

## **Relatório Técnico - Data Science**

Análise do Licenciamento de Automóveis, considerando Categorias, Fonte Geradora de Energia e País de Fabricação nos anos de 2022 e 2023, no Brasil

***Versão 2.0***

## Histórico de Alterações

[illegible]

## Sumário

1	Resumo Executivo	4
2	Introdução	4
2.1	Contexto do projeto	4
3	Metodologia	4
3.1	Coleta e Preparação de Dados	4
3.2	Análise Exploratória de Dados	4
3.3	Modelagem e Análise	4
4	Resultados	5
4.1	Principais Descobertas	5
4.2	Visualizações de Dados	5
5	Discussão	5
5.1	Interpretação dos Dados	5
5.2	Limitações	5
6	Conclusões e Recomendações	5
6.1	Conclusões	5
6.2	Recomendações	5
7	Implementação e Próximos Passos	5
7.1	Implementação das Recomendações	5
7.2	Trabalhos Futuros	5
8	Referências	6
9	Equipe de Data Science	6

## 1 Resumo Executivo

Este relatório técnico apresenta os resultados de um projeto de Data Science que tem como objetivo analisar o histórico de licenciamento de automóveis, considerando categorias, fonte geradora de energia e país de fabricação dos anos de 2022 e 2023, no Brasil . A equipe utilizou técnicas de análise de dados e modelagem para abordar o problema. As principais conclusões e recomendações serão discutidas em detalhes nas seções subsequentes do relatório.

## 2 Introdução

### 2.1 Contexto do projeto

O aumento da frota de veículos automotores no Brasil é um fenômeno que vem se intensificando nos últimos anos. Em 2023, foram emplacados mais de 3,3 milhões de veículos no país, um aumento de 11,3% em relação a 2022. No entanto, o aumento da frota de veículos também traz desafios ambientais, como o aumento da poluição atmosférica, contribuição para as mudanças climáticas e aumento o efeito estufa notadamente nos grandes centros urbanos.

Neste estudo, avaliaremos os dados de emplacamento de veículos automotores no Brasil, com foco na distribuição por tipo de motorização. O objetivo é observar a dinâmica da participação de motores a combustão perante as novas tecnologias de motores elétricos e híbridos.

Relevância do tema O setor de transporte é um dos principais responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa no mundo. No Brasil, os veículos automotores são responsáveis por grande parte das emissões de gases de efeito estufa <sup>1</sup>.

Segundo o relatório emitido anualmente pelo Ministério do Meio Ambiente através de seu “Inventário Nacional de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa”, a queima de combustível fóssil ficou em segundo lugar como emissor de gases poluentes em sua última publicação em 2022. Os setores que mais contribuíram para as emissões foram o de energia (42,1%), transporte (24,8%), agropecuário (22,6%) e industrial (10,5%) <sup>1</sup>.

As mudanças climáticas são uma das maiores ameaças à humanidade. Elas estão causando um aumento na frequência e na intensidade de eventos climáticos extremos, como secas, inundações e furacões. Além disso, as mudanças climáticas estão contribuindo para o aumento do nível do mar, que pode causar inundações em áreas costeiras.

O desenvolvimento de novas tecnologias de motores elétricos e híbridos é uma das principais estratégias para reduzir as emissões de gases de efeito estufa do setor de transporte. Esses veículos são mais eficientes que os veículos a combustão e não emitem gases poluentes <sup>1 2</sup>.

## **3 Metodologia**

### **3.1 Coleta e Preparação de Dados**

Os dados foram coletados de uma fonte principal: o conjunto de dados utilizados para essa análise foi retirado do portal digital de dados abertos da ANFAVEA. A limpeza e o pré-processamento dos dados envolveram a remoção de entradas duplicadas, a correção de erros de digitação e a normalização dos dados.

### **3.2 Análise Exploratória de Dados**

O aumento da frota de veículos automotores no Brasil é um fenômeno que vem se intensificando nos últimos anos. Em 2023, foram emplacados mais de 3,3 milhões de veículos no país, um aumento de 11,3% em relação a 2022. No entanto, o aumento da frota de veículos também traz desafios ambientais, como o aumento da poluição atmosférica, contribuição para as mudanças climáticas e aumento o efeito estufa notadamente nos grandes centros urbanos.

Para avaliar a dinâmica da participação de motores a combustão perante as novas tecnologias de motores elétricos e híbridos, seria interessante realizar uma análise exploratória de dados. A análise exploratória de dados permite adquirir um conhecimento profundo sobre os dados, incluindo sua distribuição, tendências, valores ausentes e possíveis erros. Isso ajuda a identificar problemas nos dados e a realizar os devidos tratamentos antes de prosseguir com as etapas seguintes da análise.

### **3.3 Modelagem e Análise**

Para todo o processo de modelagem, foi utilizado um documento do tipo notebook (.ipynb) com as bibliotecas para python: NumPy, Pandas e Matplotlib, nesse documento foram carregados dois arquivos .xlsx, relativos às bases de dados descritas no item 3.1.

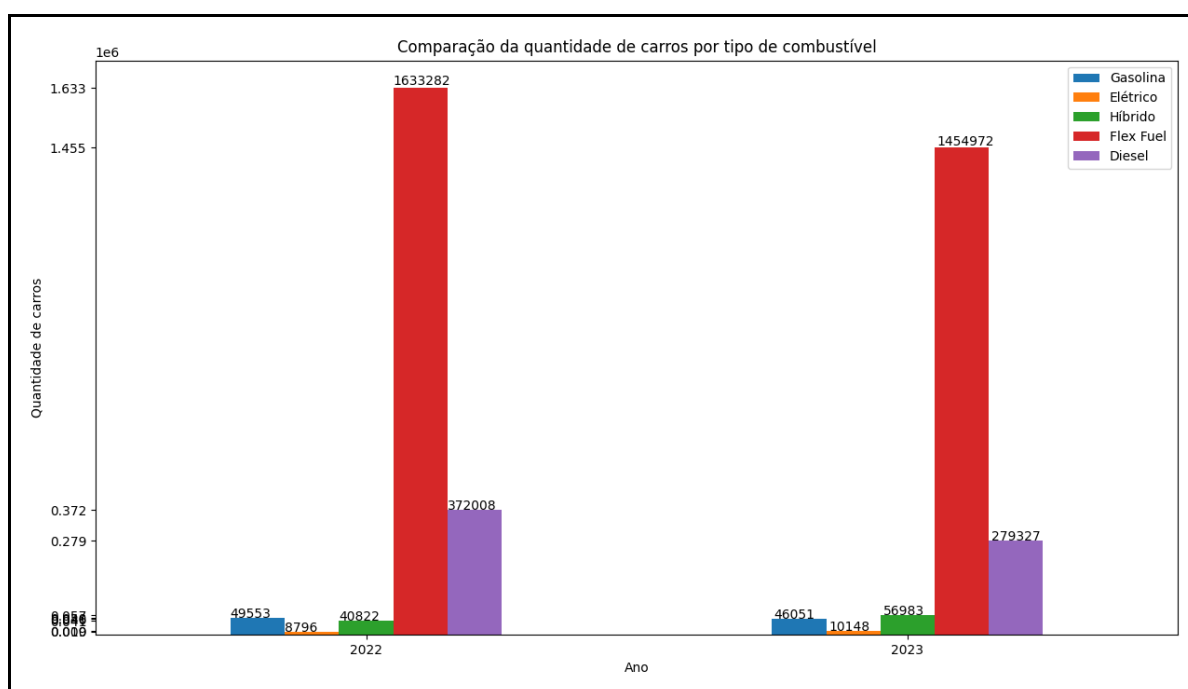
## 4 Resultados

### 4.1 Principais Descobertas

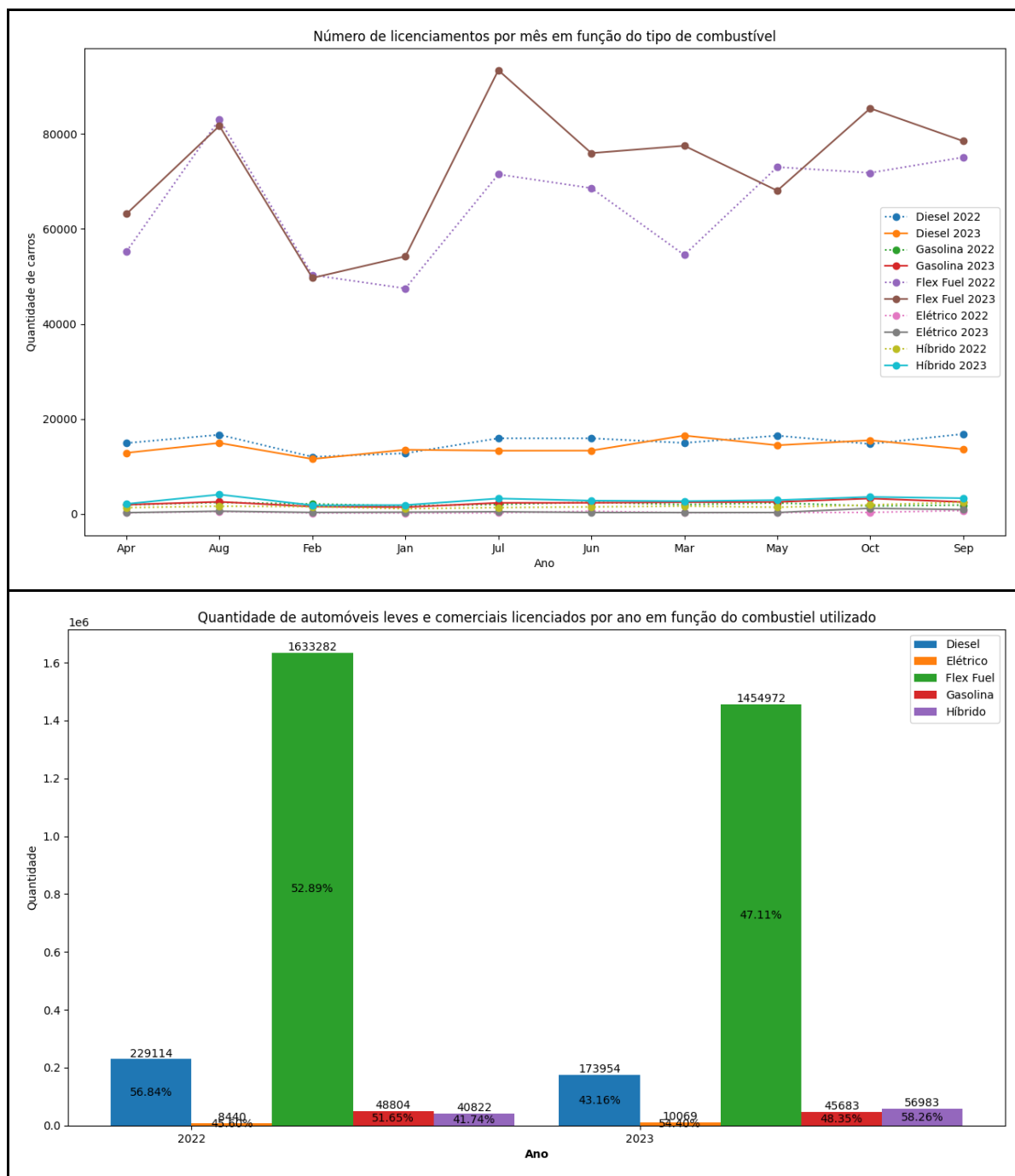
**Maior licenciamento de veículos com fontes renováveis:** O maior licenciamento de veículos com fontes renováveis é um sinal positivo para o meio ambiente. Isso pode indicar que as pessoas estão cada vez mais conscientes da importância da redução das emissões de gases de efeito estufa. Assim como o aumento pode ser impulsionado por uma série de fatores, incluindo o aumento dos preços da gasolina, a melhoria da tecnologia de veículos elétricos e a maior conscientização sobre as mudanças climáticas.

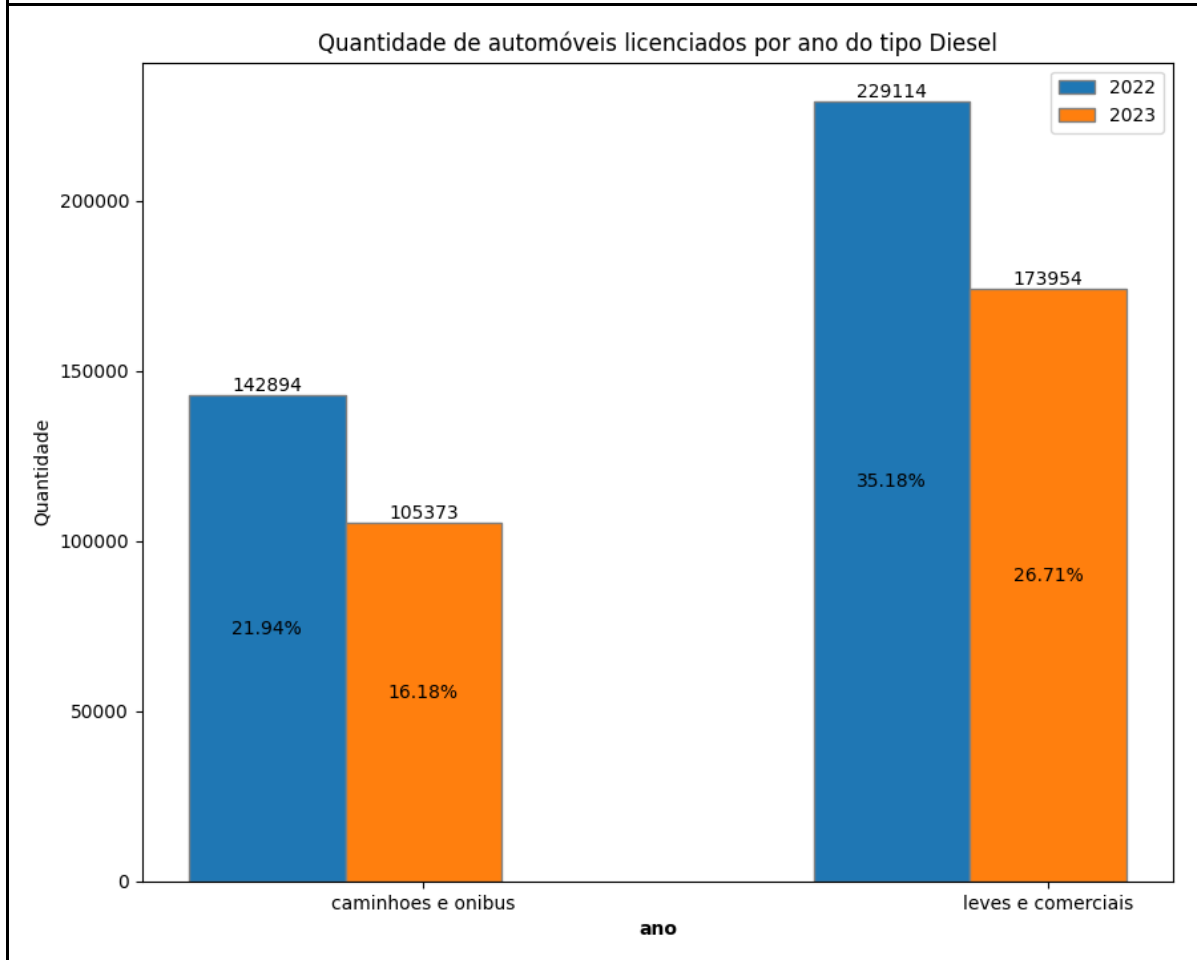
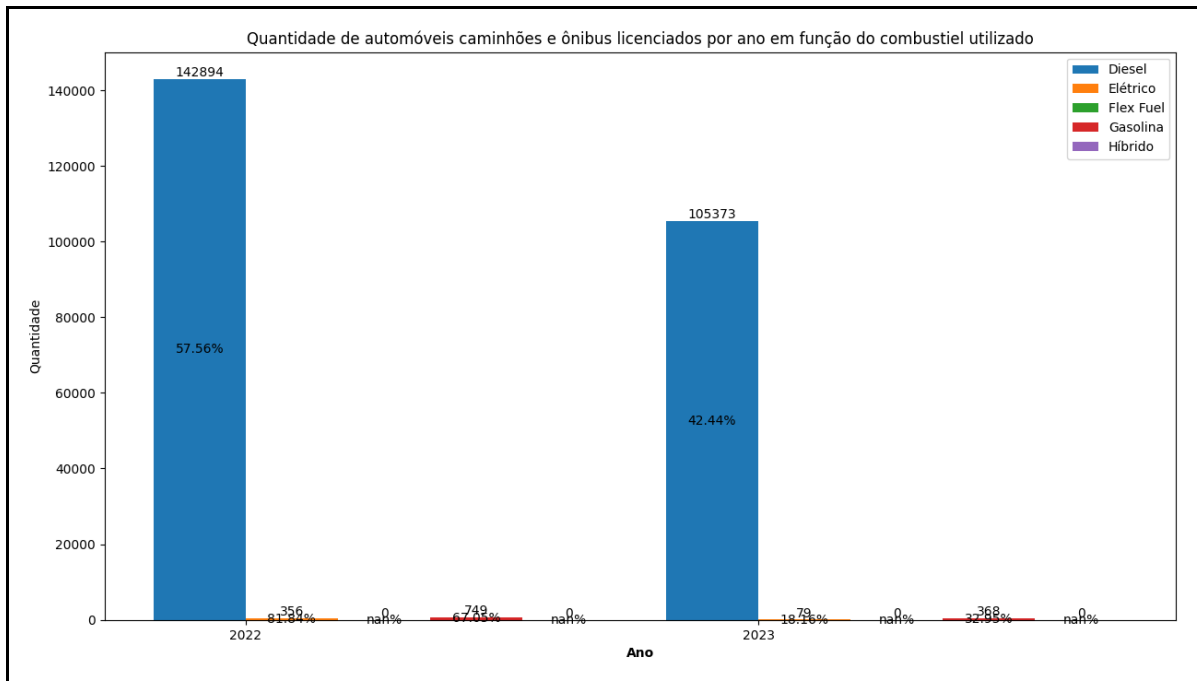
**Relação entre Temperatura e Incêndios:** O maior licenciamento de veículos de uma forma geral no Brasil é um reflexo da recuperação econômica do país. Com o aumento do poder aquisitivo da população, as pessoas estão mais propensas a comprar carros novos. Esse aumento também é impulsionado por outros fatores, como o crescimento da população urbana e a melhoria da infraestrutura de transporte. O aumento do licenciamento de veículos é positivo para a economia, pois gera empregos e movimenta a indústria automobilística. No entanto, também traz desafios, como o aumento da poluição e do congestionamento nas cidades.

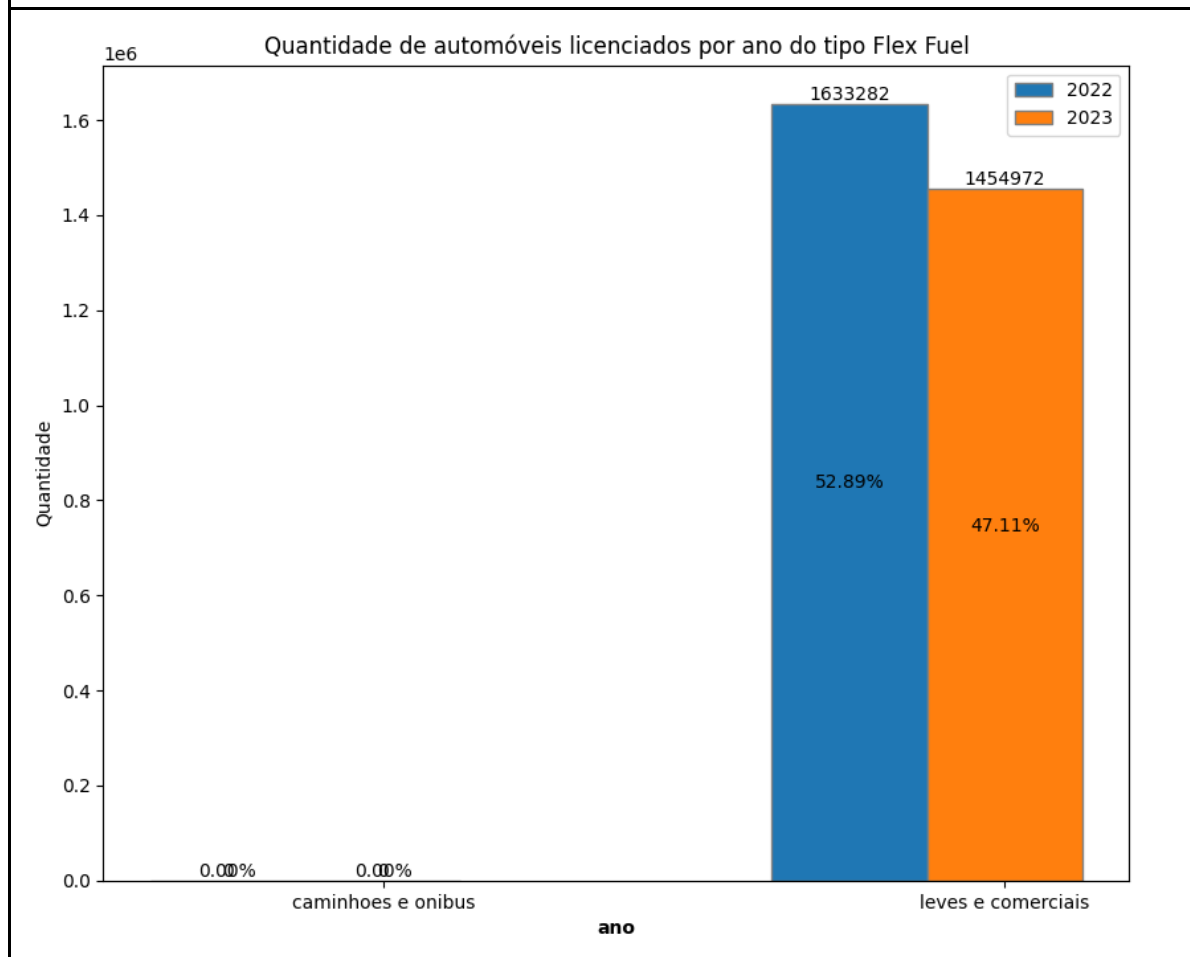
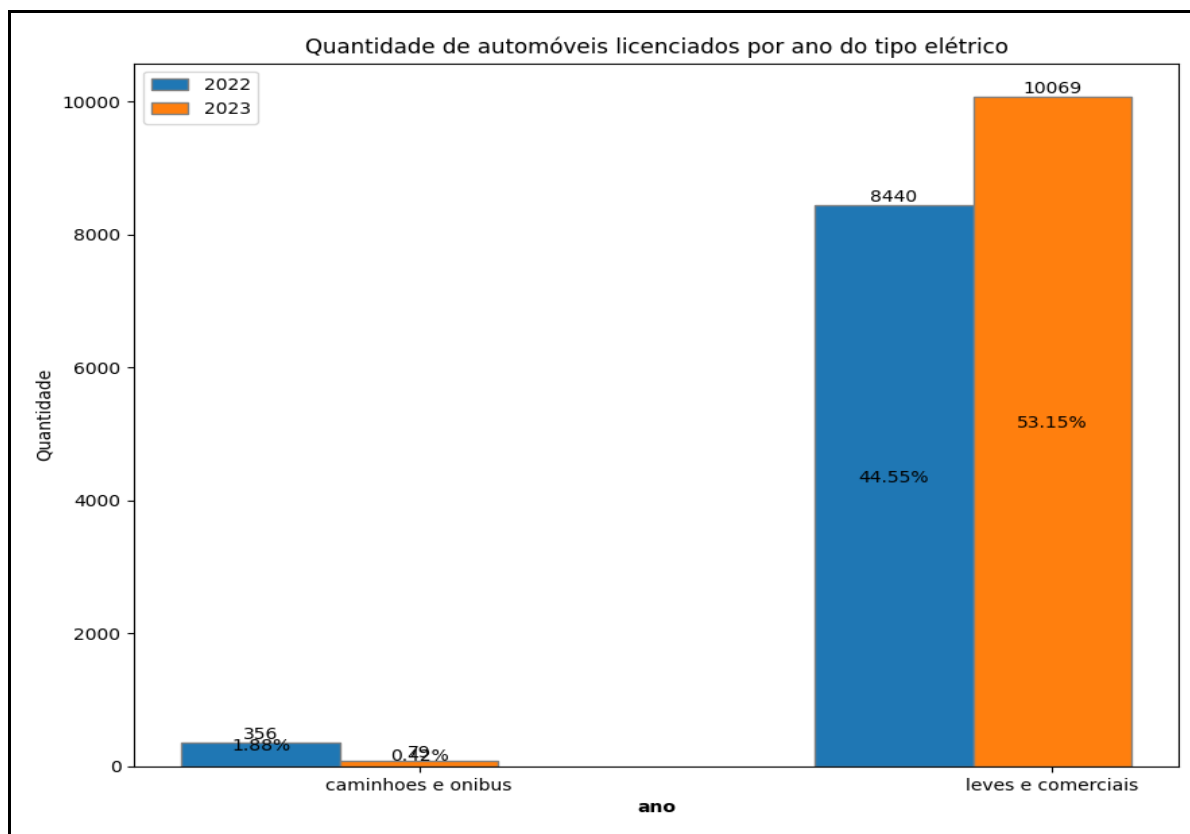
### 4.2 Visualizações de Dados

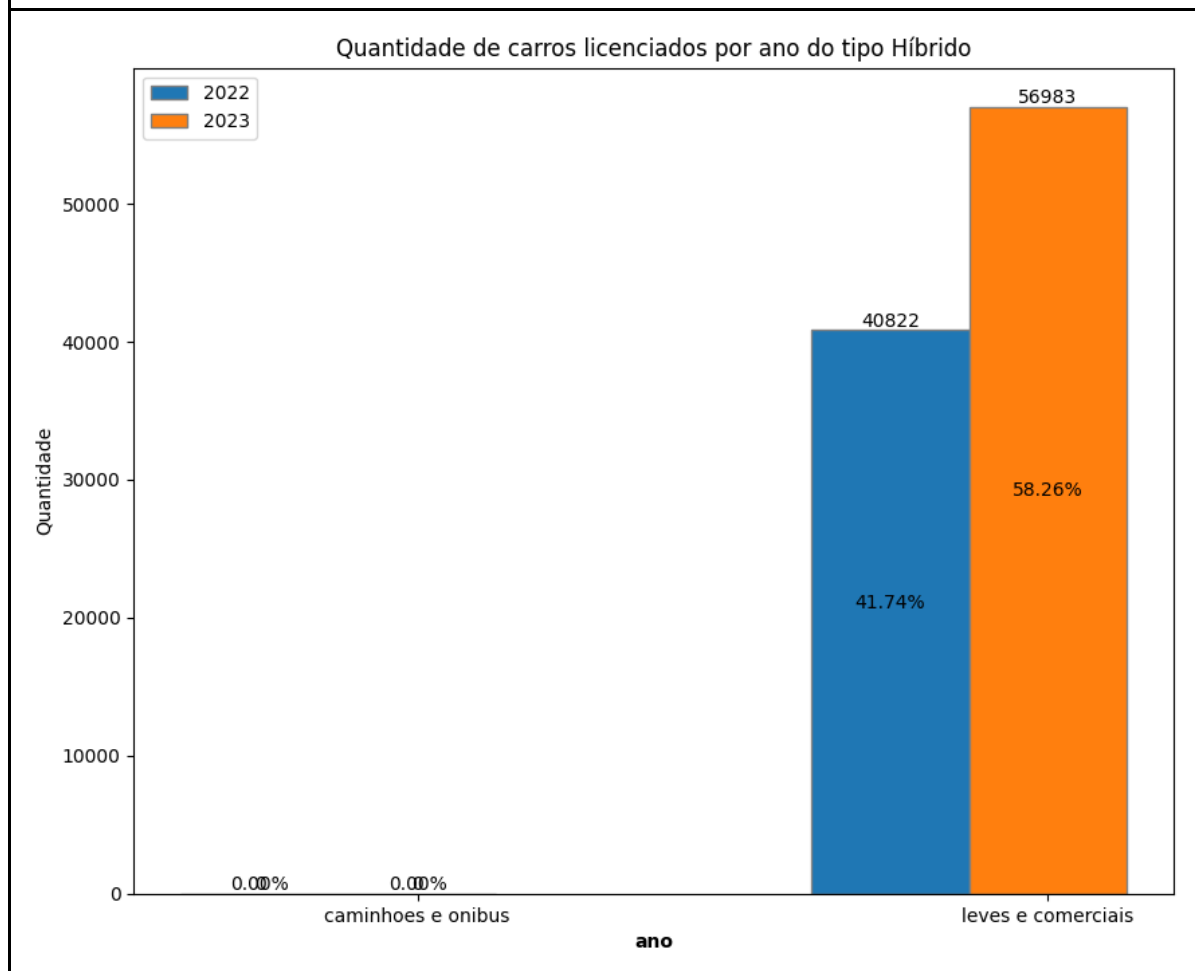
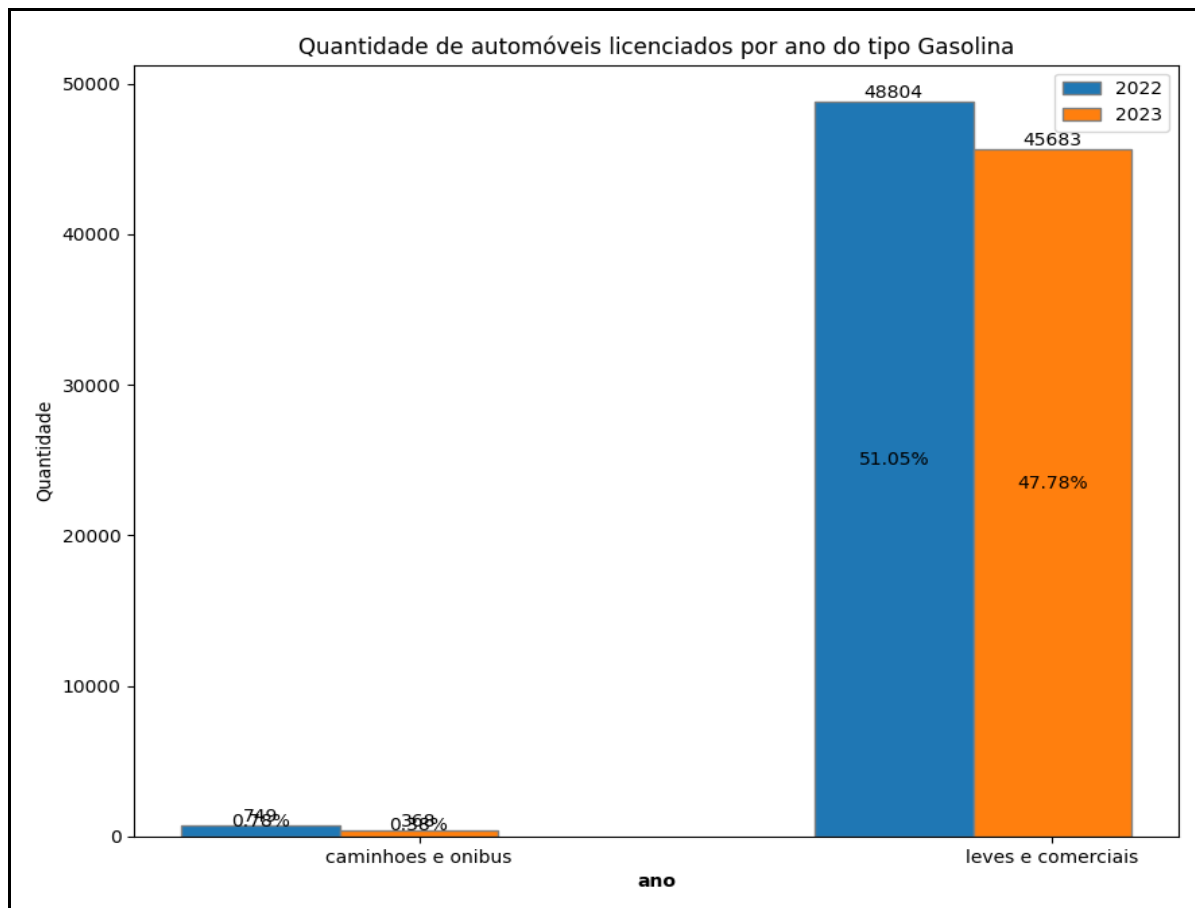


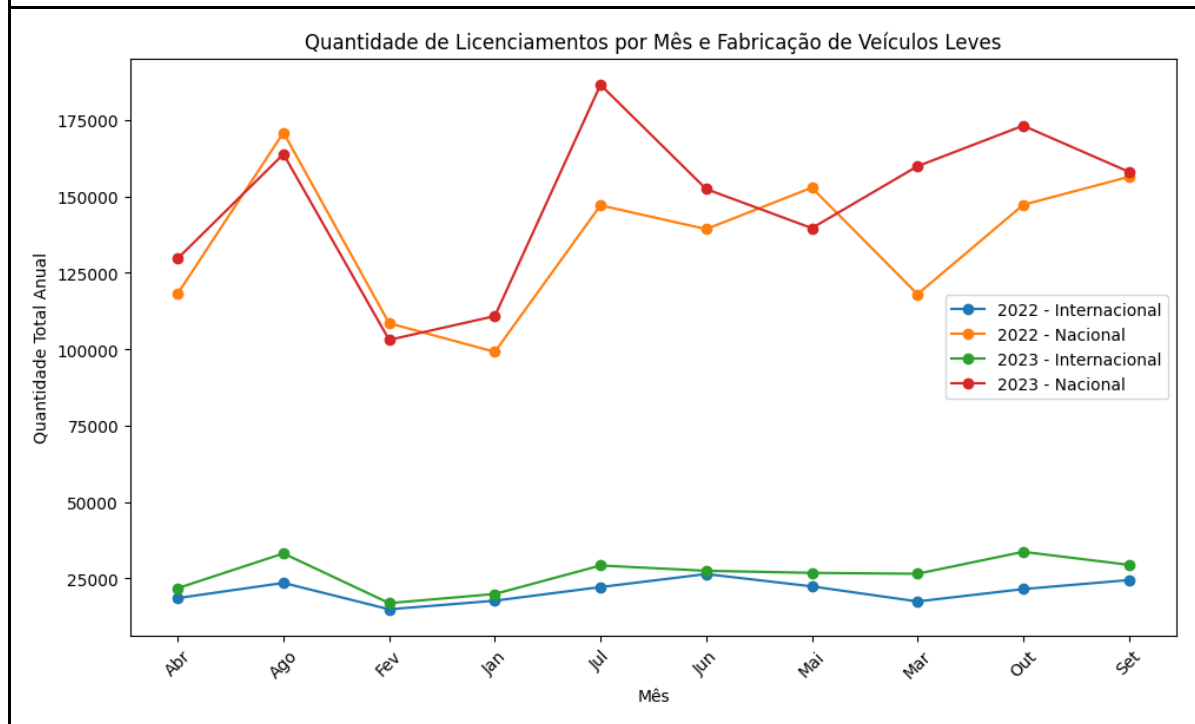
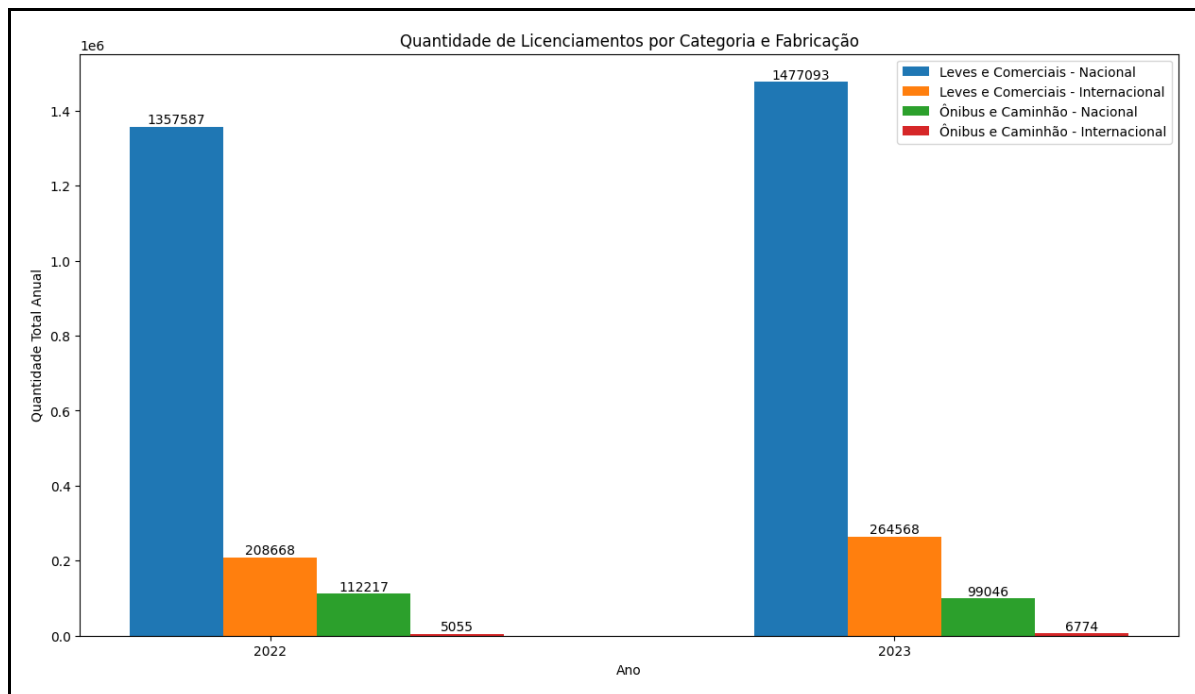


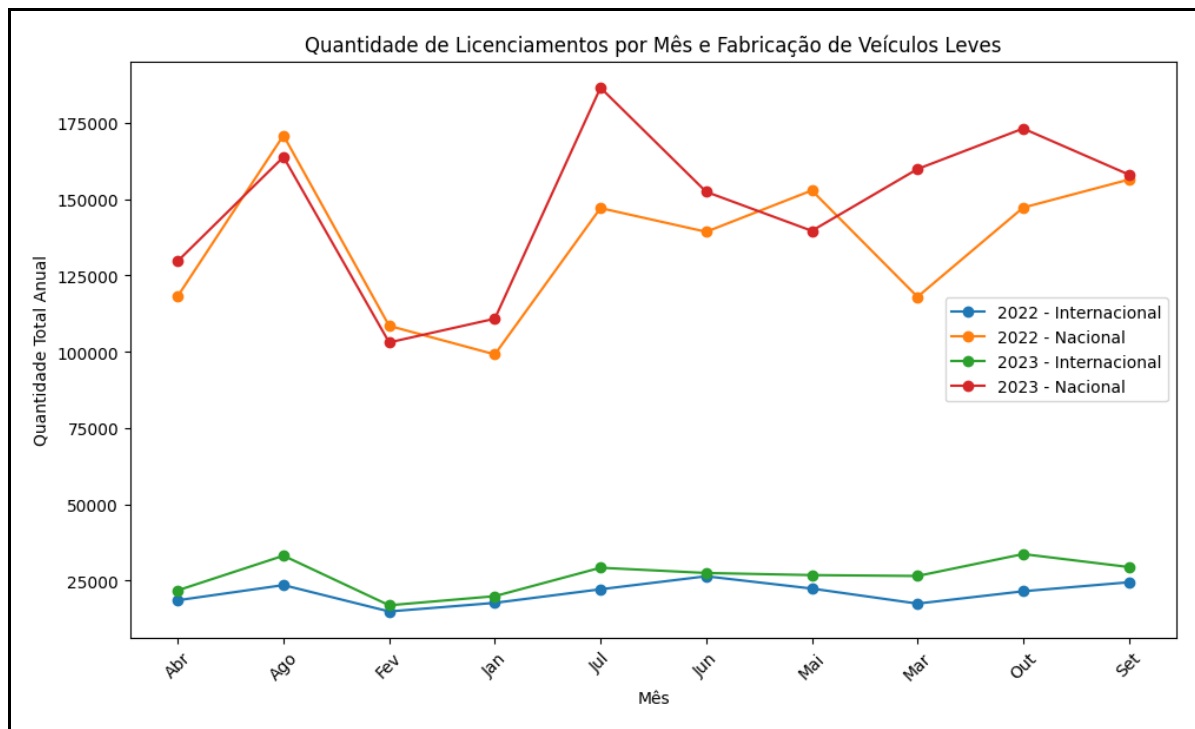












## **5 Discussão**

### **5.1 Interpretação dos Dados**

No recorte realizado em plotagem dos dados gerais pode-se observar mudança exponencial no perfil de licenciamento dos automóveis referente a fonte de geração energética. Podendo ser esse um fato ocasionado devido a facilitação do governo, para a compra do automóvel que utilize energia renovável, como uma das suas fontes de fornecimento energético.

### **5.2 Limitações**

Uma das limitações encontradas nos dados foi que não existe a classificação de autonomia veicular, essa poderia nortear um perfil de consumidor e também ressaltar a necessidade de criação de políticas de estímulo para veículos menos poluentes com referência na autonomia. Assim maiores classificações de dados devem ser exploradas.

## **6 Conclusões e Recomendações**

### **6.1 Conclusões**

Com base nos dados obtidos, pode-se concluir que o licenciamento referente aos anos de 2022 e 2023 passou por uma mudança. Embora ainda expressivo, o número de licenciamentos de automóveis de fontes energéticas não renováveis, reduziu de forma eloquente.

Também pode-se destacar o aumento dos licenciamentos de automóveis de fontes energéticas renováveis, fato esse que não se deve relacionar exclusivamente a mudança no comportamento do consumidor, pois políticas públicas viabilizaram a compra desse tipo de automóveis.

Já se tratando de automóveis com fabricação nacional, não encontramos diferenças significativas referentes ao aumento do licenciamento, quando comparados com os automóveis fabricados fora do território nacional. Assim ressaltamos a importância de criação de programas de estimulação de vendas de automóveis de fabricação nacional, tanto baseado em políticas com baseado em abordagens comerciais de empresas privadas.

### **6.2 Recomendações**

A obtenção dos dados de estabelecimento das relações entre as políticas públicas e privada para a estimulação da venda de automóveis, tanto de energia renovável como de fabricação nacional.



## 7 Implementação e Próximos Passos

### 7.1 Implementação das Recomendações

- Realização da obtenção dos dados necessários e comparação junto aos estabelecimentos das políticas públicas.

### 7.2 Trabalhos Futuros

Análise da Relação de Licenciamento de Veículos e de Políticas de Estimulação de Vendas: Analisar as vendas e relacionar com as políticas de incentivo ao consumo de veículos, sendo eles nacionais ou importados.

Análise do Licenciamento Motocicletas: Analisar o número de licenciamentos de motocicletas e estabelecer métricas por características desses veículos, para que em paralelo a análise realizada nesse trabalho gere-se uma compreensão mais detalhada da mobilidade brasileira, viabilizando assim um trânsito mais fluido.

Análise dos Licenciamentos por Estado: A análise dos licenciamentos por estado é uma tarefa importante para empresas que desejam operar em diferentes regiões do país. Através da análise dos dados de licenciamento, é possível identificar as regiões com maior número de licenças emitidas, para que através dessas informações possa-se identificar as regiões com maior potencial de crescimento para uma empresa, maior necessidade de reestruturação das vias e maiores demandas de veículos.

## 8 Referências

<sup>1</sup> Inventário Nacional de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/mudancas-climaticas/gases-de-efeito-estufa/inventario-nacional-de-emissoes-e-remocoes-de-gases-de-efeito-estufa>. Acesso em: 28 nov. 2023.

<sup>2</sup> Conheça cada tecnologia dos carros elétricos e híbridos. Revista Carro. Disponível em: <https://revistacarro.com.br/conheca-cada-tecnologia-dos-carros-eletricos-e-hibridos/>. Acesso em: 28 nov. 2023.

<sup>3</sup> ANFAVEA. Edições em Excel. Disponível em: <https://anfavea.com.br/site/edicoes-em-excel/>. Acesso em: 26 nov. 2023.

## 9 Equipe de Data Science

Capva Analytics



Ben-Hur Queiroz



João Barreto



Marília Branco



Felipe Diniz



Filipe Carneiro