V. A., MILTÃO, M.S.R. (2007) é a camada composta por radiação, gases e material particulado (aerossóis) que envolve a Terra e se estende por centenas de quilômetros. Os limites inferiores da atmosfera são, obviamente, as superfícies da crosta terrestre e dos oceanos. Contudo, os seus limites superiores não são bem definidos porque, com o aumento da altitude, a atmosfera vai se tornando cada vez mais tênue, em relação ao seu conteúdo de matéria, até que ela se confunda com o meio interplanetário.

Para se ter uma ideia de quão rarefeita materialmente a atmosfera se torna à medida que se afasta da superfície terrestre, basta saber que 99% de sua massa está contida numa camada de  $\approx 32\text{km}$ . Para efeito de comparação deve ser lembrado que o raio da Terra é  $\approx 6300\text{km}$ . Indicando que os gases têm baixa densidade, assim contendo poucas partículas em grandes volumes (DIAS, A. A. C., NETO, A.V. A., MILTÃO, M.S.R., 2007). Sendo assim a composição da atmosfera é apresentada na Figura 1.

**Figura 1** – Composição do ar limpo e seco.

Componente	Concentração por volume (porcentagem)
Nitrogênio ( $N_2$ )	78,09
Oxigênio ( $O_2$ )	20,95
Argônio (Ar)	0,93
Dióxido de Carbono ( $CO_2$ )	0,035
Neônio (N)	$1,8 \times 10^{-3}$
Hélio (He)	$5,54 \times 10^{-4}$
Metano ( $CH_4$ )	$1,7 \times 10^{-4}$
Criptônio (Kr)	$1,0 \times 10^{-4}$
Hidrogênio ( $H_2$ )	$5,0 \times 10^{-5}$
Xenônio (Xe)	$8,0 \times 10^{-6}$
Ozônio ( $O_3$ )	$1,0 \times 10^{-6}$

Fonte: DIAS, A. A. C., NETO, A.V. A., MILTÃO, M.S.R., 2007.

### 3.2 Poluentes atmosféricos e os riscos à saúde.

Os principais poluentes atmosféricos, segundo a Companhia Ambiental de São Paulo – CETESB (2023) são os:

**Materiais particulados:** é uma mistura de partículas de diversos materiais, sólidos e líquidos. Estes materiais podem ser compostos químicos orgânicos, ácidos, como sulfatos e nitratos, metais e até poeira. Os materiais particulados podem ser classificados como partículas totais suspensas que são aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 50  $\mu\text{m}$ . Uma parte dessas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade. Partículas inaláveis ( $\text{PM}_{10}$ ) são aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 10  $\mu\text{m}$ , dependendo da distribuição de tamanho na faixa de 0 a 10  $\mu\text{m}$ . Partículas inaláveis finas ( $\text{PM}_{2,5}$ ) são aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor ou igual a 2,5  $\mu\text{m}$  e a Fumaça (FMC) que está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão. O método de determinação da fumaça é baseado na medida de refletância da luz que incide na poeira (coletada em um filtro), o que confere a este parâmetro a característica de estar diretamente relacionado ao teor de fuligem na atmosfera;

**Monóxido de carbono (CO):** É um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa etc.). Em geral é encontrado em maiores concentrações nas cidades, emitido principalmente por veículos automotores. Altas concentrações de CO são encontradas em áreas de intensa circulação de veículos;

**Dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ):** Resulta principalmente da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É um dos principais formadores da chuva ácida. O dióxido de enxofre pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera;

**Dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ):** São formados durante processos de combustão. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela

emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO, sob a ação de luz solar se transforma em NO<sub>2</sub> tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o NO causa prejuízos à saúde.

E suas principais fontes, com os limites para o padrão primário e secundário, bem como os efeitos a saúde humana estão dispostos no Quadro 1.

**Quadro 1:** Tipos de poluentes com suas principais fontes de emissões e seus efeitos saúde humana.

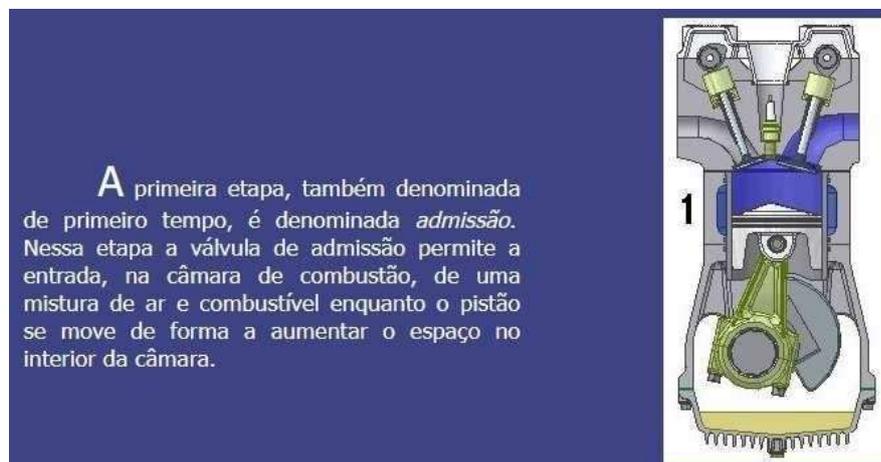
Poluente	Principais fontes de emissão	Padrão primário (µg/m <sup>3</sup> )	Padrão secundário (µg/m <sup>3</sup> )	Efeitos à saúde
PM <sub>2,5</sub> e PM <sub>10</sub>	veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros	50	50	Causam dificuldade para respirar doenças respiratórias como asma, bronquite.
Monóxido de Carbono - CO	Veículos automotores	10000	40000	Apresentam grande toxicidade, diminuindo a quantidade de oxigênio no sangue.
Dióxido de Enxofre - SO <sub>2</sub>	Resulta principalmente da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina	80	365	Causam doenças respiratórias e cardiovasculares.

Dióxido de Nitrogênio - NO <sub>2</sub>	Veículos automotores	100	320	Causam danos ao sistema respiratório.
Compostos Orgânicos Voláteis - COVs	Veículos automotores	-	-	Ao longo do tempo podem causar danos ao fígado e ao sistema nervoso central.

Fonte: RESOLUÇÃO CONAMA 003/90, adaptado.

Como foi observado as maiores fontes de poluição são gerados por veículos automotores, a grande maioria dos motores são a combustão, este processo é exotérmico e incompleto. E o Ciclo Otto consistem em 4 tempos de ação, segundo SEARS, F. W., ZEMANSKY, M. W. (1973) o processo ocorrem conforme as Figuras 2, 3, 4 e 5

**Figura 2:** Primeira etapa do Ciclo Otto.



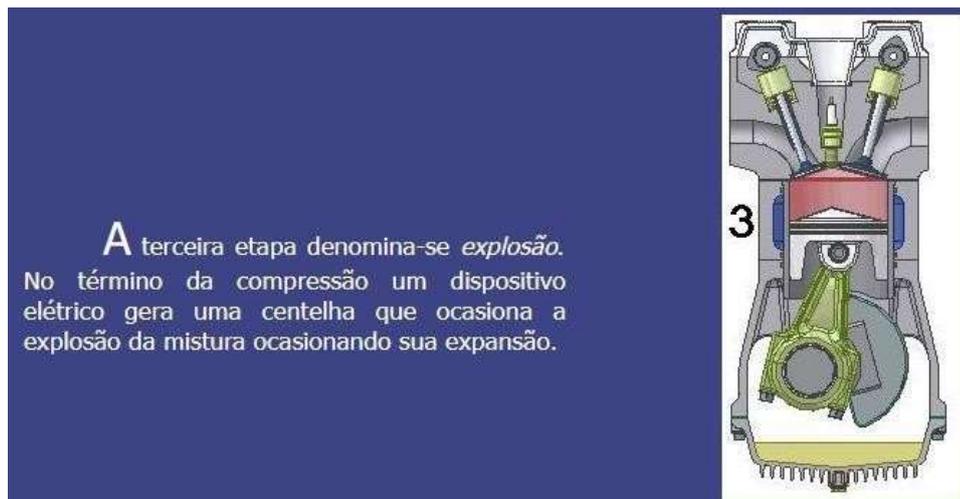
Fonte: Instituto de Física – Canoas/RS. 2009.

**Figura 3:** Segunda etapa do Ciclo Otto.



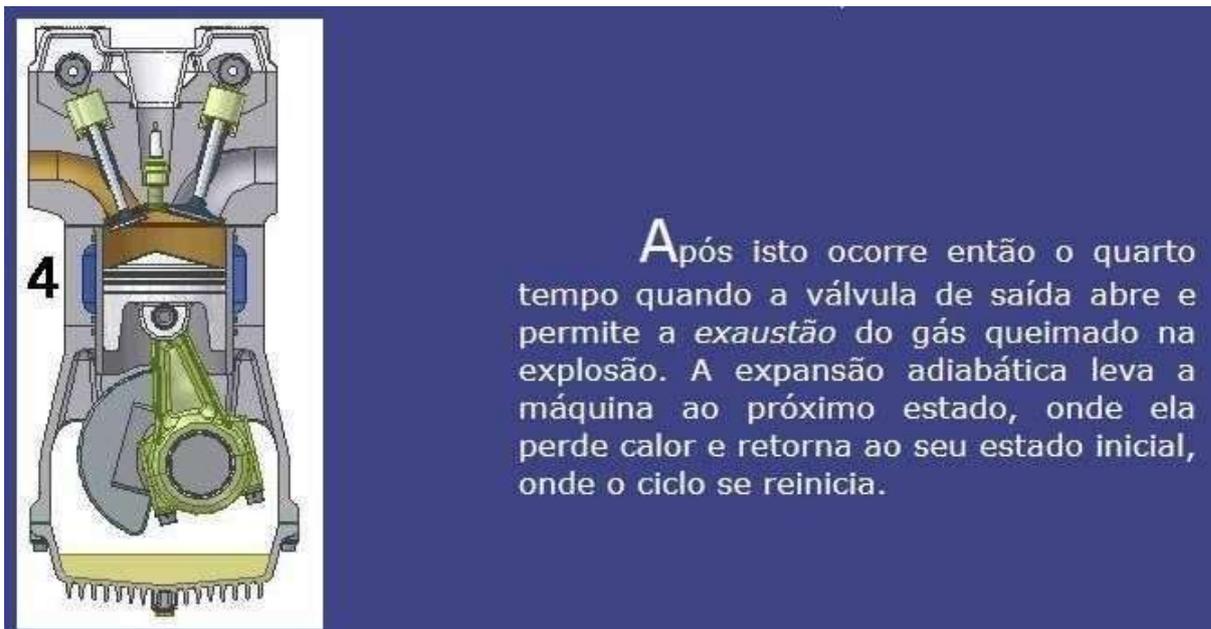
Fonte: Instituto de Física – Canoas/RS. 2009.

**Figura 4:** Terceira etapa do Ciclo Otto.



Fonte: Instituto de Física – Canoas/RS. 2009.

**Figura 5:** Quarta etapa do Ciclo Otto.



Fonte: Instituto de Física – Canoas/RS. 2009.

### 3.3 Gases de efeito estufa

Os principais poluentes atmosféricos causadores de efeito estufa são o Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ), Metano ( $\text{CH}_4$ ), Clorofluorcarbono (CFCs) e Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Todos possuem um alto grau de contribuição com o aumento da temperatura do planeta, pois as combinações de cada poluente intensificam. O  $\text{CO}_2$  está presente no nosso dia a dia, seja pela nossa atividade metabólica (respiração), ou seja, por meio não naturais, como emissão do escapamento de veículos, indústrias, usinas etc..

### 3.4 Fontes móveis de poluição

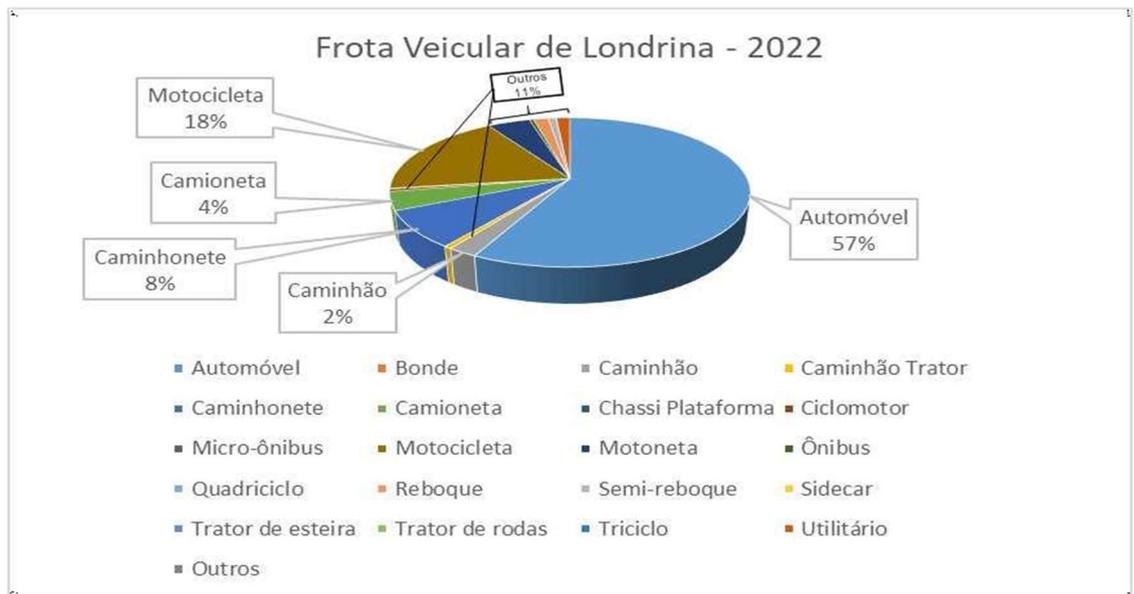
As fontes móveis são comumente conhecidas por não serem fixas e de difícil análise pela sua alta movimentação e rápida dispersão. As principais fontes de acordo com FENGER & TJELL (2009), são provenientes de motores a combustão, quase exclusivamente de veículos automotores, trens, navios, aviões, etc.

### 3.5 Frota veicular

No Brasil a frota veicular supera os 115 milhões de veículos automotores, destetotal, um pouco mais de 60 milhões são automóveis, equivale a mais de 50%. No paraná este número é um pouco maior do que 8,5 milhões, sendo quase 4,9

milhões de automóveis, equivalente a 57%. Londrina é a segunda maior frota de veículos do Paraná, somente atrás da capital Curitiba, os dados quantitativos estão expressos na Figura 6.

**Figura 6:** Estatística da frota veicular do Município de Londrina em 2022.



Fonte: IBGE, 2022.

Segundo o IBGE (2022), a cidade de Londrina possui atualmente mais de 246mil automóveis e quase 88 mil motocicletas, totalizando 334 mil veículos leves. Isso corresponde a 75,5% do total da frota veicular do município.

## 4. Matérias e Métodos

### 4.1 Área de estudo

A área de estudo deste trabalho é a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Londrina, esta é localizada na Avenida dos Pioneiros, 3131 – Jardim Morumbi, no município de Londrina – PR. A UTFPR está presente em 13 cidades do Paraná, deles as principais são Londrina, Curitiba, Cornélio Procópio, Apucarana e Campo Mourão.

O Campus de Londrina (Figura 7) atualmente oferta 7 cursos de graduação, sendo Tecnologia em Alimentos, Engenharia Ambiental e sanitária, Engenharia de Materiais, Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção, Engenharia Química e Licenciatura em Química, além de cinco cursos de mestrados: Mestrado Profissional

em Tecnologia de Alimentos, Mestrado Acadêmico em Engenharia Ambiental (PPGEA), Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, Mestrado em Ensino de Matemática e Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais; Curso de Formação Pedagógica; cursos de Qualificação Profissional destinados aos alunos e à comunidade, e cursos de especialização. No ano de 2016 totaliza cerca de 2.670 discentes, 159 docentes e 66 servidores técnico-administrativo, além da empresa terceirizada responsável pela segurança e limpeza do campus.

**Figura 7:** Localização da área de estudo na cidade de Londrina/PR.

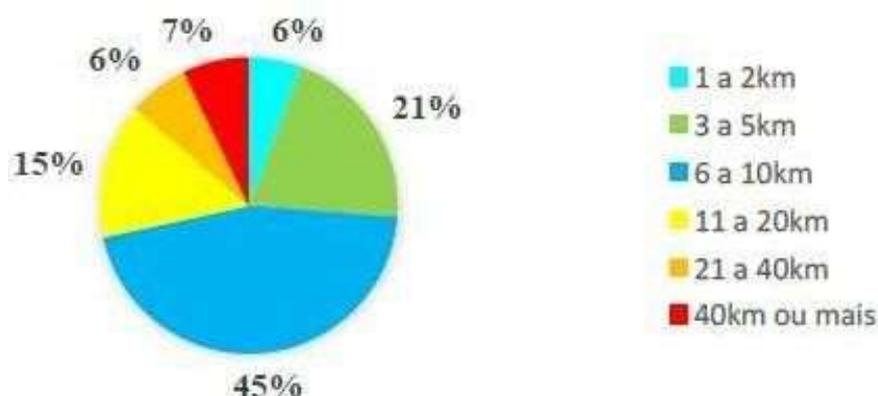


Fonte: Google Earth Pro adaptado, 2023.

#### **4.2 Deslocamento das pessoas, tempo médio e distância.**

Segundo Borges (2017), o deslocamento médio, somente de ida, das pessoas que frequentam a universidade é entre 6 a 10 quilômetros (Figura 8) e a frequência semanal é de 5 dias, assim pode se dizer que em média uma pessoa desloca-se semanalmente, entre ida e volta da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Londrina, 80 quilômetros.

**Figura 8:** Distância percorrida até a Universidade UTFPR- LD.



Fonte: Borges. T. C. 2017.

### 4.3 Metodologia de cálculo

Para os cálculos de emissão diárias, mensais e anuais dos poluentes emitidos pelos veículos automotores deve se utilizar os valores de emissão de cada veículo individualmente, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, podendo ser mensurado pela seguinte Equação 1:

$$Emissão = [Distância\ diária] * \frac{({Poluente})}{1000} \quad (\text{Equação 01}),$$

Sendo a emissão de cada poluente em gramas por dia, a distância média percorrida por cada veículo ao dia em quilômetros, o valor de cada poluente tabelado, na Tabela de consumo / Eficiência energética de veículos automotores, em mg/Km.

Para o cálculo das emissões mensais, se dá pela Equação 2:

$$Emissão = [Distância\ mensal] * \frac{({Poluente})}{1000} \quad (\text{Equação 02}),$$

Para os cálculos de mensais foram considerados apenas 24 dias, considerados os dias uteis de cada mês, que normalmente ocorrem as aulas.

Para o cálculo das emissões anual, se dá pela Equação 3:

$$Emissão = [Distância\ anual] * \frac{({Poluente})}{1000} \quad (\text{Equação 03}),$$

Para os cálculos anuais foram considerados apenas os meses eletivos, que se inicia no mês de março, com um pequeno intervalo entre os meses julho e agosto, e finalizando ao final do mês de dezembro, assim considera se 9 meses totais para análise anual.

Assim deve se calcular o número de emissões para NHCM, NO<sub>x</sub>, CO e CO<sub>2</sub> (gasolina) individualmente, para cada veículo utilizando os valores da Tabela do INMETRO (item 4.4).

Deve ser considerado apenas os poluentes analisados pela Tabela do INMETRO, sem levar em conta o estado real de cada veículo, assim podendo estar emitindo outros tipos de poluentes devido à falta de manutenção.

Foi disponibilizado pelo Diretoria de Graduação e Educação Profissional (DIRGRAD) a relação de todos os veículos automotores cadastrados no ano de 2023 estão contidos no Anexo I. Assim foi feita uma seleção dos veículos fabricados nos anos de 2009 à 2023, desconsiderando aqueles com sua fabricação anteriores, como pode ser observado no Quadro 2.

**Quadro 2:** Relação geral de veículos automotores (carros) cadastros em 2023.

Marca	Modelo	NHMC	CO	Nox	CO2 gasolina	Ano
FORD	Ka	0,026	0,511	0,023	95	2009
HONDA	Crv	0,015	0,170	0,016	123	2009
VOLKSWAGEN	Gol	0,029	0,370	0,020	106	2009
VOLKSWAGEN	Gol	0,029	0,370	0,020	106	2009
VOLKSWAGEN	Gol G5	0,029	0,370	0,020	106	2009
VOLKSWAGEN	SpaceFox	0,027	0,303	0,030	104	2009
CITROEN	C3 CITROEN	0,014	0,470	0,023	84	2010
FIAT	Palio	0,009	0,217	0,008	118	2010
FIAT	Strada	0,012	0,354	0,017	113	2010
FORD	Fiesta	0,023	0,664	0,022	105	2010
HYUNDAI	i30	0,024	0,390	0,046	144	2010
KIA	Picanto	0,025	0,314	0,062	111	2010
VOLKSWAGEN	Gol	0,029	0,370	0,020	106	2010
CITROEN	C3	0,014	0,470	0,023	84	2011
CITROEN	CITROEN/AIRCROSS EXCLUSIVE	0,014	0,470	0,023	84	2011
FIAT	Uno way	0,022	0,394	0,034	114	2011
FORD	Fiesta Sedan	0,023	0,664	0,022	105	2011
HONDA	Fit	0,011	0,098	0,020	107	2011
PEUGEOT	207	0,026	0,484	0,033	113	2011
RENAULT	Duster	0,022	0,434	0,052	131	2011
TOYOTA	Corolla	0,023	0,460	0,020	110	2011
TOYOTA	Hilux	0,002	0,037	0,279	208	2011

TOYOTA	Hilux Sw4	0,002	0,037	0,279	208	2011
VOLKSWAGEN	Crossfox	0,027	0,303	0,030	104	2011
CITROEN	C3	0,014	0,470	0,023	84	2012
FIAT	Linea	0,014	0,547	0,021	126	2012
FIAT	Punto	0,012	0,354	0,017	113	2012
FIAT	Siena	0,012	0,354	0,017	113	2012
FIAT	Uno Mille Way Econ	0,022	0,394	0,034	114	2012
FORD	Fiesta 1.6 Flex	0,023	0,664	0,022	105	2012
HONDA	Fit	0,011	0,098	0,020	107	2012
NISSAN	Versa	0,017	0,281	0,006	97	2012
PEUGEOT	207 XR	0,026	0,484	0,033	113	2012
RENAULT	DUSTER 20	0,022	0,434	0,052	131	2012
TOYOTA	COROLLA	0,023	0,460	0,020	110	2012
TOYOTA	Corolla XEI	0,023	0,460	0,020	110	2012
VOLKSWAGEN	Fox	0,027	0,303	0,030	104	2012
VOLKSWAGEN	Gol	0,029	0,370	0,020	106	2012
VOLKSWAGEN	Gol	0,029	0,370	0,020	106	2012
VOLKSWAGEN	Voyage	0,028	0,274	0,022	98	2012
CHEVROLET	Ônix	0,016	0,420	0,015	108	2013
CHEVROLET	SPIN	0,016	0,357	0,016	141	2013
FIAT	Palio	0,009	0,217	0,008	118	2013
FIAT	Punto	0,012	0,354	0,017	113	2013
FIAT	Siena	0,012	0,354	0,017	113	2013
FIAT	Uno	0,022	0,394	0,034	114	2013
FORD	Focus Hatch	0,009	0,277	0,005	123	2013
FORD	Ka	0,026	0,511	0,023	95	2013
HONDA	Fit	0,011	0,098	0,020	107	2013
HONDA	Fit Twist	0,011	0,098	0,020	107	2013
MERCEDES	A200	0,012	0,140	0,004	141	2013
MINI	Cooper S	0,023	0,065	0,012	121	2013
MITSUBICHI	Lancer	0,041	0,628	0,004	140	2013
NISSAN	March	0,033	0,269	0,047	101	2013
RENAULT	Sandero	0,027	0,583	0,035	118	2013
TOYOTA	Corolla GLI	0,023	0,460	0,020	110	2013
TOYOTA	Etios	0,016	0,407	0,044	104	2013
TOYOTA	Etios	0,016	0,407	0,044	104	2013
VOLKSWAGEN	Fox	0,027	0,303	0,030	104	2013
VOLKSWAGEN	Fox	0,027	0,303	0,030	104	2013
VOLKSWAGEN	Fox	0,027	0,303	0,030	104	2013
VOLKSWAGEN	Gol	0,029	0,370	0,020	106	2013
VOLKSWAGEN	Voyage	0,028	0,274	0,022	98	2013
VOLKSWAGEN	Voyage Confortline	0,028	0,274	0,022	98	2013
CHEVROLET	S10	0,031	0,141	0,309	223	2014
FIAT	FREEMONT	0,048	0,385	0,032	164	2014
FIAT	Palio	0,021	0,248	0,063	99	2014
FIAT	Palio	0,021	0,248	0,063	99	2014
FORD	Fiesta	0,036	0,316	0,035	124	2014
FORD	New Fiesta	0,023	0,664	0,022	105	2014
HYUNDAI	HB20S	0,050	0,422	0,008	111	2014
NISSAN	Versa 16SV Flex	0,035	0,250	0,020	105	2014
NISSAN	Versa SL 1.6 2014/2014	0,035	0,250	0,020	105	2014
RENAULT	Fluence	0,030	0,740	0,065	133	2014

RENAULT	Sandero stepway	0,026	0,403	0,033	105	2014
TOYOTA	Etios	0,016	0,407	0,044	104	2014
VOLKSWAGEN	Fox	0,036	0,302	0,035	98	2014
VOLKSWAGEN	Fox	0,036	0,302	0,035	98	2014
VOLKSWAGEN	Fox	0,036	0,302	0,035	98	2014
VOLKSWAGEN	Fox	0,036	0,302	0,035	98	2014
VOLKSWAGEN	Fox	0,036	0,302	0,035	98	2014
VOLKSWAGEN	Gol	0,022	0,388	0,027	113	2014
VOLKSWAGEN	Golf	0,022	0,427	0,066	108	2014
CHEVROLET	Cruze	<b>0,027</b>	<b>0,572</b>	<b>0,016</b>	<b>138</b>	2015
CHEVROLET	Onix	<b>0,031</b>	<b>0,467</b>	<b>0,010</b>	<b>95</b>	2015
CHEVROLET	Onix	<b>0,016</b>	<b>0,420</b>	<b>0,015</b>	<b>108</b>	2015
CHEVROLET	Onix	<b>0,016</b>	<b>0,420</b>	<b>0,015</b>	<b>108</b>	2015
CHEVROLET	Prisma	<b>0,024</b>	<b>0,544</b>	<b>0,006</b>	<b>125</b>	2015
CHEVROLET	Prisma LTZ	<b>0,024</b>	<b>0,544</b>	<b>0,006</b>	<b>125</b>	2015
FIAT	Palio	<b>0,020</b>	<b>0,388</b>	<b>0,019</b>	<b>99</b>	2015
FIAT	Palio	<b>0,020</b>	<b>0,388</b>	<b>0,019</b>	<b>99</b>	2015
FIAT	Strada weekend trekking	0,010	0,536	0,029	113	2015
FORD	ka	<b>0,026</b>	<b>0,511</b>	<b>0,023</b>	<b>95</b>	2015
FORD	Ka	<b>0,026</b>	<b>0,511</b>	<b>0,023</b>	<b>95</b>	2015
FORD	Ka	<b>0,026</b>	<b>0,511</b>	<b>0,023</b>	<b>95</b>	2015
FORD	KÁ SE 1.0 HA	<b>0,026</b>	<b>0,511</b>	<b>0,023</b>	<b>95</b>	2015
HYUNDAI	Hb20	<b>0,015</b>	<b>0,274</b>	<b>0,006</b>	<b>104</b>	2015
HYUNDAI	Hb20	<b>0,021</b>	<b>0,325</b>	<b>0,011</b>	<b>110</b>	2015
HYUNDAI	HB20 1.6M Comf	<b>0,021</b>	<b>0,325</b>	<b>0,011</b>	<b>110</b>	2015
PEUGEOT	208	<b>0,011</b>	<b>0,604</b>	<b>0,033</b>	<b>104</b>	2015
RENAULT	SANDERO	<b>0,027</b>	<b>0,583</b>	<b>0,035</b>	<b>118</b>	2015
RENAULT	Sandero	<b>0,027</b>	<b>0,583</b>	<b>0,035</b>	<b>118</b>	2015
TOYOTA	Etios SD XLS	<b>0,016</b>	<b>0,407</b>	<b>0,044</b>	<b>104</b>	2015
VOLKSWAGEN	Fox	<b>0,036</b>	<b>0,302</b>	<b>0,035</b>	<b>98</b>	2015
VOLKSWAGEN	Fox Pepper	<b>0,036</b>	<b>0,302</b>	<b>0,035</b>	<b>98</b>	2015
VOLKSWAGEN	Gol G6	<b>0,029</b>	<b>0,370</b>	<b>0,020</b>	<b>106</b>	2015
BMW	320i	<b>0,011</b>	<b>0,212</b>	<b>0,008</b>	<b>125</b>	2016
CHEVROLET	Onix	<b>0,031</b>	<b>0,339</b>	<b>0,011</b>	<b>109</b>	2016
CHEVROLET	Onix	<b>0,031</b>	<b>0,339</b>	<b>0,011</b>	<b>109</b>	2016
CHEVROLET	Onix	<b>0,031</b>	<b>0,339</b>	<b>0,011</b>	<b>109</b>	2016
CHEVROLET	Prisma	<b>0,024</b>	<b>0,544</b>	<b>0,006</b>	<b>125</b>	2016
FIAT	Gran Siena	<b>0,012</b>	<b>0,354</b>	<b>0,017</b>	<b>111</b>	2016
FIAT	Sienna	<b>0,024</b>	<b>0,544</b>	<b>0,006</b>	<b>125</b>	2016
HYUNDAI	Hb20	<b>0,014</b>	<b>0,309</b>	<b>0,011</b>	<b>101</b>	2016
NISSAN	March	<b>0,031</b>	<b>0,664</b>	<b>0,005</b>	<b>99</b>	2016
NISSAN	March	<b>0,031</b>	<b>0,664</b>	<b>0,005</b>	<b>99</b>	2016
NISSAN	VERSA UNIQUE CVT	<b>0,022</b>	<b>0,367</b>	<b>0,025</b>	<b>106</b>	2016
VOLKSWAGEN	Fox	<b>0,027</b>	<b>0,303</b>	<b>0,030</b>	<b>104</b>	2016
AUDI	a3	0,027	0,402	0,013	105	2017
CHEVROLET	Montana	0,028	0,401	0,013	113	2017
CHEVROLET	Onix	0,031	0,482	0,008	95	2017
CHEVROLET	Onix activ	0,021	0,420	0,019	114	2017
CHEVROLET	Onix activ	0,021	0,420	0,019	114	2017
CHEVROLET	S10	0,006	0,039	0,258	212	2017
CHEVROLET	S10	0,006	0,039	0,258	212	2017
CHEVROLET	S10 cabine simples	0,019	0,230	0,040	161	2017

CHEVROLET	Tracker	0,015	0,278	0,008	121	2017
FIAT	Argo	0,010	0,482	0,017	98	2017
FIAT	Argo HGT 1.8 AT6	0,009	0,423	0,025	116	2017
FIAT	Argo HGT 1.8 AT6	0,009	0,423	0,025	116	2017
FORD	ka	0,023	0,443	0,016	93	2017
HYUNDAI	Hb20	0,014	0,309	0,011	101	2017
JEEP	renegade	0,020	0,658	0,014	134	2017
NISSAN	Kicks	0,015	0,285	0,013	109	2017
RENAULT	Logan	0,020	0,551	0,017	106	2017
RENAULT	Sandero	0,021	0,461	0,032	108	2017
CHEVROLET	Onix	0,031	0,482	0,008	95	2018
CHEVROLET	Onix It	0,031	0,482	0,008	95	2018
CHEVROLET	Trailbrazer	0,010	0,043	0,272	218	2018
FIAT	strada	0,010	0,536	0,029	113	2018
FIAT	TORO	0,043	0,075	0,266	176	2018
FORD	KA	0,018	0,438	0,026	100	2018
HONDA	Civic touring	0,006	0,142	0,007	104	2018
HONDA	Fit	0,022	0,120	0,016	102	2018
HONDA	HRV	0,015	0,170	0,016	123	2018
HYUNDAI	HB20	0,014	0,309	0,011	101	2018
HYUNDAI	HB20	0,014	0,309	0,011	101	2018
HYUNDAI	HB20 1.0M COMFOR	0,014	0,309	0,011	101	2018
JEEP	COMPASS	0,017	0,407	0,026	141	2018
NISSAN	MARCH	0,023	0,559	0,003	96	2018
PEUGEOT	2008	0,029	0,640	0,021	115	2018
RENAULT	Kwid	0,021	0,202	0,017	86	2018
RENAULT	Kwid	0,021	0,202	0,017	86	2018
RENAULT	Kwid	0,021	0,202	0,017	86	2018
RENAULT	Logan	0,020	0,551	0,017	106	2018
RENAULT	Sandero	0,024	0,491	0,034	110	2018
TOYOTA	Corolla	0,023	0,460	0,020	110	2018
TOYOTA	Etios	0,021	0,619	0,024	100	2018
VOLKSWAGEN	FOX	0,019	0,478	0,030	106	2018
VOLKSWAGEN	Golf	0,036	0,591	0,007	108	2018
VOLKSWAGEN	Up	0,027	0,296	0,031	86	2018
VOLKSWAGEN	Up	0,027	0,296	0,031	86	2018
VOLKSWAGEN	Voyage	0,028	0,274	0,022	98	2018
CHEVROLET	Cruze	0,025	0,288	0,008	108	2019
CHEVROLET	Cruze	0,025	0,288	0,008	108	2019
CHEVROLET	Onix	0,025	0,593	0,028	106	2019
CHEVROLET	Onix	0,025	0,593	0,028	106	2019
CHEVROLET	Onix	0,025	0,593	0,028	106	2019
FIAT	Argo	0,007	0,509	0,015	121	2019
FORD	Ka	0,030	0,707	0,024	92	2019
FORD	Ka	0,018	0,412	0,019	103	2019
FORD	Ka SE 1,5 SC	0,018	0,412	0,019	103	2019
HONDA	Civic	0,006	0,142	0,007	104	2019
HYUNDAI	HB20	0,017	0,500	0,019	107	2019
HYUNDAI	HB20	0,017	0,500	0,019	107	2019
HYUNDAI	Hb20	0,017	0,500	0,019	107	2019
HYUNDAI	HB20s 1.6 premium	0,020	0,286	0,020	121	2019
NISSAN	Kicks	0,015	0,285	0,013	109	2019

NISSAN	Kicks	0,015	0,285	0,013	109	2019
NISSAN	Kicks	0,015	0,285	0,013	109	2019
RENAULT	Kwid	0,021	0,202	0,017	86	2019
RENAULT	KWID	0,021	0,202	0,017	86	2019
VOLKSWAGEN	Fox	0,019	0,478	0,030	106	2019
VOLKSWAGEN	Gol	0,015	0,519	0,020	110	2019
VOLKSWAGEN	Novo Polo	0,021	0,295	0,014	107	2019
VOLKSWAGEN	Polo	0,021	0,295	0,014	107	2019
VOLKSWAGEN	Up	0,027	0,296	0,031	86	2019
CHEVROLET	Cruze	<b>0,016</b>	<b>0,195</b>	<b>0,008</b>	<b>108</b>	2020
CHEVROLET	Onix	<b>0,035</b>	<b>0,680</b>	<b>0,017</b>	<b>98</b>	2020
CHEVROLET	Onix	<b>0,035</b>	<b>0,680</b>	<b>0,017</b>	<b>98</b>	2020
CHEVROLET	Onix 1.0 TMT LT1	<b>0,035</b>	<b>0,680</b>	<b>0,017</b>	<b>98</b>	2020
CHEVROLET	Trailblazer	<b>0,010</b>	<b>0,043</b>	<b>0,272</b>	<b>218</b>	2020
CITROEN	C3 P.TECH	<b>0,015</b>	<b>0,377</b>	<b>0,029</b>	<b>94</b>	2020
FIAT	Argo	<b>0,018</b>	<b>0,294</b>	<b>0,017</b>	<b>99</b>	2020
FIAT	ARGO DRIVE 1.0	<b>0,022</b>	<b>0,393</b>	<b>0,021</b>	<b>97</b>	2020
FIAT	Mobi Like	<b>0,014</b>	<b>0,471</b>	<b>0,027</b>	<b>99</b>	2020
RENAULT	CAPTUR INTENSE 16 A	<b>0,034</b>	<b>0,266</b>	<b>0,033</b>	<b>141</b>	2020
RENAULT	Kwid	<b>0,021</b>	<b>0,202</b>	<b>0,017</b>	<b>86</b>	2020
TOYOTA	Corolla	0,023	0,460	0,020	110	2020
VOLKSWAGEN	Polo	0,021	0,295	0,014	107	2020
VOLKSWAGEN	Polo	0,021	0,295	0,014	107	2020
VOLKSWAGEN	Tcross	0,030	0,527	0,030	100	2020
VOLKSWAGEN	UP	<b>0,023</b>	<b>0,219</b>	<b>0,032</b>	<b>89</b>	2020
VOLKSWAGEN	Virtus	0,020	0,253	0,008	105	2020
CHEVROLET	onix	0,027	0,275	0,031	87	2021
CHEVROLET	Onix	0,027	0,275	0,031	87	2021
CHEVROLET	Onix Plus LTZ	0,037	0,284	0,025	101	2021
CHEVROLET	Tracker	0,038	0,239	0,028	105	2021
FIAT	Argo	0,015	0,251	0,011	104	2021
FIAT	Cronos Drive 1.3	0,015	0,219	0,015	94	2021
FIAT	Mobi trekking	0,023	0,513	0,017	98	2021
FIAT	Pulse	0,029	0,357	0,016	98	2021
FORD	KA SE	0,021	0,446	0,017	92	2021
HONDA	HRV	0,007	0,091	0,006	112	2021
HYUNDAI	Hb20	0,014	0,186	0,019	104	2021
HYUNDAI	Hb20 sport	0,014	0,201	0,020	105	2021
JEEP	Renegade	0,016	0,442	0,027	124	2021
TOYOTA	Yaris	0,015	0,301	0,009	101	2021
VOLKSWAGEN	Gol	0,020	0,260	0,016	104	2021
VOLKSWAGEN	Nivus HL	0,028	0,756	0,027	115	2021
VOLKSWAGEN	tcross	0,030	0,527	0,030	100	2021
CHEVROLET	Cruze	0,025	0,288	0,008	108	2022
CHEVROLET	Onix	0,053	0,354	0,003	86	2022
CHEVROLET	Onix	0,053	0,354	0,003	86	2022
FIAT	Argo Trekking	0,015	0,251	0,011	104	2022
FIAT	Mobi	0,040	0,257	0,002	93	2022
TOYOTA	Corolla	0,023	0,460	0,020	110	2022
VOLKSWAGEN	Gol	0,020	0,260	0,016	104	2022
CHEVROLET	onix	0,031	0,413	0,002	102	2023
CHEVROLET	Onix	0,031	0,413	0,002	102	2023

CHEVROLET	Onix	0,031	0,413	0,002	102	2023
FIAT	ARGO - Trekking	0,041	0,503	0,002	95	2023
HYUNDAI	HB20	0,028	0,142	0,004	106	2023
HYUNDAI	HB20	0,028	0,142	0,004	106	2023
PEUGEOT	208 Style	0,032	0,468	0,001	92	2023
RENAULT	Oroch	0,034	0,106	0,003	125	2023
TOYOTA	Yaris	0,015	0,301	0,009	101	2023
VOLKSWAGEN	Polo	0,021	0,295	0,014	107	2023
VOLKSWAGEN	Polo	0,021	0,295	0,014	107	2023
VOLKSWAGEN	Virtus	0,020	0,253	0,008	105	2023

**Fonte:** Autoria própria

Cada veículo com seu modelo e ano de fabricação tiveram consultado seus valores de emissões na tabela do INMETRO (PBE), assim assimilado os valores de NHMC, NO<sub>x</sub>, CO e CO<sub>2</sub>, medidos em g/km. Com isso foram aplicadas as Equações 01, 02 e 03 em formula em planilha no Excel para cada poluente.

#### **4.4 Tabela de emissão por veículos de passeio**

A Tabela a ser utilizada do INMETRO está ilustrada na Figura 10, em que se tem todos os valores de eficiência energética e emissões para todos os modelos de veículos automotores leves fabricados a partir do ano de 2009.

Figura 10: Tabela de emissão por veículos de passeio do INMETRO

Ano: 2020  
 Categoria: Todas  
 Marca: Todas

Modelo: Todos  
 Motor: Todos

Data: 12/03/2020  
 Última Atualização: 11/03/2020

**INMETRO**  
 INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA,  
 QUALIDADE E TECNOLOGIA

**PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM - PBE**  
 Tabelas de Consumo/Eficiência  
 Energética  
 Veículos Automotores Leves  
 Categoria Todas

Modelos com classificação PBE para ENCE  
 Comparação entre modelos participantes

**PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM**  
 Ano 2020  
 36 Marcas  
 1034 Modelos/Versões  
 139 Modelo(s) com Selo CONPET

Redução relativa ao limite - Motor azeite ► 3 Estrelas  
 Abaixo dos 60% do limite = 3 estrelas  
 Entre 60% e 80% do limite = 2 estrelas  
 Entre 80% e o limite = 1 estrela  
 Valor não disponível no momento da publicação

3
2
1
ND

**IBAMA**  
 Valor de CO<sub>2</sub> da emissão no escapamento referente ao combustível de origem fóssil não renovável

Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - ENCE

Classificação quanto ao consumo energético

Relativa à Categoria	Absoluta Geral
B	B
C	C
D	D
E	E

Valores em km/l medidos em condições padrão de laboratório (NBR 7024) e ajustados para simular condições mais comuns de utilização. Para veículos elétricos, km/l refere-se ao consumo equivalente a gasolina (km/l). O consumo percebido pelo motorista poderá variar para mais ou para menos, dependendo das condições de uso. Para saber por que, consulte [www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br) e [www.conpet.gov.br](http://www.conpet.gov.br)

Categoria	Marca <sup>(?)</sup>	Modelo <sup>(?)</sup>	Motor	Versão	Transmissão Velocidades (nº)	Ar Cond.	Direção Assistida	Combustível	Emissões no Escapamento								Quilometragem por Litro <sup>(?)</sup>				Classificação PBE		Selo CONPET de Eficiência Energética	
									Poluentes <sup>(?)</sup>				Gás Efeito Estufa <sup>(?)</sup>				Etanol		Gasolina / Diesel		Consumo Energético (MJ/km)	Comparação Relativa na Categoria		Comparação Absoluta Geral
									NMHC (g/km)	CO (g/km)	NOx (g/km)	Redução Relativa ao Limite	CO <sub>2</sub> fóssil (g/km)	CO <sub>2</sub> fóssil (g/km)	Etanol	Gasolina / Diesel	Cidade (km/l)	Estrada (km/l)	Cidade (km/l)	Estrada (km/l)				
SUB COMPACTO	CADA CHERY	New QQ	1.0-12V	Look	M-5	S	H	F	0,014	0,244	0,032	B	0	98	8,9	9,9	12,9	14,4	1,59	D	B	-		
SUB COMPACTO	CADA CHERY	New QQ	1.0-12V	Look Plus	M-5	S	H	F	0,014	0,244	0,032	B	0	98	8,9	9,9	12,9	14,4	1,59	D	B	-		
SUB COMPACTO	CADA CHERY	New QQ	1.0-12V	Smile	M-5	S	H	F	0,014	0,244	0,032	B	0	98	8,9	9,9	12,9	14,4	1,59	D	B	-		
SUB COMPACTO	CADA CHERY	New QQ	1.0-12V	Smile Plus	M-5	S	H	F	0,014	0,244	0,032	B	0	98	8,9	9,9	12,9	14,4	1,59	D	B	-		
SUB COMPACTO	CADA CHERY	New QQ	1.0-12V	Act	M-5	S	H	F	0,014	0,244	0,032	B	0	98	8,9	9,9	12,9	14,4	1,59	D	B	-		
SUB COMPACTO	CADA CHERY	New QQ	1.0-12V	ACT Plus	M-5	S	H	F	0,014	0,244	0,032	B	0	98	8,9	9,9	12,9	14,4	1,59	D	B	-		
SUB COMPACTO	FIAT	Mobi	1.0-8V	Drive	M-5	S	H	F	0,028	0,380	0,020	B	0	88	9,7	11,5	13,8	15,4	1,43	A	A	SDM		
SUB COMPACTO	FIAT	Mobi	1.0-8V	Drive GSR	M-5	S	H	F	0,025	0,469	0,024	B	0	89	9,5	11,3	13,7	15,9	1,45	B	A	SDM		
SUB COMPACTO	FIAT	Mobi	1.0-8V	Easy	M-5	N	H	F	0,017	0,489	0,019	B	0	92	9,2	10,2	13,5	15,2	1,52	C	B	-		
SUB COMPACTO	FIAT	Mobi	1.0-8V	Like	M-5	S	H	F	0,014	0,471	0,027	B	0	99	8,8	9,9	12,7	14,3	1,61	D	B	-		

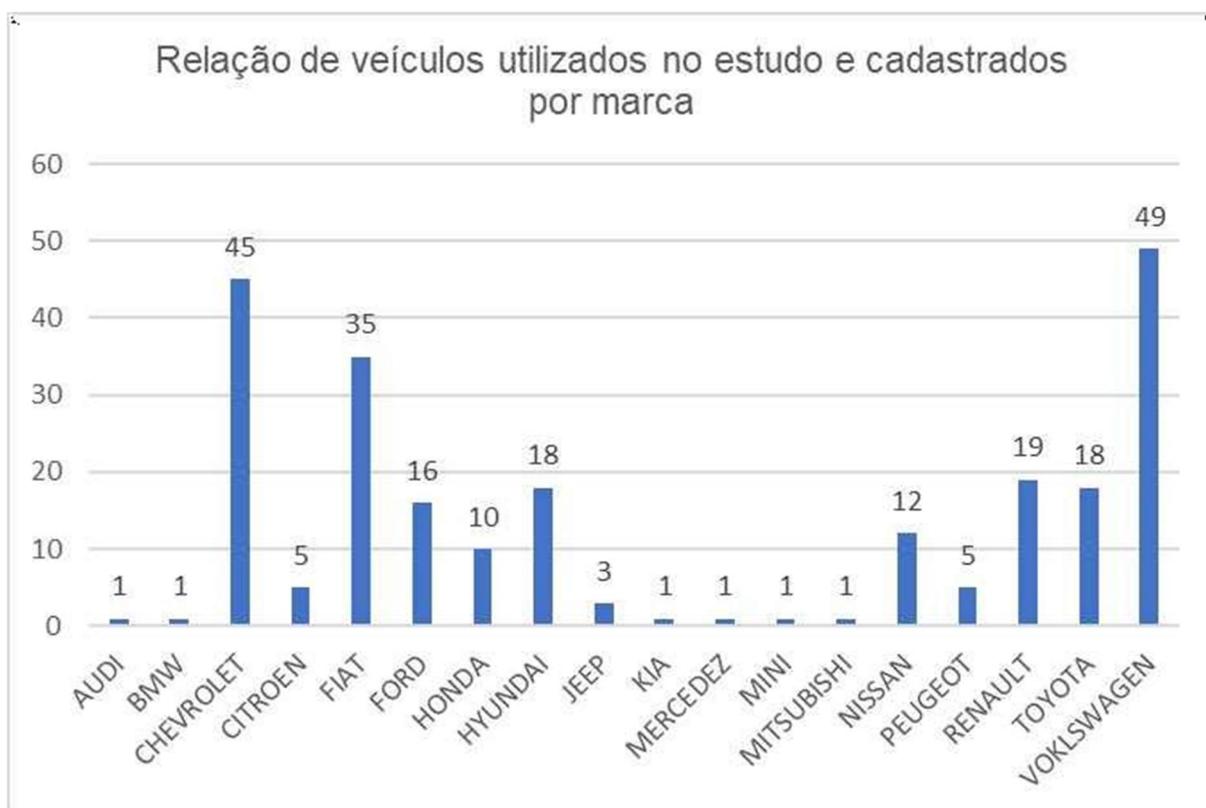
Fonte: Inmetro 2020.

## 5. Resultados e discussões

### 5.1 Cálculo da contribuição

Uma planilha com a relação dos veículos cadastrados foi fornecida pelo DIRGRAD continha um total de 306 registros, que englobou todos os veículos utilizados pelos discentes, docentes e servidores da Universidade. Dos 306 registros apenas 241 foram considerados utilizáveis, devido a tabela de PBE conter apenas veículos fabricados a partir do ano de 2009, assim foram desconsiderados veículos com ano de fabricação inferiores a este ano. As marcas de veículos e as suas quantidades estão no Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Relação de veículos cadastrados por marca. – Quantidades de veículos leves utilizados pelos servidores da UTFPR-LD e identificados pela sua marca.



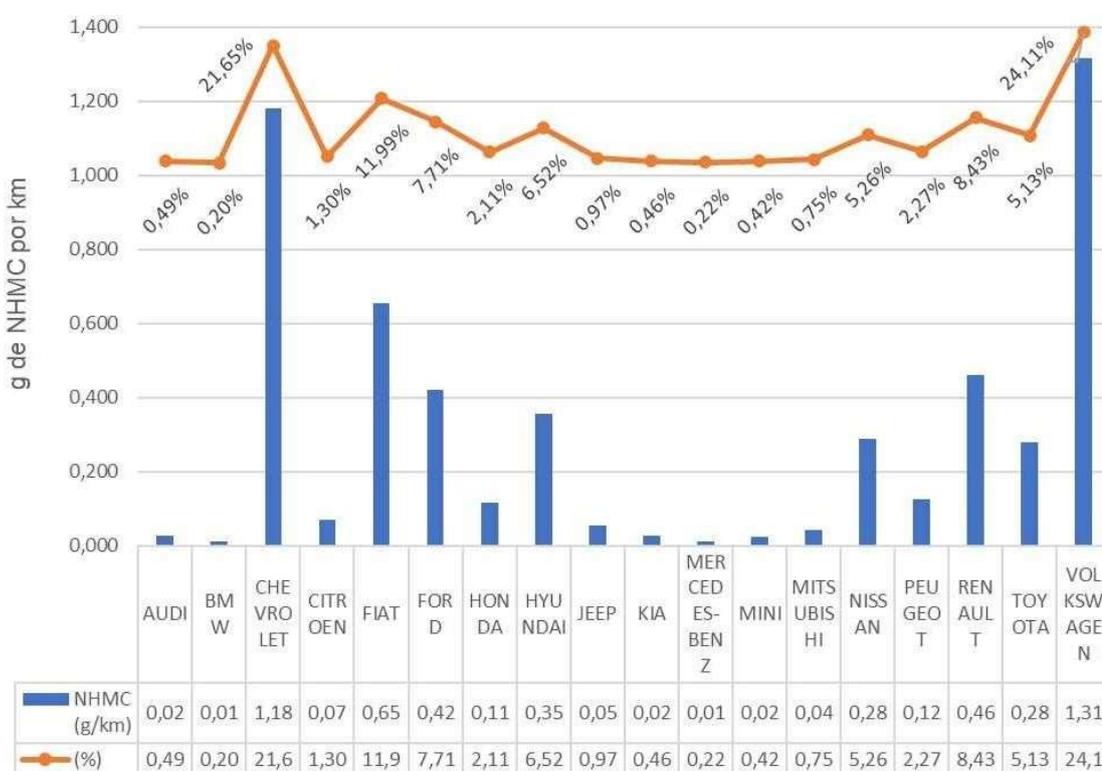
**Fonte:** Autoria própria.

Observou-se que as mais populares são as marcas VOLKSWAGEN, CHEVROLET, FIAT, RENAULT E TOYOTA. Por sua vez as marcas com menos veículos cadastrados são AUDI, BMW, KIA, MERCEDES-BENZ, MINI E MITSUBISHI.

### 5.1.1 Contribuição diária, mensal e anual.

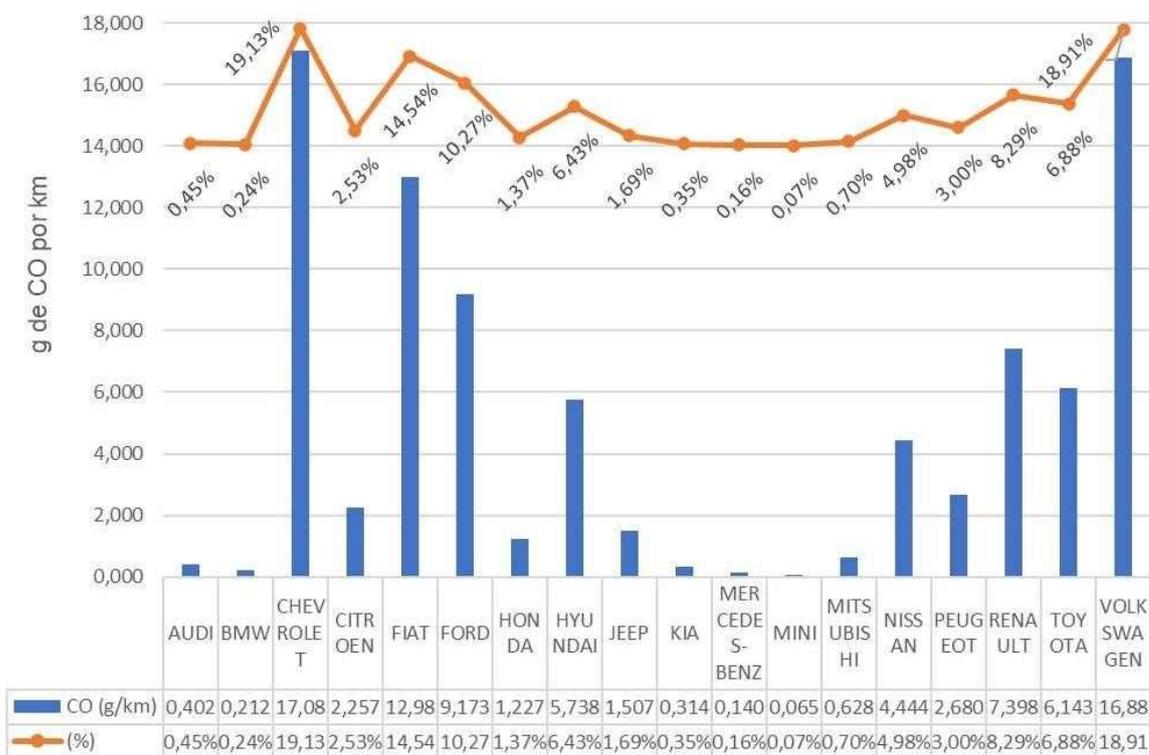
A partir das planilhas do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) os valores de NHCM, CO, NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub> (gasolina) foram atribuídos aos respectivos anos e modelos de veículo, gerou se os Gráficos 2, 3, 4 e 5 que apresenta os valores acumulados (g/km) de NHCM, CO, NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub> (gasolina), respectivamente, bem como a proporção de contribuição em porcentagem. Em seguida os Gráficos 6, 7, 8 e 9 que apresenta os valores acumulados diários por marca e por fim os Gráficos 10, 11, 12 e 13 os valores acumulados em um ano letivo.

**Gráfico 2: Distribuição de emissão de NHCM (g/km) por marca.**



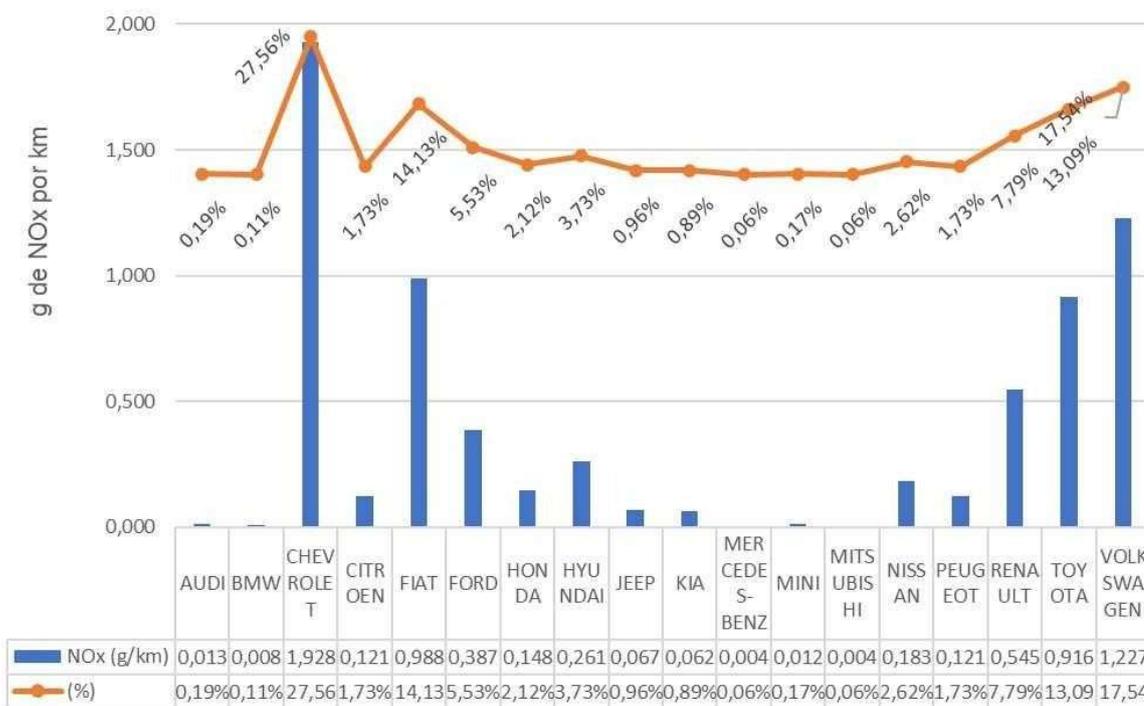
**Fonte:** Autoria própria.

**Gráfico 3: Distribuição de emissão de CO (g/km) por marca.**



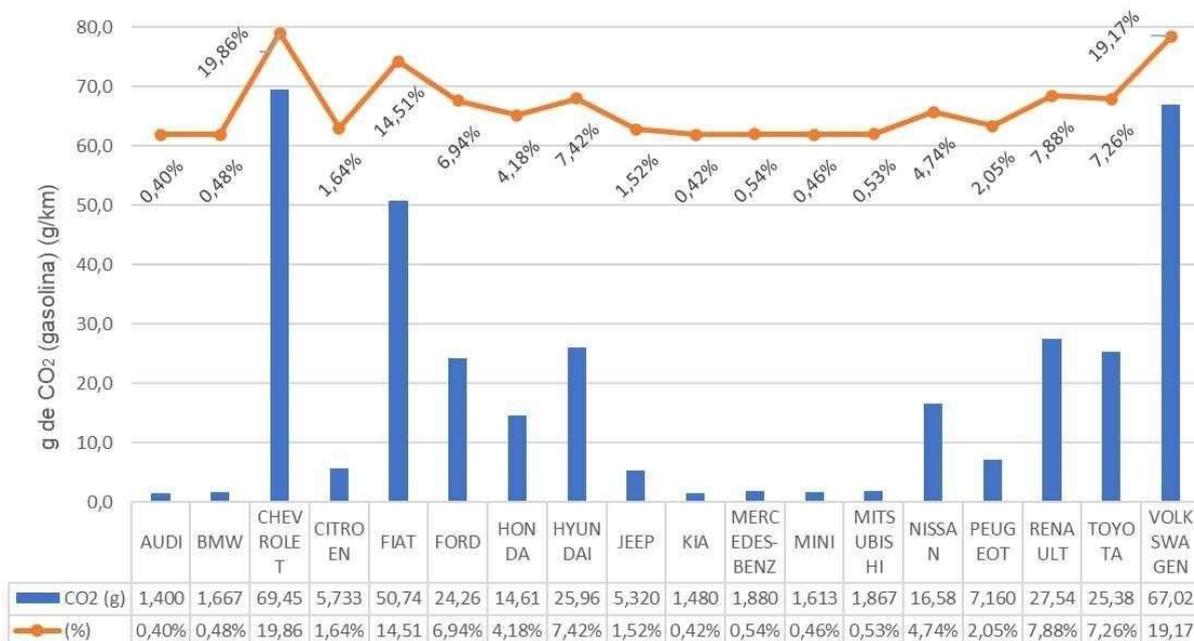
Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 4: Distribuição de emissão de NOx (g/km) por marca.**



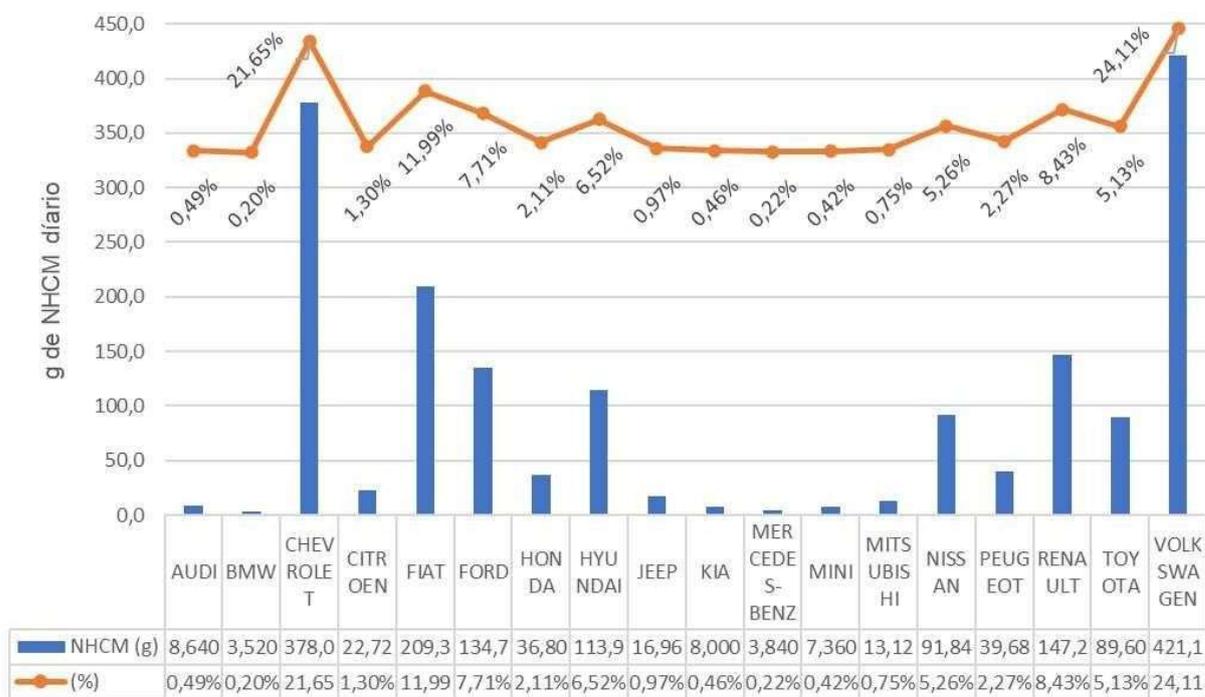
Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 5: Distribuição de emissão de CO<sub>2</sub> (gasolina) (g/km) por marca.**



Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 6: Distribuição mensal de emissão de NHCM (g) por marca.**



Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 7: Distribuição mensal de emissão de CO (g) por marca.**



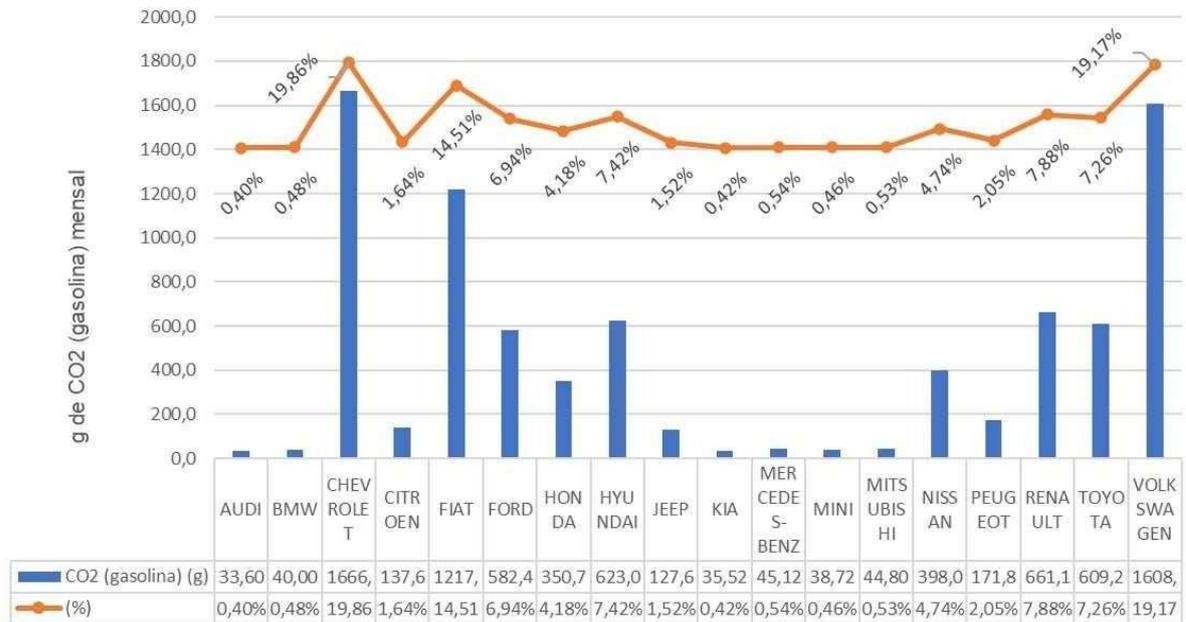
Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 8: Distribuição mensal de emissão de NO<sub>x</sub> (g) por marca.**



Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 9: Distribuição mensal de emissão de CO<sub>2</sub> (g) por marca.**



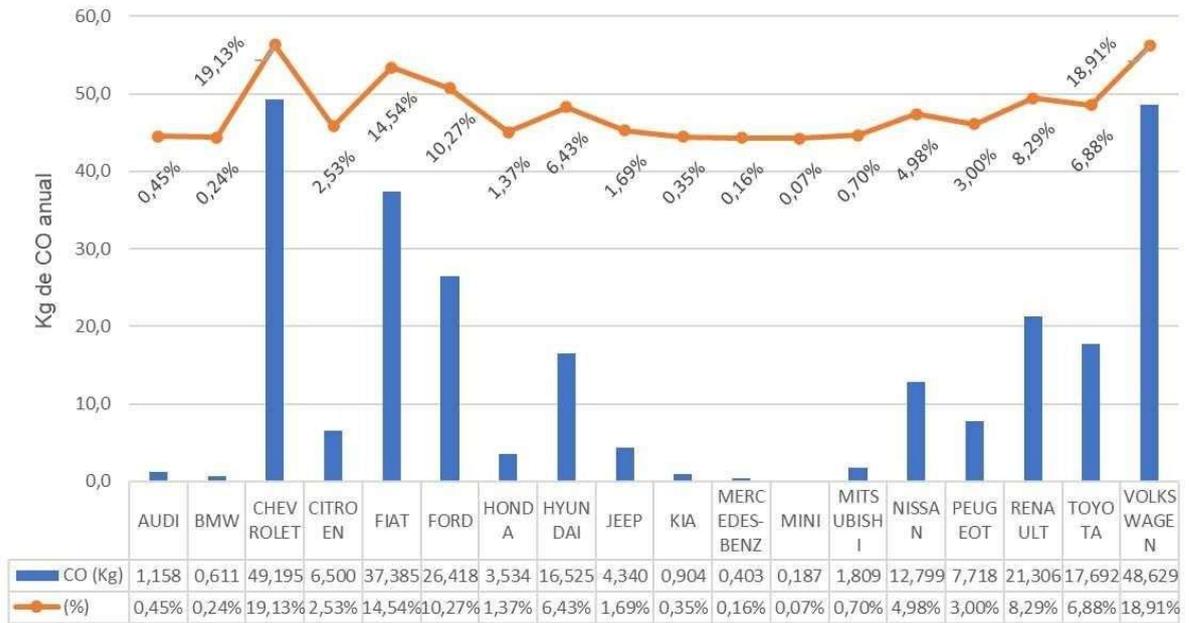
Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 10: Distribuição anual de emissão de NHCM (Kg) por marca.**



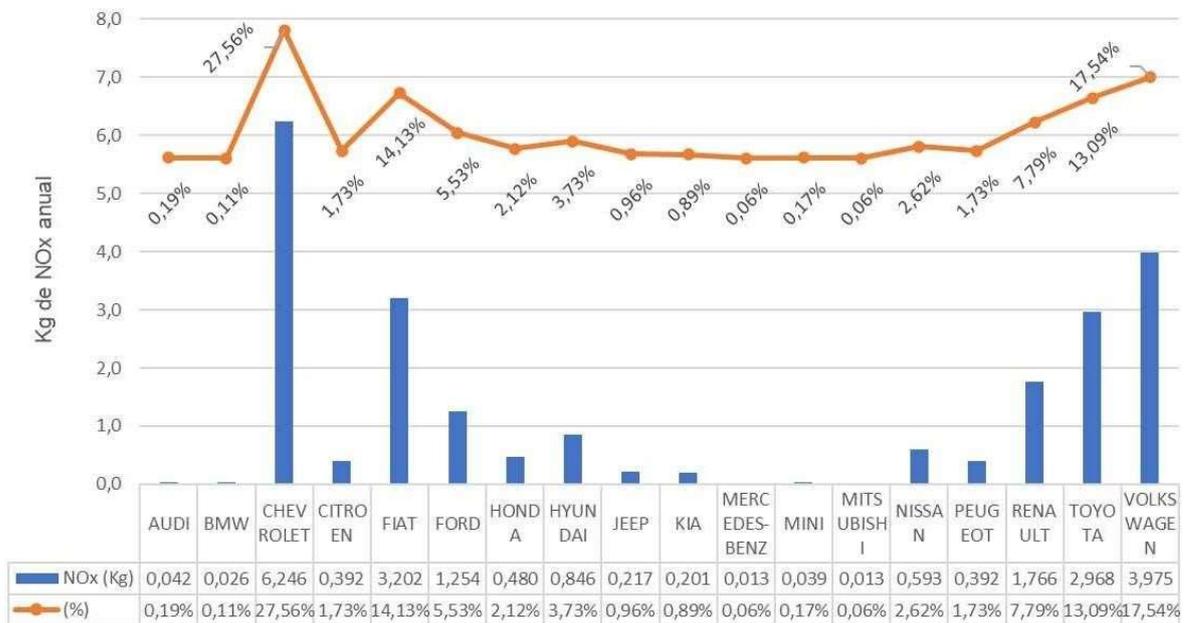
Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 11: Distribuição anual de emissão de CO (Kg) por marca.**



Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 12: Distribuição anual de emissão de NO<sub>x</sub> (Kg) por marca.**



Fonte: Autoria própria.

**Gráfico 13: Distribuição anual de emissão de CO<sub>2</sub> (gasolina) (Kg) por marca.**



Fonte: Autoria própria.

Para todos os valores acumulados diários, mensais e anuais, os veículos das marcas CHEVROLET, FIAT E VOLKSWAGEN apresentaram os maiores valores de emissões para todos os poluentes, porém deve se levar em conta as quantidades de veículos de cada marca, assim no Quadro 3 pode se observar as médias de emissões média (aritmética) para todas as marcas, e identificados aqueles com valores acima da média. Pode ser observado que os veículos da marca CHEVROLET possuem todos valores de emissões acima da média, se comparado com modelos da VOLKSWAGEN com o NO<sub>x</sub> muito próximo da média e com o NHCM equivalente aos modelos da marca. Indicando que os modelos da VOLKSWAGEN possuem uma eficiência melhor. Um ponto a se analisar, são os modelos das HONDA, HYUNDAI que não possuem nenhum valor médio acima da média geral.

**Quadro 3: Média Aritmética por marca (g/km/veículo).**

Média Aritmética por marca (g/km/veículo)				
Marca	NHMC	CO	Nox	CO <sub>2</sub> gasolina
AUDI	0,027	0,402	0,013	105,000
BMW	0,011	0,212	0,008	125,000
CHEVROLET	0,027	0,380	0,038	117,923
CITROEN	0,014	0,451	0,024	86,000
FIAT	0,019	0,371	0,028	111,941

FORD	0,023	0,510	0,022	101,111
HONDA	0,012	0,123	0,015	109,600
HYUNDAI	0,020	0,319	0,015	108,167
JEEP	0,018	0,502	0,022	133,000
KIA	0,025	0,314	0,062	111,000
MERCEDES-BENZ	0,012	0,140	0,004	141,000
MINI	0,023	0,065	0,012	121,000
MITSUBISHI	0,041	0,628	0,004	140,000
NISSAN	0,024	0,370	0,015	103,667
PEUGEOT	0,025	0,536	0,024	107,400
RENAULT	0,024	0,405	0,030	107,833
TOYOTA	0,018	0,384	0,057	119,000
VOLKSWAGEN	0,027	0,345	0,025	102,592
<b>MÉDIA</b>	<b>0,022</b>	<b>0,359</b>	<b>0,023</b>	<b>113,957</b>

Fonte: Autoria própria.

Com os valores acumulados para todas as marcas construiu se um quadro (Quadro 4) com as contribuições diárias, mensais e anuais para todos os poluentes estudados.

**Quadro 4:** Valores totais diários, mensais e anuais para NHMC, CO, NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>.

<b>Diário</b>			
<b>NHMC (g)</b>	<b>CO (g)</b>	<b>NO<sub>x</sub> (g)</b>	<b>CO<sub>2</sub> gasolina (g)</b>
72,769	1190,341	93,270	349,706
<b>Mensal</b>			
<b>NHMC (Kg)</b>	<b>CO (Kg)</b>	<b>NO<sub>x</sub> (Kg)</b>	<b>CO<sub>2</sub> gasolina (g)</b>
1,746	28,568	2,238	8.392,960
<b>Anual</b>			
<b>NHMC (Kg)</b>	<b>CO (Kg)</b>	<b>NO<sub>x</sub> (Kg)</b>	<b>CO<sub>2</sub> gasolina (g)</b>
15,718	257,113	20,146	75.536,640

Fonte: Autoria própria.

## **6. Conclusão**

Os veículos com maiores emissões são da marca CHEVROLET contribuindo com aproximadamente 20% das emissões totais, tendo uma representatividade quantitativa de 18% do inventário. Por sua vez os veículos com menores emissões são das marcas HONDA e HYUNDAI, com uma contribuição de apenas 4% e 7% respectivamente. Em comparação aos estudos anteriores realizados por egresso da Universidade percebe-se uma diminuição das médias de emissões de forma geral, com destaque para monóxido e dióxido de carbono, indicando uma melhora significativa na eficiência dos motores atuais.

## **7. Considerações finais**

As emissões não foram 100% fieis se comparado ao real devido à baixa informação de cada veículo, com seu motor e versão, pois cada veículos têm suas características, influenciando os valores de emissões. Mas vale ressaltar que os valores resultantes desses estudos estão subdimensionados, pois existem discentes que não possuem seus veículos cadastrados, aumentando mais a estatística de contribuição. Além das condições de manutenção dos veículos que podem intensificar os valores de emissões. Se faz necessário um estudo mais abrangente com relação ao deslocamento real dos discentes, docentes e servidores, atualizando os valores de deslocamento diários até a Universidade, pois o questionário anterior dos estudos realizados antes da construção do bairro próxima a universidade. Se faz necessário um maior incentivo a utilização de meios de transporte sustentáveis como bicicletas, patinetes, ou caronas compartilhadas.

## Refência Bibliográfica

BABINSKI, B. L. **PRIMEIRO INVENTÁRIO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS POR VEÍCULOS AUTOMOTORES LEVES: ESTUDO DE CASO DA CONTRIBUIÇÃO DA COMUNIDADE DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ CÂMPUS LONDRINA – PR.** Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – RIUT. Londrina. 2017.

BORGES, T. C. **MEIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS E A CONTRIBUIÇÃO PARA A PEGADA DE CARBONO DA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS LONDRINA.** Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – RIUT. Londrina. 2017.

BRAGA A., BÖHM G. M., PEREIRA L. A. A. **POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E SAÚDE HUMANA.** Revista USP, São Paulo, nº 51, p. 58 – 71. 2001.

CARVALHO, C. H. R. **EMISSÕES RELATIVAS DE POLUENTES DO TRANSPORTE MOTORIZADO DE PASSAGEIROS NOS GRANDES CENTROS URBANOS BRASILEIROS.** Instituto de pesquisa econômica aplicada. Brasília. 2011.

CETESB. **QUALIDADE DO AR.** Disponível em <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>>. Acesso em 23/05/2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990.** Diário Oficial da União. Seção 1. P. 15937-15939. Brasília. 1990.

DENATRAN. **MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA O TRATAMENTO DE PÓLOS GERADORES DE TRÁFEGO.** Brasília. 2001.

DIAS, A. A. C., NETO, A.V. A., MILTÃO, M.S.R. **A ATMOSFERA TERRESTRE: COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA.** Caderno de Física da UEFS 05. p. 21 – 40. 2007.

FREITAS, A. M., SOLCI, M. C. **CARACTERIZAÇÃO DO MP<sub>10</sub> E MP<sub>2,5</sub> E DISTRIBUIÇÃO POR TAMANHO DE CLORETO, NITRATO E SULFATO EM ATMOSFERA URBANA E RURAL DE LONDRINA.** Quim. Nova, Vol. 32, N°07, p. 1750 – 1754, 2009.

LEON, A. P. et al. **POLUIÇÃO DO AR E EFEITOS NA SAÚDE NAS POPULAÇÕES DE DUAS GRANDES METRÓPOLES BRASILEIRAS.** Epidemiologia e Serviços de Saúde. Volume 12 – Nº1. 2003.

MANICA, F. **POLOS GERADORES DE VIAGENS: CARACTERIZAÇÃO DOS PERCENTUAIS DAS CATEGORIAS DE VIAGENS GERADAS POR UM EMPREENDIMENTO COMERCIAL NA CIDADE DE PORTO ALEGRE.** Porto Alegre. 2013.

MATOS, L. **MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR EM ÁREAS DE MOVIMENTAÇÃO PÚBLICA DO AEROPORTO DE LONDRINA – GOVERNADOR JOSÉ RICHÁ (SBLO), PARANÁ, BRASIL: análise da legislação brasileira.** Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – RIUT. Apucarana. 2017.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **SAÚDE BRASIL 2018 – UMA ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE SAÚDE E DAS DOENÇAS E AGRAVOS CRÔNICOS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS.** Brasília. 2019.

OICA - Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles. **PRODUCTION STATISTICS.** Disponível em <<https://www.oica.net/production-statistics/>>. Acesso em 08/06/2023.

OLIVEIRA, M. V. **Levantamento de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Leves.** Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – RIUT. Londrina. 2020.

OLIVEIRA, T. S., SOUZA, C. A. A., OLIVEIRA, J. L. S. **POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA: IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE HUMANA.** V Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciência. 2020. Disponível em <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/72792>>. Acesso em 18/05/2023.

**Anexo I** - Lista geral dos veículos cadastrados pelo DIRGRAD – 2023.

<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Cor</b>	<b>Ano</b>
Fiat	Pulse	Cinza	1
Volkswagen	Brasilia	Azul	1974
FORD	GALAXIE LTD	BEGE	1978
Volkswagen	Fusca	Bege	1979
FORD	VERONA 1.8 LX	PRATA	1991
Volkswagem	Santana 2000	Preto	1994
Fiat	Uno elx	Vinho	1994
Fiat	Elba weekend ie	Cinza	1994
Toyota	Land Cruiser	Cinza	1996
Honda	XI - 125	Azul	1996
Volkswagen	Gol	Vermelho	1996
Volkswagen	GOL MI 2 Portas	Branco	1997
Chefrolet	Brazer	Azul	1997
Fiat	Palio	Vermelho	1997
Chevrolet	Corsa Sedan	Cinza	2000
HONDA	CG Titan KS	Prata	2000
Volkswagen	Gol	Branco	2000
VW	Gol	Vermelha	2001
Fiat	Palio	Verde	2001
Ford	K	Vermelho	2001
chevrolet	celta	preto	2001
FIAT	UNO	CINZA	2002
Fiat	Palio	Prata	2002
Honda	Shadow VT custom 600	Preta e Cromada	2002
Honda	CG 125 Titan KSE	Vermelha	2002
Volkswagen	Polo	Prata	2003
Ford	Ka	Preto	2003
Chevrolet	S10	Preto	2003
Suzuki	Intruder 125	Preta	2004
VolksWagen	Gol	Prata	2004
Ford	Fiat	Preto	2005
Toyota	Corolla xei 18vvt	Preta	2005
Citroen	Xsara picasso	Preto	2005
Ford	Focus	Preta	2005
Fiat	Stilo	Preto	2005
Fiat	Stilo	Preto	2005
VW	Gol	Prata	2005
CHEVROLET	MERIVA	PRATA	2005
Renault	Master	Prata	2006
Chevrolet	Vectra	Preta	2006
Honda	fit	Cinza	2006
Volkswagen	Fox	Preto	2006
Fiat	Uno	Prata	2006
Honda	Cbx Twister 250	Preta	2006
Audi	a3	cinza	2006
Honda	Cg 150	Preto	2006
Chevrolet	Corsa sedan	Prata	2007
VW	Fox 1.0	Cinza	2007
FIAT	Palio	Prata	2007
Peugeot	Sensat 206	Preta	2007
Fiat	Palio Collection	Preta	2007

Honda	Fit	Prata	2007
Volkswagen	Fox	Preto	2007
Honda	Cg150	Preta	2007
Honda	BIZ 125 KS	Preta	2007
honda	civic	prata	2007
Flat/ Palio	Fire Flex	Preto	2008
Fiat	Uno	Preto	2008
Honda	Fit	Prata	2008
Fiat	Siena	Vermelho	2008
Kia	sportage	prata	2008
Renault	Logan	Preto	2008
Toyota	Corolla XEI18VVT	Prata	2008
Chevrolet	Vectra Elegance	Preto	2008
Volkswagen	Jetta	Prata	2008
FIAT	PALIO FIRE FLEX	PRATA	2008
Fiat	Palio	Verde	2008
Fiat	Palio	Cinza	2008
Fiat	Palio	Cinza	2008
Honda	Civic	Prata	2008
Citroën	C-3 XTR 1.4 8v(Flex) 4p A/G	Vermelho	2008
Volkswagen	Parati	Prata	2009
Ford	Ka	Branca	2009
Chevrolet	Celta	Preta	2009
Chevrolet	GM/CELTA 2P LIFE	Prata	2009
Volkswagen	Gol G5	Prata	2009
Honda	Biz	Prata	2009
Volkswagen	Gol	Prata	2009
Volkswagen	SpaceFox	Prata	2009
Volkswagen	Gol	Branco	2009
Honda	Crv	Prata	2009
Honda	Fan 125	Preta	2010
KIA	Picanto	Prata	2010
Volkswagen	Gol	Preto	2010
Honda	Xre 300	Preta	2010
Fiat	Palio	Vermelho	2010
Fiat	Strada	Branco	2010
Chevrolet	Prisma	Prata	2010
CHERY	FACE	Preto	2010
Ford	Fiesta	Preta	2010
Hyundai	i30	Preta	2010
Chevrolet	Corsa Classic	Preto	2010
Honda	Cb300	Preta	2010
Citroen	C3 CITROEN	Vermelho	2010
Ford	Fiesta Sedan	Prata	2011
CHERY	FACE	PRATA	2011
DUSTER	2012	PRATA	2011
Honda	Fit	Branco	2011
Peugeot	207	Prata	2011
Chevrolet	Celta	Branco	2011
Fiat	Uno way	Preto	2011
Volkswagen	Crossfox	Cinza	2011
Chevrolet	Corsa	Prata	2011

Citroen	C3	Prata	2011
Chevrolet	Celta 4portas spirit	Prata	2011
Toyota	Corolla	Preto	2011
Chevrolet	Agile LTZ 1.4	Prata	2011
Honda	Biz 125 ES	Vermelho	2011
Citroen	CITROEN/AIRCROSS EXCLUSIVE	Preto	2011
MEGANE	GT DYN 16	PRATA	2011
Toyota	Hilux Sw4	Preto	2011
Toyota	Hilux	Prata	2011
Peugeot	207 XR	Preta	2012
Fiat	Uno Mille Way Econ	Branca	2012
volkswagen	Gol	Prata	2012
Nissan	Versa	Prata	2012
PEUGEOT	XR 1.4	PRETA	2012
Fiat	Siena	Branco	2012
Honda	Fit	Branco	2012
Yamaha	Factor 125	Preta	2012
HONDA	CG 125 FAN ES	PRETA	2012
CHEVROLET	AGILE	PRATA	2012
Fiat	Punto	Prata	2012
Citröen	C3	Vermelho	2012
Volkswagen	Saveiro Cross	Branca	2012
VW	Voyage	Preto	2012
Chevrolet	Celta	Cinza Chumbo	2012
volkswagen	Gol	Prata	2012
Fiat	Linea	Prata	2012
FORD	Fiesta 1.6 Flex	Branca	2012
Toyota	Corolla XEI	Preto	2012
Chevrolet	Celta	Cinza escuro	2012
RENAULT	DUSTER 20	PRATA	2012
TOYOTA	COROLLA	PRATA	2012
Volkswagen	Saveiro	Prata	2012
Honda	Fan 150	Preta	2012
Volkswagen	Fox	Branco	2013
Mitsubishi	Lancer	Prata	2013
Wolkswagen	Fox	Verde metálico	2013
Honda	Fit	Prata	2013
Honda	CG125 FAN ES	Vermelho	2013
Nissan	March	Branco	2013
Fiat	Siena	Branco	2013
Chevrolet	Ônix	Preta	2013
Mercedes	A200	Branca	2013
Honda	Fit Twist	Prata	2013
Volkswagen	Voyage	Branca	2013
Dafra	Riva	Branco	2013
Fiat	Uno	Branco	2013
Renault	Sandero	Cinza	2013
CHEVROLET	MONTANA	VERMELHA	2013
Chevrolet	Cobalt	Cinza	2013
Honda	Cg Fan 150 esi	Preta	2013
Fiat	Punto	Prata	2013
CHEVROLET	SPIN	CINZA	2013

yamaha	tenere 250	preto	2013
Corola	GLI	Cinza	2013
Ford	Ka	Prata	2013
Mini	Cooper S	Preto	2013
Volkswagen	Fox	Branco	2013
Toyota	Ethios	Prata	2013
Voyage	Confort LINE	Prata	2013
Toyota	Ethios	Prata	2013
Focus	Hatch	Preto	2013
Volkswagen	Gol	Prata	2013
Nissan	Versa 16SV Flex	Prata	2014
Chevrolet	Celta 1.0	Branca	2014
Volkswagen	Fox	Prata	2014
Volkswagen	Fox	Prata	2014
Chevrolet	S10	Branca	2014
Ford	Fiesta	Branco	2014
Renout	Fluence	Branco	2014
Hyundai HB20S	HB20S	Branca	2014
Renault	Sandero stepway	Branco	2014
Fiat	Palio	Branco	2014
Volkswagen	Fox	Preto	2014
Ford	New Fiesta	Vermelho	2014
Volkswagen	Golf	Branco	2014
FIAT	FREEMONT	PRATA	2014
Fiat	Palio	Branco	2014
Nissan	Versa SL 1.6 2014/2014	Preto	2014
Volkswagen	Gol	Branco	2014
Toyota	Etios	Prata	2014
Volkswagen	Fox	Branco	2014
Honda	Cb300R	Vermelha	2014
FORD	KÁ SE 1.0 HA	PRATA	2015
Volkswagen	Gol G6	Branco	2015
Fiat	Palio	Preto	2015
Renaut	Sandero	Cinza	2015
Hyundai	Hb20	Preta	2015
Chevrolet	Prisma	Prata	2015
Chevrolet	Ônix effect	Branco	2015
Chevrolet	Ônix effect	Branco	2015
Honda	CG150 Fan ESDI	Preta	2015
Toyota	Etios SD XLS	Prata	2015
Ford	Ka	Branco	2015
Volkswagen	Fox Pepper	Branca	2015
fiat	weekend trekking	branca	2015
Chevrolet	Prisma LTZ	Chumbo	2015
Peugeot	208	Branco Perolado	2015
RENALT	SANDERO	CINZA	2015
Chevrolet	Cruze	Branco	2015
Fiat	Palio	Banco	2015
Chevrolet	Onix	Cinza	2015
Ford	Ford ka	Prata	2015
Hyundai	Hb20	Marrom	2015
Chevrolet	Celta	Preto	2015

Honda	Titan 150	Vermelha	2015
Volkswagem	Fox	Branco	2015
CHEVROLET/CELTA	CELTA 1. 0L LT	PRETO	2015
Ford	Ka	Prata	2015
Yamaha	Ténéré 250	Branca	2015
NISSAN	VERSA UNIQUE CVT	PRATA	2016
Chevrolet	Ônix	Preto	2016
Nissan	March	Preto	2016
Bmw	320i	Chumbo	2016
Volkswagen	Fox	Prata	2016
Fiat	Siena	Branco	2016
Hyundai	Hb20	Preto	2016
Fiat	Gran Siena	Preto	2016
chevrolet/gm	Onix	Branca	2016
Nissan	March	Perola	2016
Fiat	Argo	Branco	2017
FIAT	Argo HGT 1.8 AT6	Branco	2017
Ford	Ford ka	Preto	2017
FIAT	Argo HGT 1.8 AT6	BRANCO	2017
Hyundai	Hb20	Branco	2017
Chevrolet	Onix	Chumbo	2017
Kicks	Kicks	Chumbo	2017
Chevrolet	S10 cabine simples	Branca	2017
Chevrolet	S10	Branco	2017
Chevrolet	Tracker	Branco	2017
Chevrolet	S10	Branca	2017
Renault	Sandero	Prata	2017
Renault	Logan	Branca	2017
jeep	renegade	cinza	2017
Audi	a3	prata	2017
Chevrolet	Onix activ	Branco	2017
Chevrolet	Onix activ	Branco	2017
Toyota	Corolla	Prata	2018
Hyundai	HB20	Branca	2018
Renault	Kwid	Laranja	2018
Volkswagen	FOZ	Cinza	2018
Chevrolet	Onix lt	Prata	2018
Honda	Biz 110i	Vermelha	2018
Chevrolet	Trailbrazer	Branco	2018
Ford	KA	Branco	2018
Honda	Civic touring	Branca	2018
Renault	Kwid	Branca	2018
Kawasaki	Ninja	Verde e preto	2018
fiat	strada	branca	2018
Renault	Sandero	Cinza	2018
FIAT	TORO	PRATA	2018
Honda	Cg start 160	Vermelha	2018
HYUNDAI	HB20 1.0M COMFOR	Prata	2018
Volkswagen	Golf	Preto	2018
Toyota	Etios	Branco	2018
Volkswagen	Up	Prata	2018
HAOJUE	DK150	LARANJA	2018

Hyundai	HB20	Prata	2018
Onix	volkswagen	Branco	2018
Volkswagen	Up	Cinza (chumbo)	2018
PEUGEOT	2008'	BRANCA	2018
Honda	Fit	cinza	2018
Renault	Kwid	Prata	2018
Honda	HRV	Vermelha	2018
Voyage	Volkswagen	Prata	2018
Hyundai	HB20	Branca	2019
Volkswagen	Up	Branco	2019
Ford	Ford Ka	Cinza Chumbo	2019
Chevrolet	Onix	Preto	2019
Hb20	Hyundai	Prata	2019
Chevrolet	Onix	Branco	2019
Honda	Civic	Preto	2019
Chevrolet	Cruze	Cinza	2019
Nissan	Kicks	Marrom	2019
Volkswagen	Novo Polo	Branco	2019
Chevrolet	Onix	Branco	2019
RENAULT	KWID	BRANCO	2019
Hyundai	Hb20	Prata	2019
Hyundai	HB20s 1.6 premium	Prata	2019
Volkswagen	Gol	Vermelho	2019
VW	Fox	Preto	2019
Ford	Ka	Branco	2019
Volkswagen	Polo	Prata	2019
Fiat	Argo	Preto	2019
Chevrolet	Cruze	Preto	2019
Nissan	Kiks	Cinza	2019
Nissan	Kicks	Marrom	2019
Volkswagen	Tcross	Cinza	2020
TOYOTA	Corolla	Prata	2020
Volkswagen	UP	Cinza	2020
Fiat	Argo	Cinza	2020
Chevrolet	Trailblazer	Branca	2020
Chevrolet	Onix	Preto	2020
Chevrolet	Cruze	Preta	2020
Fiat	Mobi Like	Branco	2020
Chevrolet	Onix	Preto	2020
Yamaha	factor 150	preta	2020
Citroen	C3 P.TECH	Cinza	2020
Chevrolet	Onix 1.0 TMT LT1	Prata	2020
RENAULT	CAPTUR INTENSE 16 A	PRATA	2020
Volkswagen	Virtus	Prata	2020
Renalt	Kwid	Branco	2020
Hyundai	Hb20 sport	Cinza	2021
Fiat	Mobi trekking	Branco	2021
Honda	HRV	Cinza	2021
Hyundai	Hb20	Branco	2021
chevrolet	onix	branco	2021
Chevrolet Onix	Plus LTZ	Branca	2021
Honda	Biz 125	Vermelha	2021

Chevrolet	Onix	Branco	2021
Chevrolet	Tracker	Branca	2021
Toyota	Yaris	Prata	2021
volkswagen	tcross	cinza	2021
ROYAL ENFIELD	HIMALAYAN	PRETA	2021
Volkswagen	Nivus HL	Cinza	2021
FIAT	Cronos Drive 1.3	Chumbo	2021
Fiat	Argo	Prata	2021
Jeep	Renegade	Prata	2021
FORD	KA SE	BRANCO	2021
Volkswagen	Gol	Branco	2021
Chevrolet	Onix	Preto	2022
Toyota	Corolla	prata	2022
Yamaha	Nmax 160	Branco	2022
Chevrolet	Cruze	Azul	2022
Honda	Twister 250	Vermelha	2022
Chevrolet	Onix	Branco	2022
Fiat	Mobi	Prata	2022
Volkswagen	Gol	Branco	2022
Honda	Cg 160 titan	Cinza	2022
Peugeot	208 Style	Branca	2023
chevrolet	onix	Prata	2023
Honda	Biz 125	Prata	2023
Honda	Biz 125	Branca e caramelo	2023
Yamaha	Neo 125	Preta	2023
Hyundai	HB20	Prata	2023
Volkswagen	Polo	Cinza	2023
HONDA	CG FAN 160	PRETA	2023
Hyundai	HB20	Branco	2023
Fiat	Fastback	Cinza	2023
FIAT	ARGO - Trekking	Cinza	2023
Chevrolet	Onix	Cinza	2023
Volkswagen	Polo	Cinza	2023
Honda	Biz	Off-white e caramelo	2023
Fiat	Fastback	Preta	2023
Chevrolet	Onix	Prata	2023
VW	Virtus	Grafite	2023
Yamaha	Factor 125	Preta	2023
Renault	Orok	Cinza	2023
Toyota	Yaris	Prata	2023
chevrolet	Onix	Prata	2024
Hyundai/HB20	HB20 1.6M Comf	Branco	2014/2015
Honda	CG 150 Titan ESD	Prata	07/08
Ford	Fiesta	Prata	2003/2004
ford	fiesta	branco	2004/2005
GM-CHEVROLET	MONTANA	PRATA	2007/2008
Chevrolet	Celta 4 portas	Prata	2010/2011
Volkswagen	Fox	Preta	2011/2012
GM - Chevrolet	Classic	Prata	2011-12
GM CHEVROLET	MONTANA LS	PRATA	2012/2013
Fiat	Palio	Preta	2012/2013
Volkswagen	Fox	Branco	2013/2014

Chevrolet	Ônix	Branco	2015/16
Chevrolet	Prisma	Prata	2015/2016
Chevrolet	Montana	Branco	2016/17
NISSAN	MARCH	BRANCO	2017/2018
Renault	Logan	Prata	2017/2018
JEEP	COMPASS	BRANCO	2017/2018
Ford Ka	SE 1,5 SC	Branco	2018/2019
Renault	Kwid	Branco	2018/2019
Volkswagen	Polo	Prata	2019/2020
Volkswagen	Polo	Prata	2019/2020
Honda	XRE 300	Verde	2020/2020
Argo	Trekking	Preto	2021/22
Yamaha	Fz15	Vermelho	2022/2023
FIAT	ARGO DRIVE 1.0	CINZA CHUMBO	2019/2020
Hyundai	Tucson	Preto	Não sei