

# Gestão de Dados sobre o Consumo em Autocarros Elétricos

Paulo Filipe Seabra Bento

Orientador: Doutor Luís Borges Gouveia

Mestrado em Engenharia Informática Ramo da  
computação Móvel

Universidade Fernando Pessoa

29 de Julho de 2021





## **Estrutura da apresentação**

- Introdução
- Revisão bibliográfica
- Proposta
- Resultados
- Conclusões e trabalho futuro



## Introdução

- Autocarros elétricos como solução para abater a pegada ecológica;
- Motivação e interesse/relevância para um trabalho como este;
- Problemas e desafios;

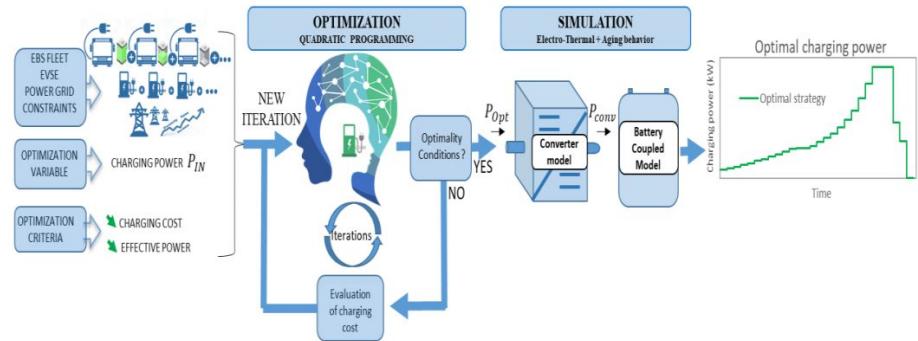
# Revisão bibliográfica

- Autocarro elétrico:
  - futuramente mais viável;
  - grau de compatibilidade maior com o ambiente;
- Poluição:
  - uso excessivo de combustíveis fósseis levou à procura de novas soluções;
- Pontos de recarga;
  - problemas no planeamento de carregamento;
  - estratégias de carregamento;
  - avaliar o percurso para colocar pontos de recarga;



# Revisão bibliográfica

- Distribuição:
  - carregamento inteligente com algoritmo de otimização;
  - ver como um VSP (problema de escalonamento de veículos);
- Consumo:
  - estilo de condução;
  - meteorologia;



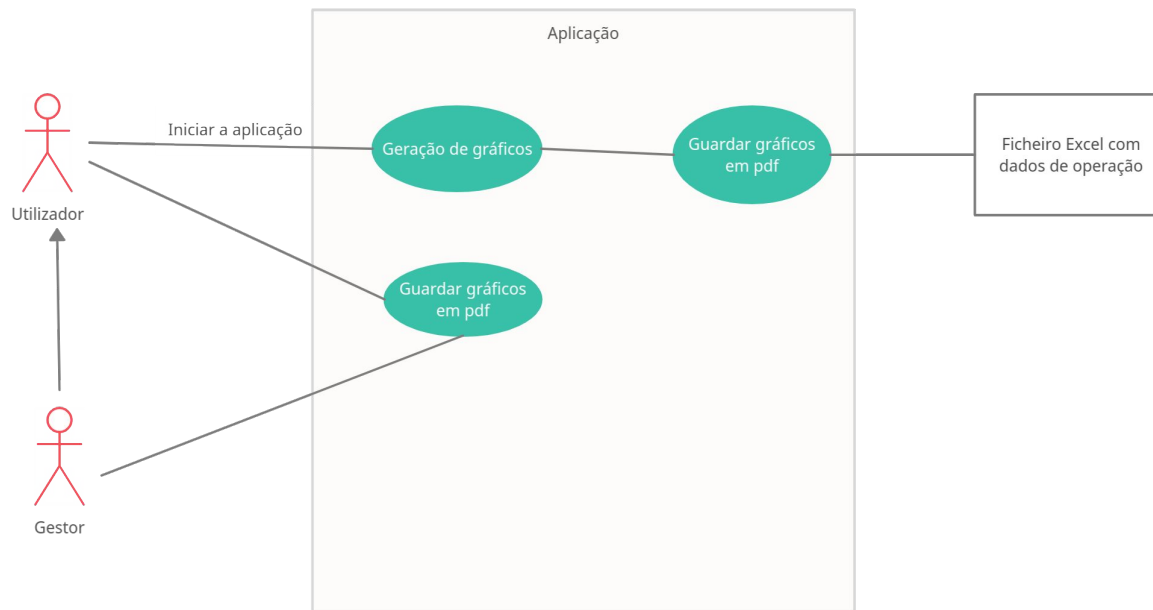


# Proposta

- Abordagem metodológica/método científico:
  - Identificação de um problema e descrição dos aspetos que o tornam um problema importante para ser resolvido;
  - Revisão bibliográfica e proposta de uma abordagem nova ou complementar;
  - Conceção de uma aplicação para abordar e tentar resolver o problema;
  - Realização de um estudo empírico em que se testa a aplicação num contexto concreto;
  - Análise dos resultados e obtenção de conclusões relacionadas;



# Proposta





# Proposta

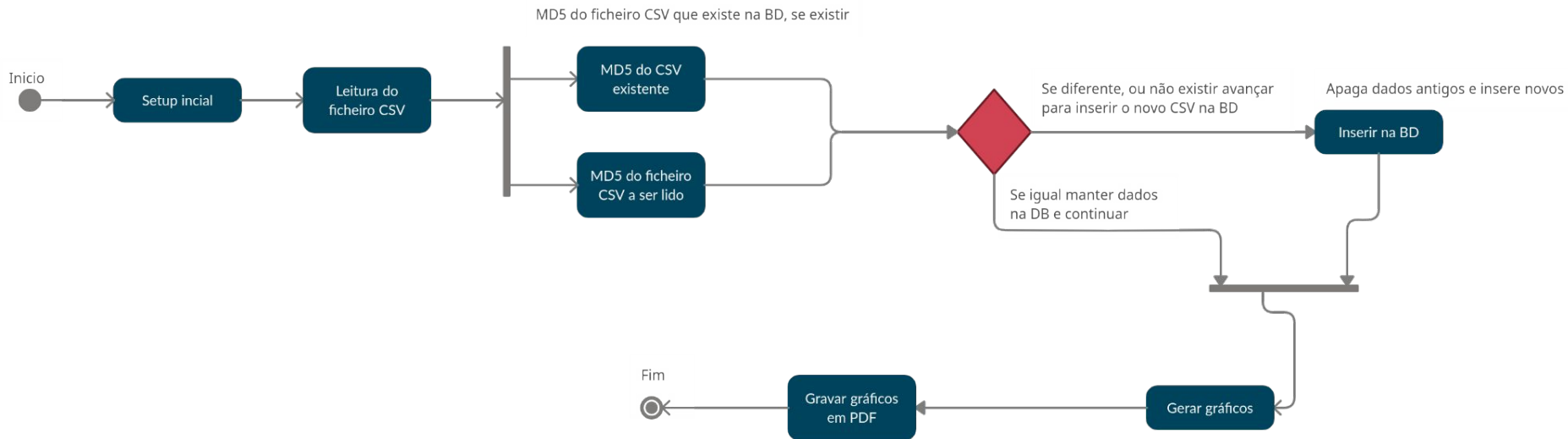
stcp	
DIA	nvarchar(50)
ID_SERVICO	INT
VIATURA	INT
LINHA	nvarchar(50)
QTD_SERVICOS	INT
DTHR_PRIMEIRO_SRV_INI	nvarchar(50)
DTHR_ULTIMO_SRV_FIM	nvarchar(50)
SEGUNDOS_SERVICO	INT
KMS_SERVICO	nvarchar(50)
DTHR_SRVSEG_INI	nvarchar(50)
QTD_CARREG	INT

cf	
<b>cfs</b>	<b>nvarchar(50)</b>

DTHR_PRIMEIRO_CARREG_INI	nvarchar(50)
DTHR_PRIMEIRO_CARREG_FIM	nvarchar(50)
DTHR_ULTIMO_CARREG_INI	nvarchar(50)
DTHR_ULTIMO_CARREG_FIM	nvarchar(50)
SEGUNDOS_CARREG	INT
ENERGIA_CARREG	nvarchar(50)
KMS_CARREG	nvarchar(50)
PERC_BATERIA_INI	INT
PERC_BATERIA_FIM	INT
DTHR_INSERT	nvarchar(50)
NUM_VALIDACOES	INT



# Proposta





## Proposta

- Estratégias e instrumentos de recolha de dados:
  - recolha é feita pela STCP;
  - dados reais do quotidiano, sendo o mais fidedignos possíveis;
  - obtidos por sensores a bordo (sistema de exploração SAEi);
  - dados obtidos nos pontos de recarga;



# Resultados

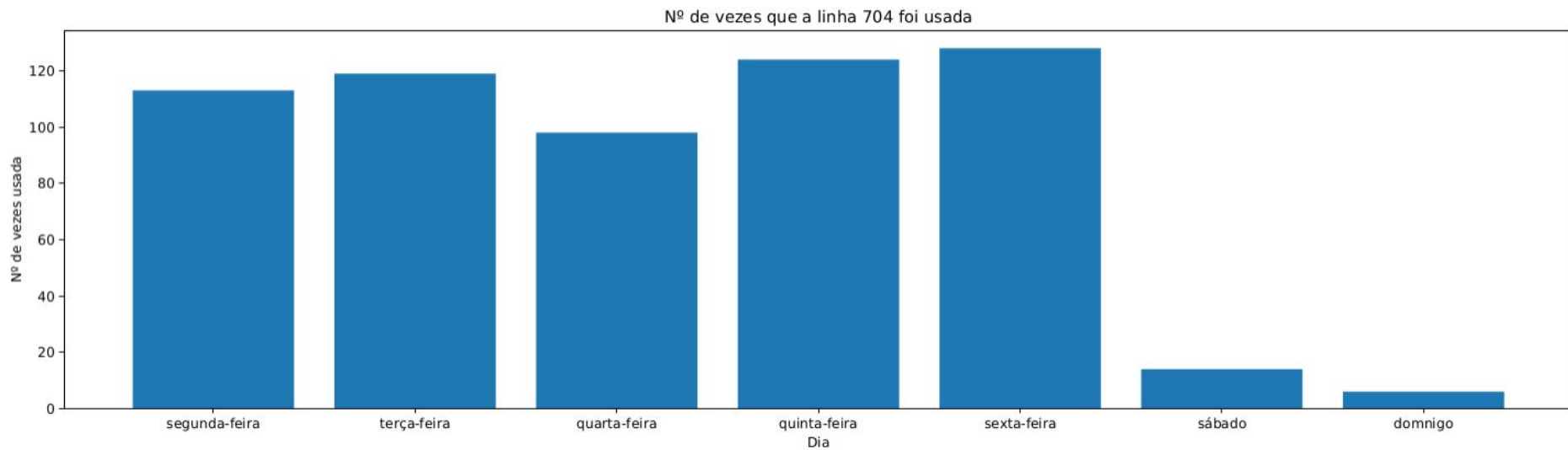
701 BOLHÃO-CODICEIRA

> Inverter Sentido

Paragem	Código	Zona
<input checked="" type="checkbox"/> BOLHÃO	BLRB3	PRT1
<input checked="" type="checkbox"/> GONÇALO CRISTÓVÃO	GCRT	
<input checked="" type="checkbox"/> FONTINHA	FTNH1	
<input checked="" type="checkbox"/> DOZE CASAS	DCAS1	
<input checked="" type="checkbox"/> MARQUÊS	MPL2	
<input checked="" type="checkbox"/> PERPÉTUO SOCORRO	PSOC1	
<input checked="" type="checkbox"/> COMBATENTES	COMB1	
<input checked="" type="checkbox"/> PIRES DE LIMA	PLIM1	
<input checked="" type="checkbox"/> SILVA TAPADA	SVT3	
<input checked="" type="checkbox"/> LUIS WOODHOUSE	LW1	
<input checked="" type="checkbox"/> CONDE FERREIRA	CF1	PRT3
<input checked="" type="checkbox"/> BARROCAS	BRRS1	
<input checked="" type="checkbox"/> S.TA JUSTA	STJ2	
<input checked="" type="checkbox"/> ANTÓNIO COELHO	ACO1	
<input checked="" type="checkbox"/> ALTO DA AREOSA	AA1	
<input checked="" type="checkbox"/> AREOSA	ARS2	
<input checked="" type="checkbox"/> AREOSA (MERCADO)	ARSM1	
<input checked="" type="checkbox"/> AREOSA (FEIRA)	AFEI1	
<input checked="" type="checkbox"/> TRIANA	TRI1	
<input checked="" type="checkbox"/> Giesta	GIT1	
<input checked="" type="checkbox"/> CRESPO	CRPO1	MAI4
<input checked="" type="checkbox"/> FORNO	FRN1	
<input checked="" type="checkbox"/> BRÁS OLEIRO	BR01	
<input checked="" type="checkbox"/> CORIM	CORM1	
<input checked="" type="checkbox"/> CORISCOS	COR11	
<input checked="" type="checkbox"/> PÍCUA	PCUA1	
<input checked="" type="checkbox"/> ALTO DA MAIA	AM1	
<input checked="" type="checkbox"/> JÚLIO DINIS	JLD1	
<input checked="" type="checkbox"/> CONSOLATA	CNSL1	
<input checked="" type="checkbox"/> CALOUSTE GULBENKIAN	CGK1	
<input checked="" type="checkbox"/> SAIBREIRAS	SBR1	VLG2
<input checked="" type="checkbox"/> PORTO CARREIRO	PTCR1	
<input checked="" type="checkbox"/> CRUZEIRO	CRZ1	
<input checked="" type="checkbox"/> ERMESINDE (FORUM)	ERM4	
<input checked="" type="checkbox"/> ERMESINDE - B. V.	BVE1	
<input checked="" type="checkbox"/> 5 DE OUTUBRO	5OTR1	
<input checked="" type="checkbox"/> FONTE	FNTE1	
<input checked="" type="checkbox"/> SOUTINHO	STNH1	
<input checked="" type="checkbox"/> ERMIDA	ERMID1	
<input checked="" type="checkbox"/> REGUENGO	RGNG1	
<input checked="" type="checkbox"/> S.RA DA PAZ	SPAZ1	
<input checked="" type="checkbox"/> CABEDA	CBD1	VLG2
<input checked="" type="checkbox"/> VIELA S.VICENTE	VSV1	
<input checked="" type="checkbox"/> OLIVEIRAS	OLVR1	
<input checked="" type="checkbox"/> ALDEIA NOVA	ADNV1	
<input checked="" type="checkbox"/> BARREIRA	BARR1	
<input checked="" type="checkbox"/> IGREJA DE ALFENA	IGRA1	
<input checked="" type="checkbox"/> TV. DA COSTA	TCT1	
<input checked="" type="checkbox"/> ALFENA	ALFN1	
<input checked="" type="checkbox"/> ALEX. HERCULANO	ALXH1	
<input checked="" type="checkbox"/> LGO DA CODICEIRA	COD3	
<input checked="" type="checkbox"/> VASCO DA GAMA	VGM5	
<input checked="" type="checkbox"/> CODICEIRA	COD4	

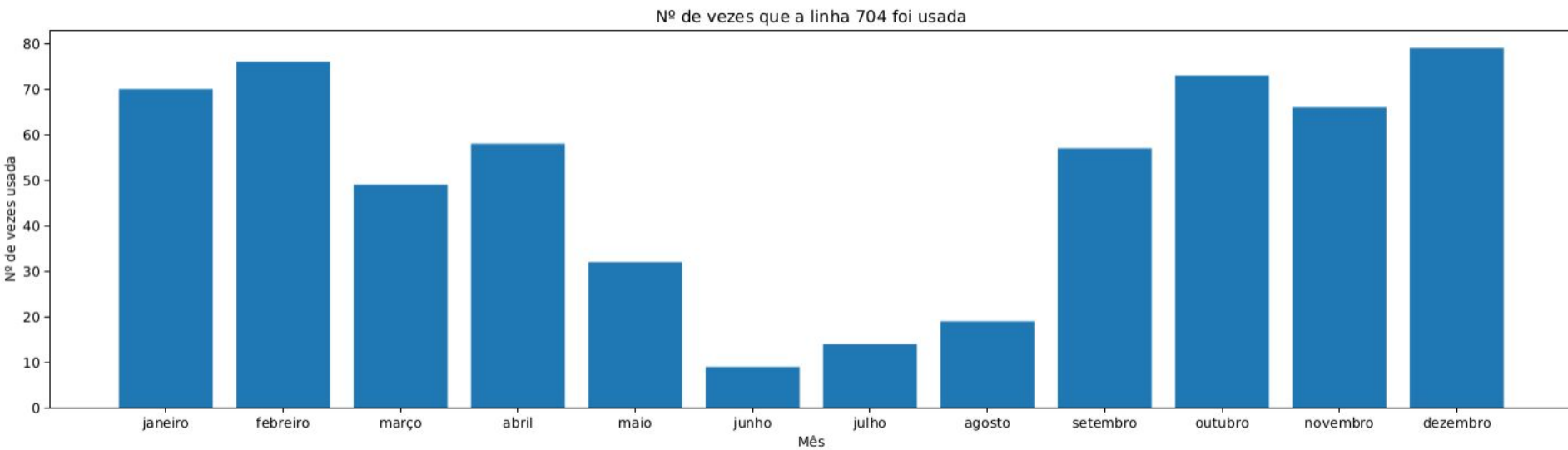


# Resultados



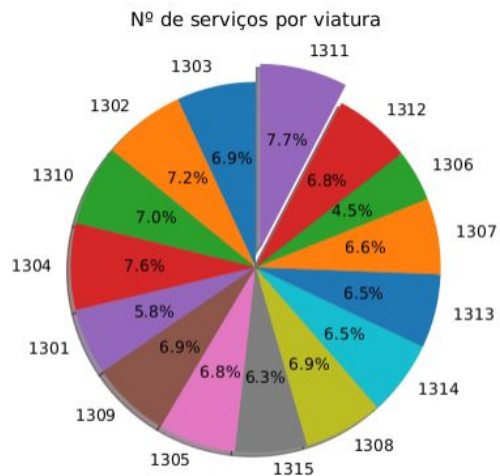


# Resultados



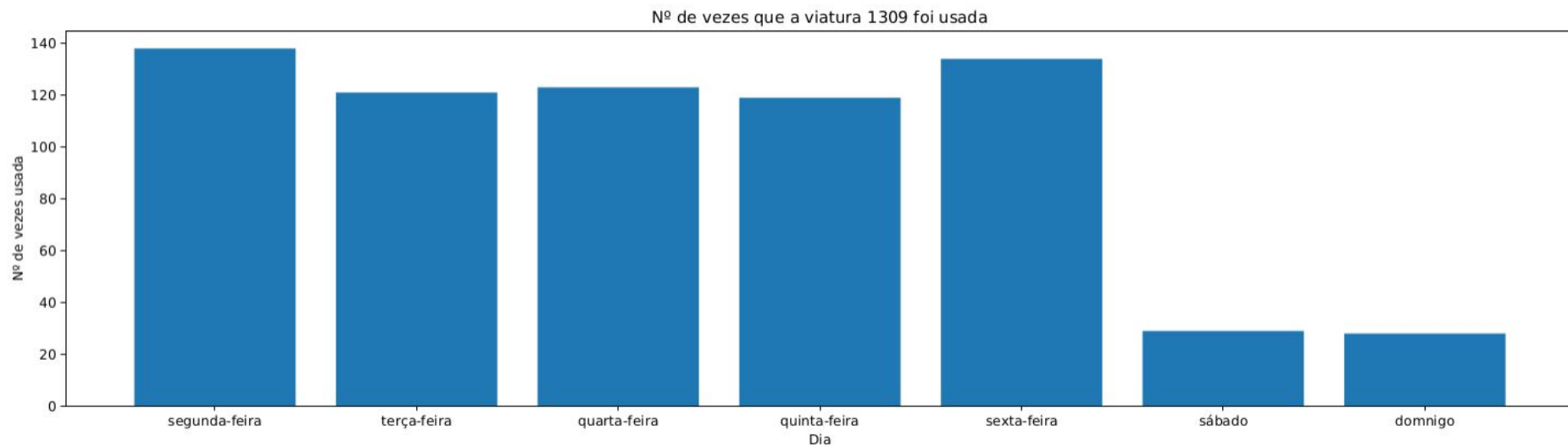


# Resultados



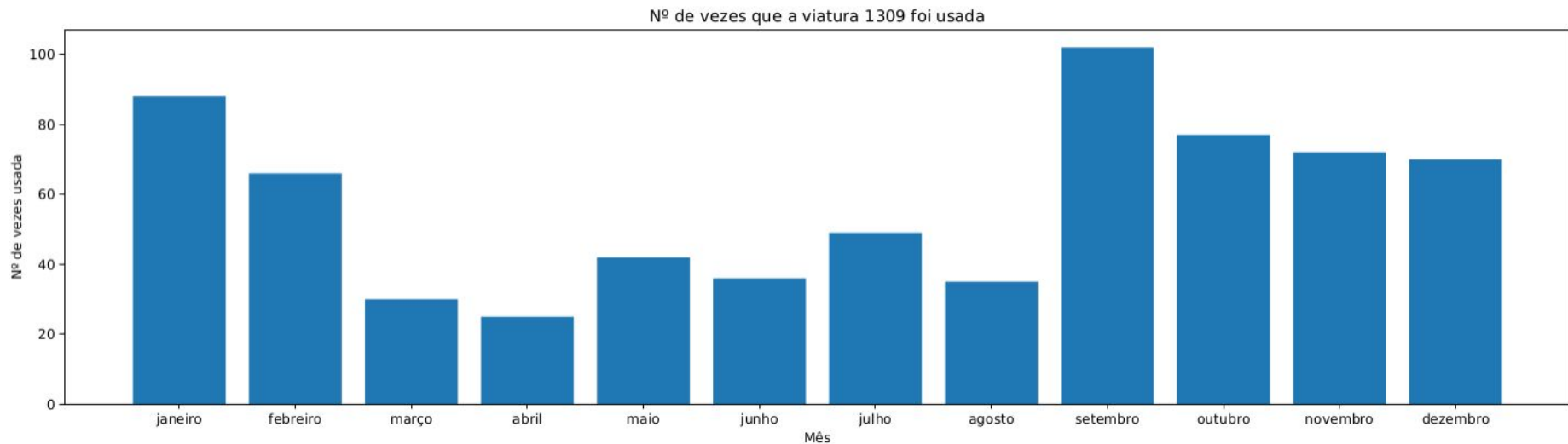


# Resultados





# Resultados





# Resultados

$$\text{kWh}/100\text{km} = (100 * \text{EC}) / \text{QP}$$

EC: Energia Carregada

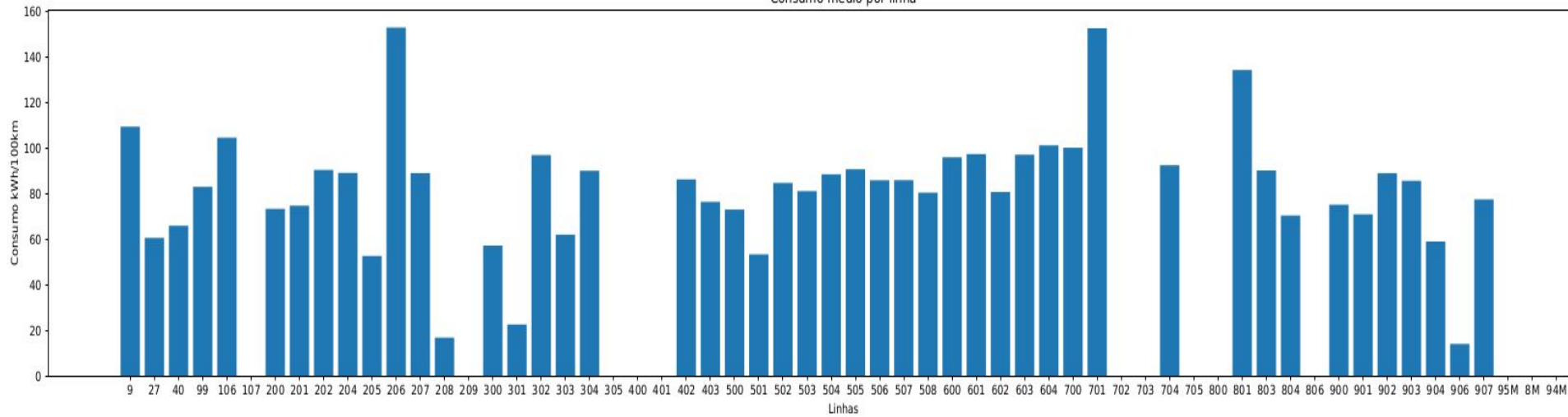
QP: Quilômetros Percorridos

Para efeitos de eliminar valores que possam causar entropia, foram descartados valores fora do intervalo 80kWh/100km e 160kWh/100km.



# Resultados

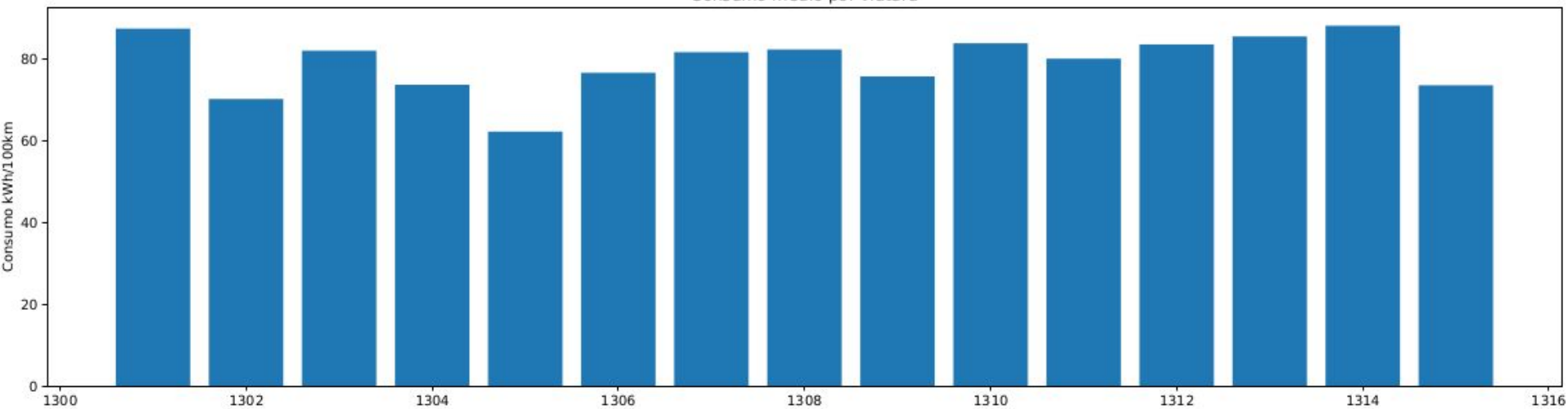
Consumo médio por linha





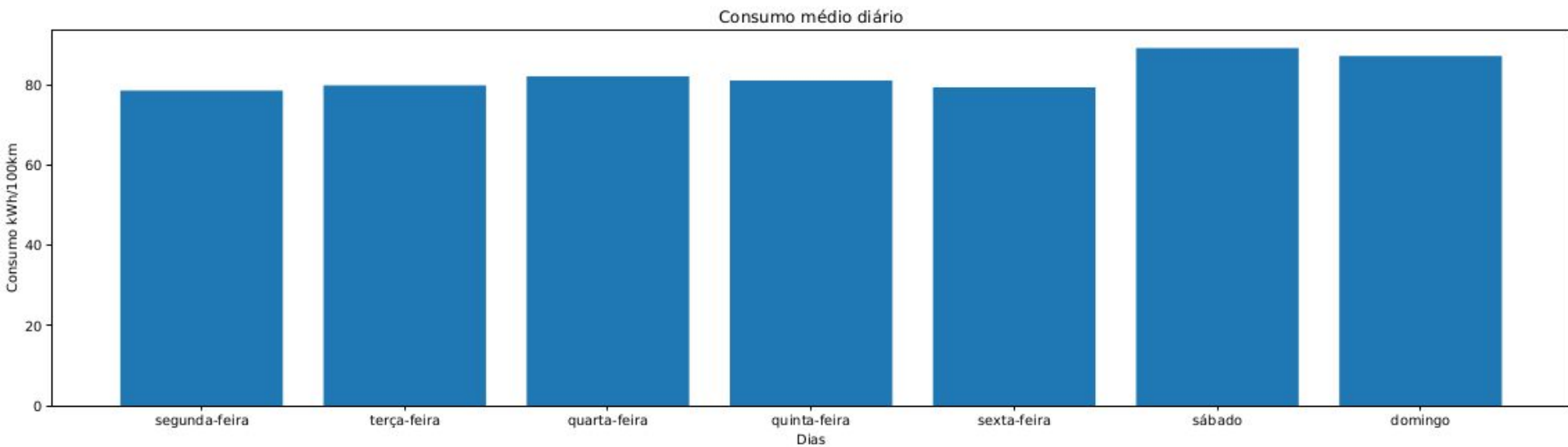
# Resultados

Consumo médio por viatura





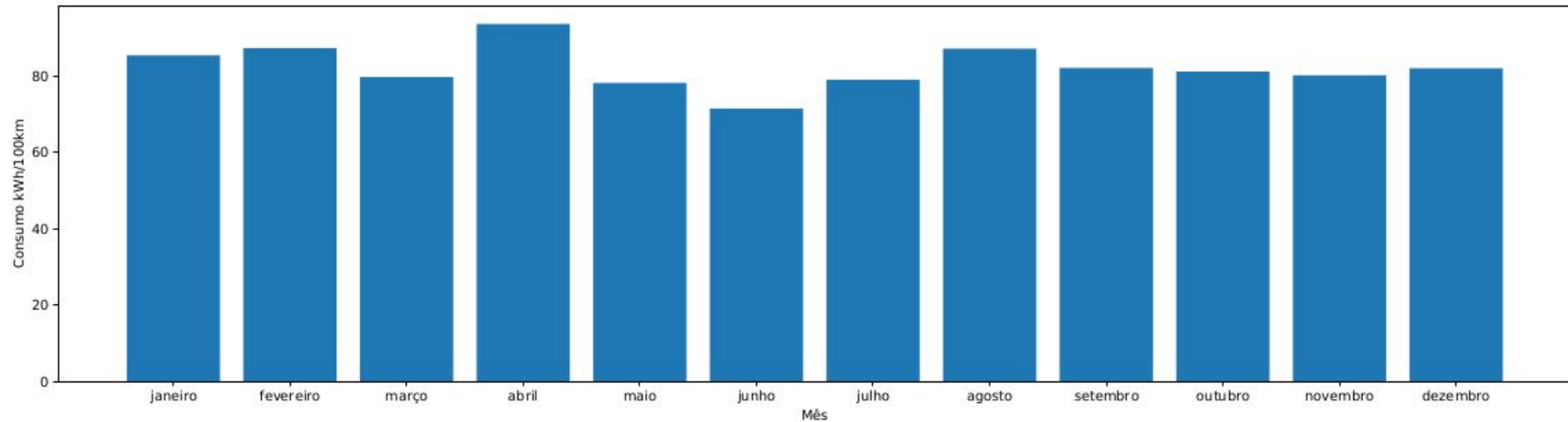
# Resultados





# Resultados

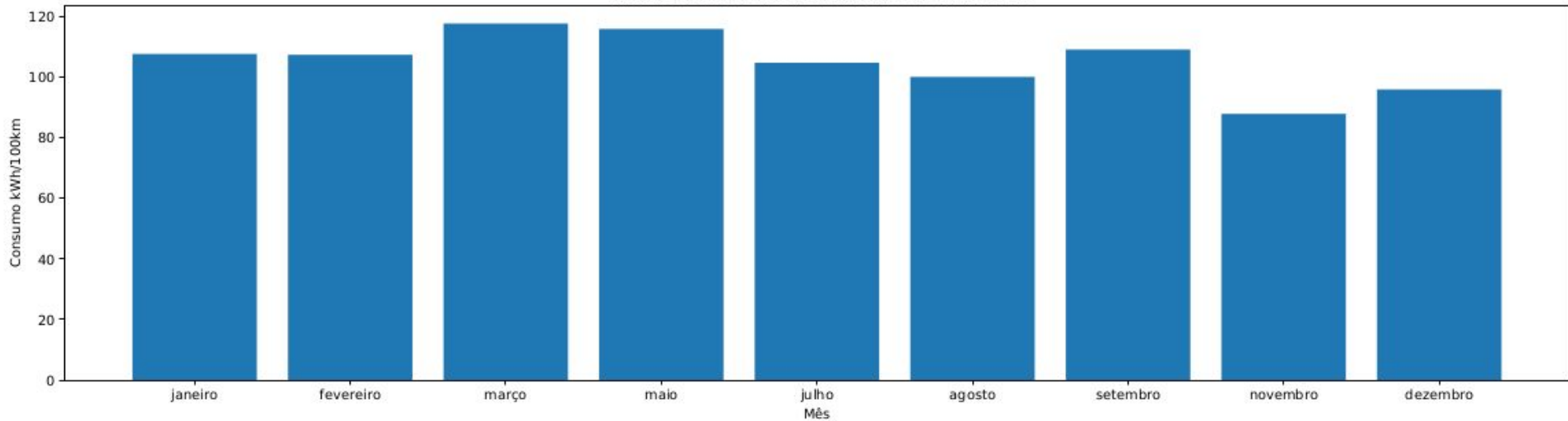
Consumo médio mensal





# Resultados

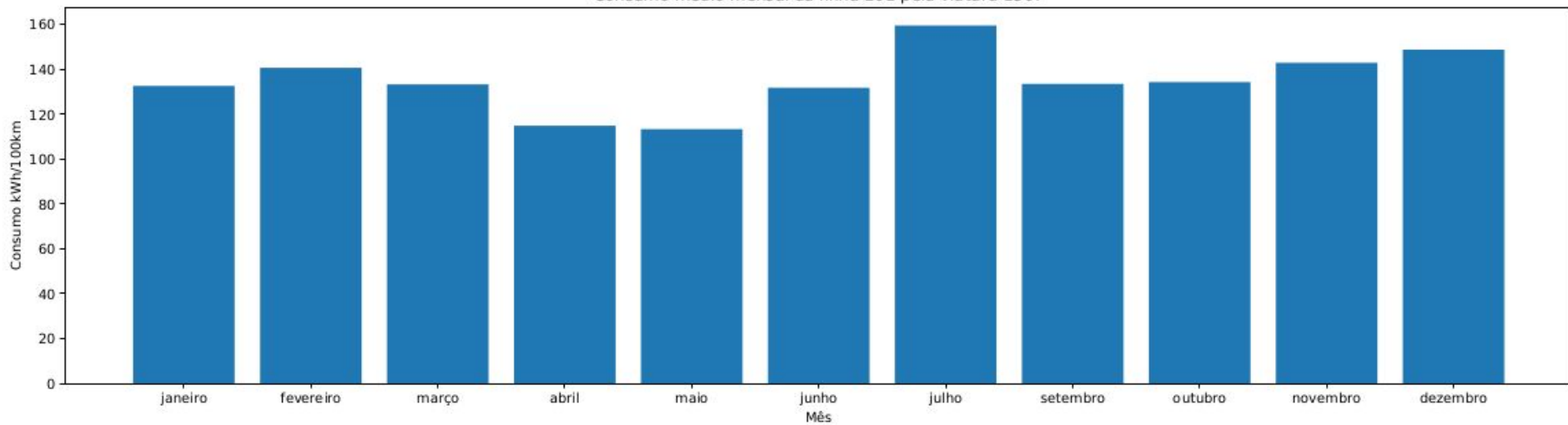
Consumo médio mensal da viatura 1301 na linha 99



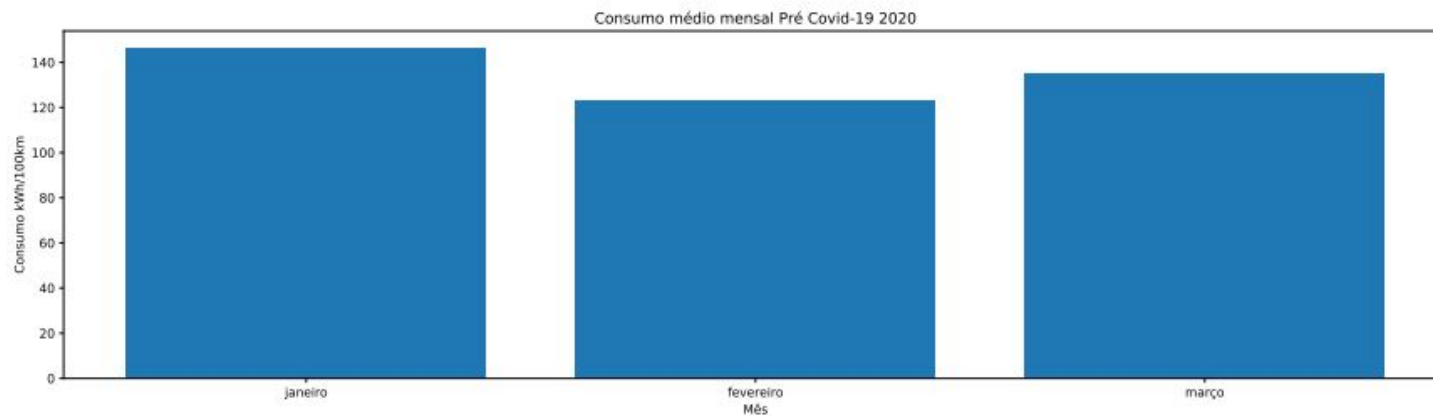
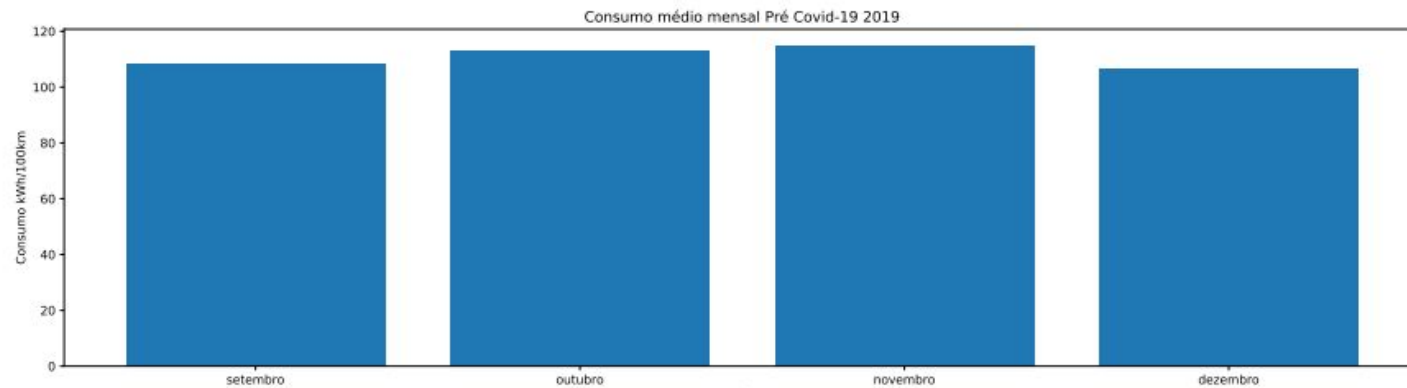


# Resultados

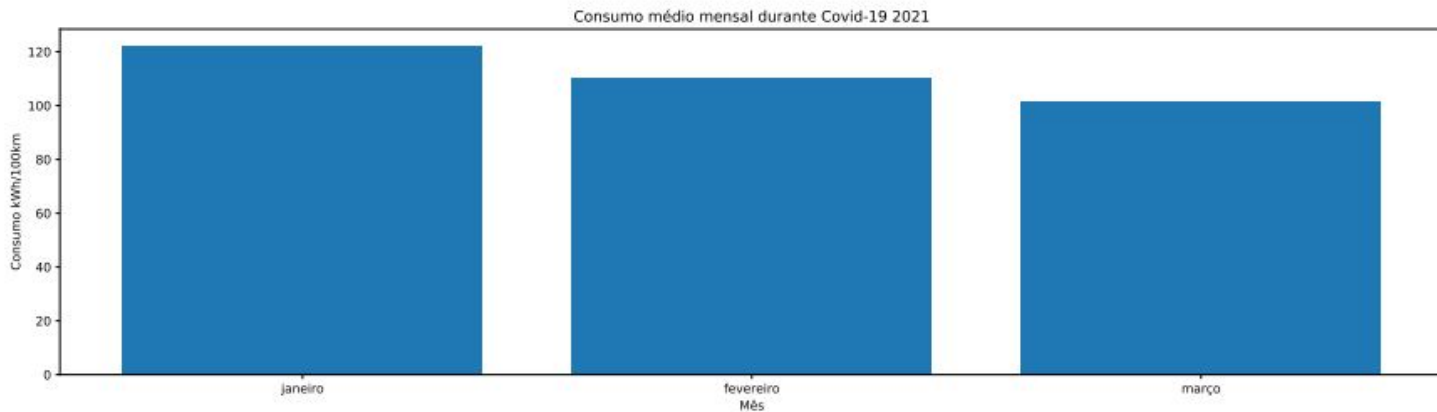
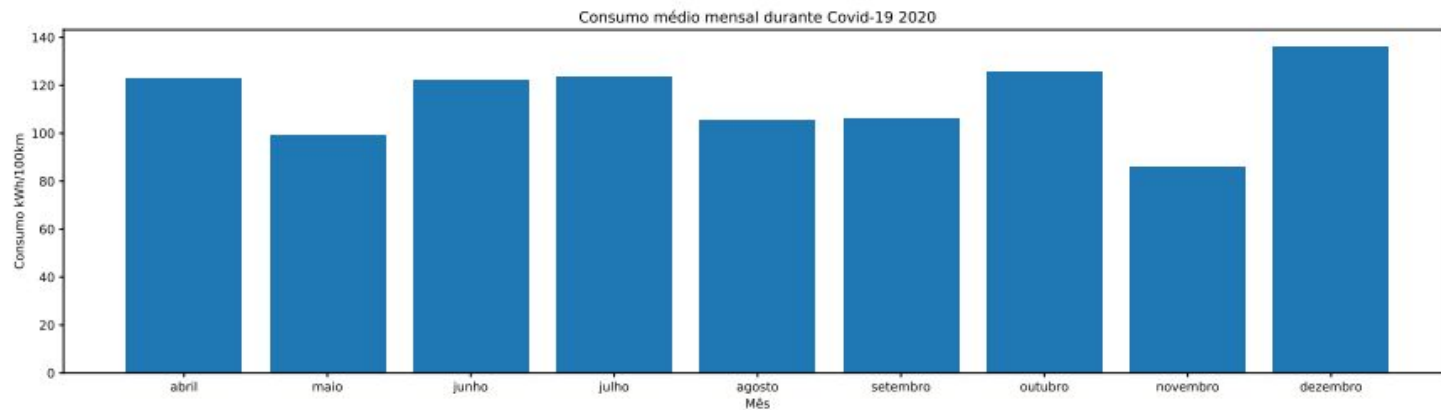
Consumo médio mensal da linha 201 pela viatura 1307



# Resultados



# Resultados





## Conclusões e trabalho futuro

- Revisão dos objetivos:
  - estruturar os dados brutos;
  - estabelecer relações entre as variáveis disponibilizadas, de acordo com os interesses da empresa STCP;
  - criar uma aplicação que permite visualizar os dados brutos e desorganizados numa forma organizada e que visualmente seja útil para tirar conclusões benéficas para o uso de AEs;



## Conclusões e trabalho futuro

- Limitações do trabalho:
  - gestão de dados fornecidos pela empresa;
  - conjunto de dados limitado;
  - dependência da empresa para obtenção de dados;
  - dados afetados pela pandemia Covid-19;



## Conclusões e trabalho futuro

- Trabalho futuro:
  - tornar a aplicação mais eficiente;
  - implementação de threads(paralelismo);
  - GUI;
  - IA/ML(Inteligência Artificial/Machine Learning);
  - análise gráfica após o período de Covid-19;