



Universidade Presbiteriana Mackenzie

Projeto Aplicado 1

Oferta e demanda de aluguel de bicicletas da Capital Bikeshare

CURSO: Tecnólogo em Ciência de Dados

POLO DE APOIO PRESENCIAL: Ribeirão Preto / Rio de Janeiro

SEMESTRE: 23.1

COMPONENTE CURRICULAR / TEMA: Projeto Aplicado 1

NOME COMPLETO DO ALUNO:

Caio Henrique Sestari

Daniel Rodrigues da Silva

Dianna Mayui Santos Katayama

NOME DO PROFESSOR: Leonardo Massayuki Takuno



Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. ANÁLISE EXPLORATÓRIA	3
2.1 TIPOS DE BICICLETAS	3
2.2 UTILIZAÇÃO AO LONGO DO TEMPO	4
2.3 TOP 10 ESTAÇÕES MAIS UTILIZADAS	5
2.4 VIAGENS AO LONGO DA SEMANA	6
2.5 DISTÂNCIA VS TEMPO	7
2.6 DEMANDA DE BICICLETAS E VAGAS NAS ESTAÇÕES	8
3. CONCLUSÃO	8
4. ANEXOS	9



1. Introdução

A Capital Bikeshare é uma empresa de responsabilidade da Autoridade de Trânsito da Área Metropolitana de Washington (Metro DC) que visa facilitar a mobilidade de pessoas fornecendo bicicletas para locomoção por meio de planos e pacotes de serviços, visando menor utilização de veículos emissores de gases do efeito estufa, reduzindo a poluição e intensidade do trânsito.

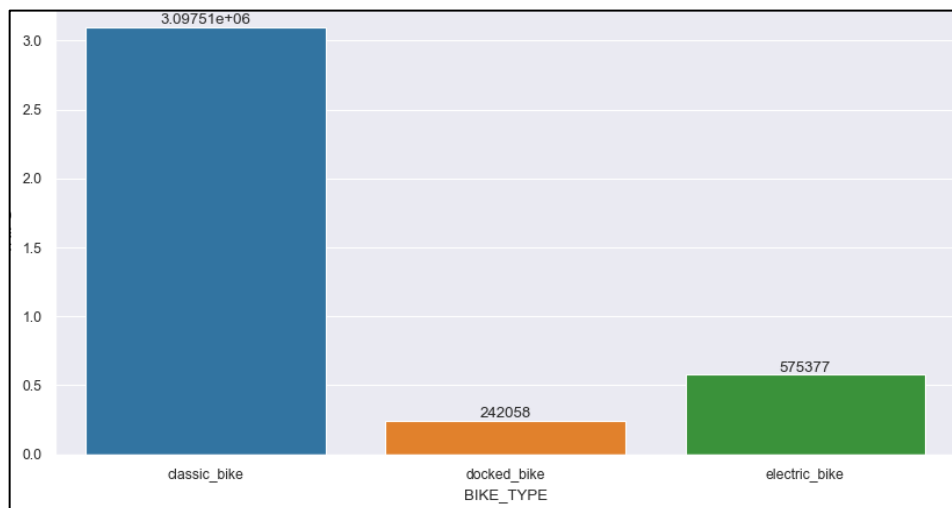
Dados de viagens realizadas utilizando o serviço da Capital Bikeshare são disponibilizados no endereço "<https://ride.capitalbikeshare.com/system-data>", tornando possível as análises realizadas ao longo deste projeto.

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo de recomendação de locais para otimização de logística, identificando estações de bicicletas que possuem maior demanda por vagas, ou então, por bicicletas, fenômeno gerado pela direção do fluxo de pessoas, geralmente em direção a locais com maior número de empresas (loais de trabalho).

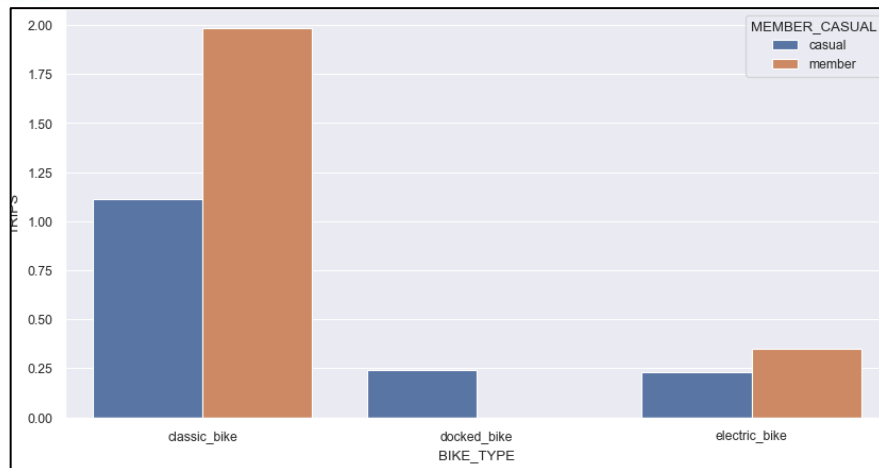
2. Análise Exploratória

2.1 Tipos de Bicicletas

A primeira observação que tivemos é sobre os tipos de bicicletas, abaixo está um gráfico mostrando como é a distribuição de corridas por tipos.



Observamos que o tipo clássico é o mais utilizado, seguido por bicicletas elétricas e, por último, bicicletas ancoradas, mas desejamos olhar mais a fundo e entender melhor a usabilidade, assim colocamos mais uma segregação que é de tipo de cliente. Observe o gráfico abaixo:



É bem visível que as bicicletas do tipo ancoradas não têm nenhuma usabilidade por membros, por que será?

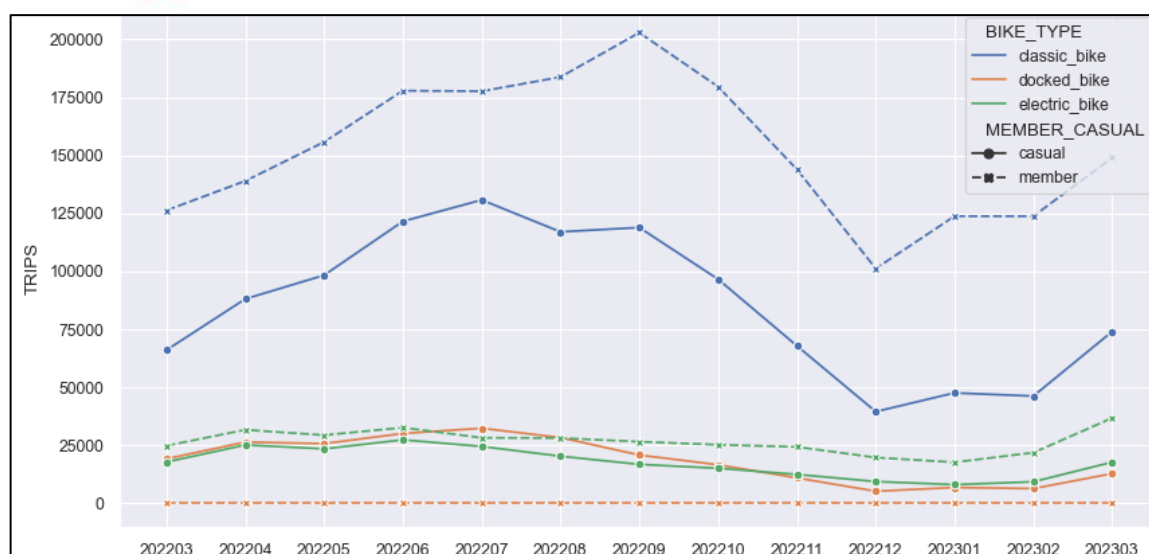
Para responder isso, precisamos de informações externas do banco de dados. Por meio de pesquisas no site da empresa, observamos que os valores de bicicletas ancoradas é de 8\$, enquanto o valor para se tornar membro é de 7\$, vemos que ser membro é mais barato que utilizar uma bicicleta ancorada, porém, existe alguma vantagem em utilizar esse tipo?

E a resposta é não, as bicicletas ancoradas basicamente te dá a possibilidade de utilizar a bicicleta por 24hrs, porém esse é um recurso que um membro tem acesso.

Logo, é compreensível que um membro não utilize uma bicicleta do tipo ancorada, já que o valor é mais caro que a mensalidade e não tem nenhuma vantagem diferente, podemos declarar que todo cliente de bicicleta ancorada é um possível cliente, mas, **talvez** ele traga mais lucro utilizando esse tipo de bicicleta.

2.2 Utilização ao longo do tempo

Temos dados da data de março de 2022 até março de 2023, período em que a pandemia começou a ser normalizada e talvez por isso tivemos um grande aumento de utilização no começo do período, pela vontade das pessoas de sair de casa, com diminuição de uso no segundo semestre do período observado, indicando certo comportamento sazonal.



Vale ressaltar que o aumento em 2023 não pode ser usado como base para constatar que o mesmo aumento de utilização de bicicletas será replicado para este ano. Para tal, seriam necessários pelo menos dois anos de dados para maior certeza na conclusão.

A fim de facilitar a visualização das curvas de bicicletas que não estão classificadas como “clássicas”, os registros referentes a elas foram removidos, resultando na seguinte visualização:



Temos então que enquanto a utilização de bicicletas elétricas diminuiu de dez/22 a jan/23, as demais começaram a ter um leve aumento no número de utilizações.

2.3 Top 10 estações mais utilizadas

Temos a utilização de estações tanto para início ou fim da viagem, assim, podemos ver abaixo quais são as 10 mais utilizadas para início ou fim da viagem.

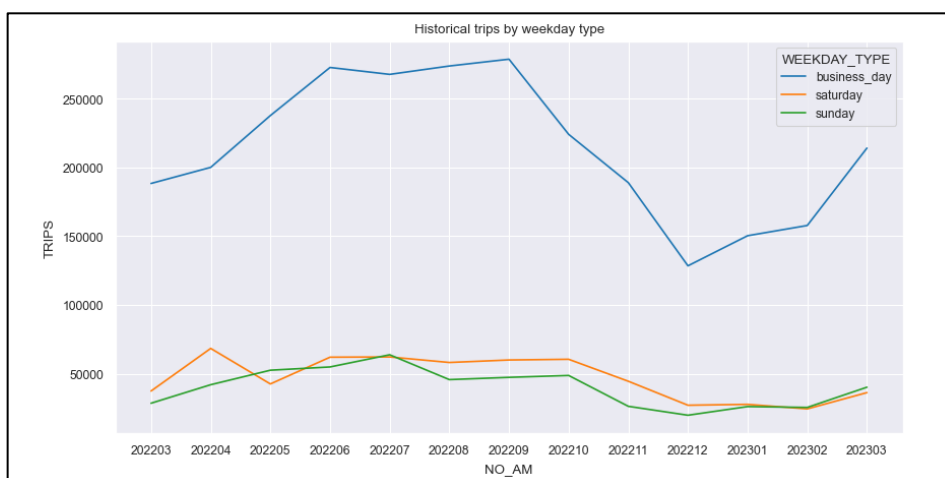


STATION_NAME	TRIPS	STATION_NAME	TRIPS
Columbus Circle / Union Station	3235.923077	Columbus Circle / Union Station	3306.000000
New Hampshire Ave & T St NW	3081.384615	New Hampshire Ave & T St NW	3055.384615
Lincoln Memorial	3024.615385	Lincoln Memorial	2987.000000
15th & P St NW	2950.153846	15th & P St NW	2966.000000
Jefferson Dr & 14th St SW	2782.692308	Jefferson Dr & 14th St SW	2876.153846
Smithsonian-National Mall / Jefferson Dr & 12t...	2559.000000	Smithsonian-National Mall / Jefferson Dr & 12t...	2622.000000
1st & M St NE	2538.153846	1st & M St NE	2553.615385
4th St & Madison Dr NW	2509.461538	4th St & Madison Dr NW	2486.461538
5th & K St NW	2345.923077	Massachusetts Ave & Dupont Circle NW	2389.615385
Henry Bacon Dr & Lincoln Memorial Circle NW	2286.769231	5th & K St NW	2381.230769

À esquerda, estações de início de viagens, e, à direita, de término.

Foi observado que 72% dos inícios de viagens ocorrem em 25% das estações, e, 73% dos terminos de viagens ocorrem em 25% das estações, comportamento próximo ao princípio de Pareto, onde 80% das viagens ocorreriam em 20% das estações.

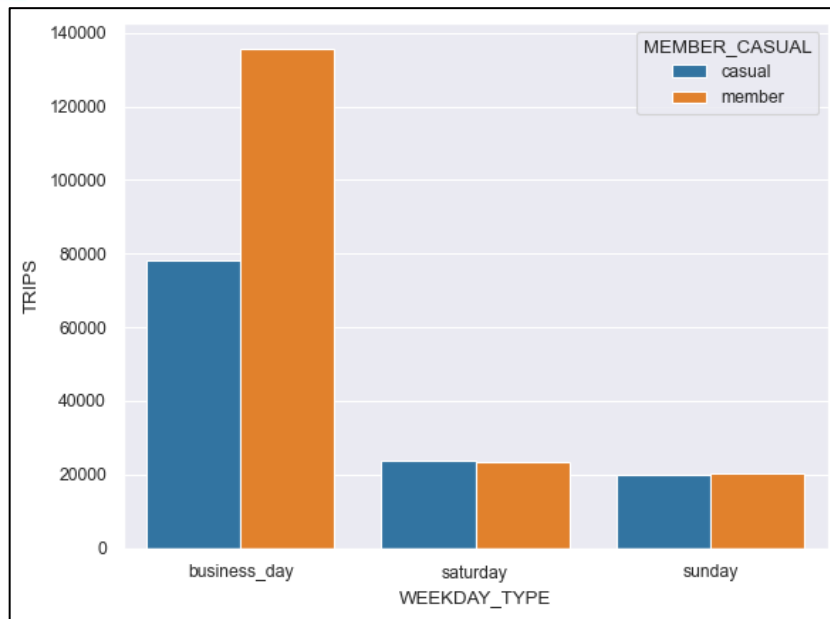
2.4 Viagens ao longo da semana



É possível observar, a partir do gráfico acima, que a maior parte de utilização das bicicletas é feita em dias úteis, o que sugere o uso de bicicletas mais frequente para ida aos locais de trabalho e estudo.

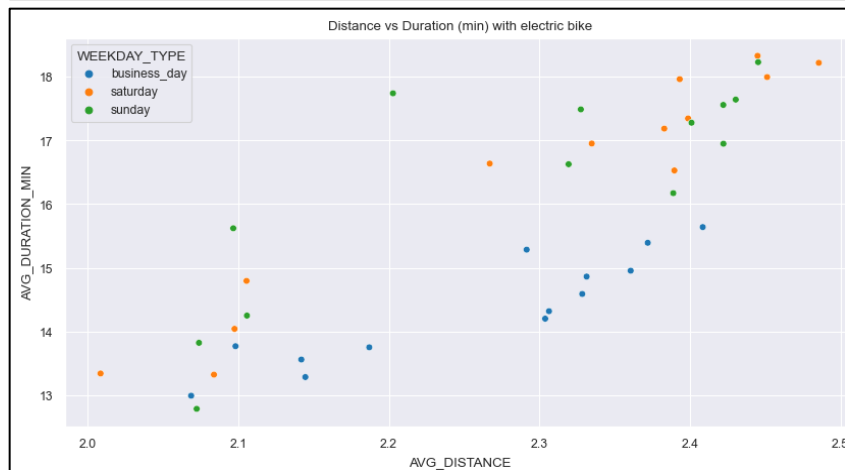
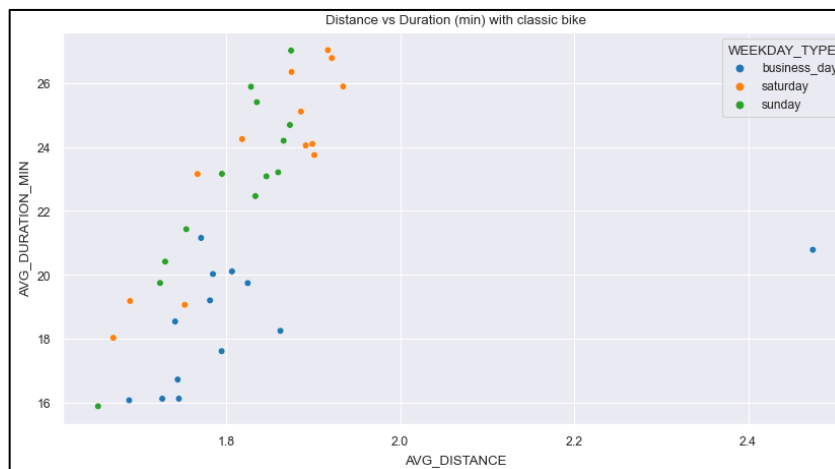
Além disso, é interessante observar a queda que ocorre em dezembro, provável reflexo de períodos de festas e férias coletivas.

Por fim, observado o gráfico abaixo, percebe-se a diferença de comportamento entre usuários com e sem assinatura do serviço, onde a maior diferença de uso entre tipos de membros está na utilização de bicicletas durante dias úteis, sem diferenças de viagens significativas nos finais de semana, reforçando que foi dito no parágrafo anterior.



2.5 Distância vs Tempo

Observando a distância percorrida e o tempo de cada viagem de bicicleta elétricas e casuais, temos algumas observações:





Mesmo que as bicicletas sejam mais utilizadas em dias de semanas, tanto bicicletas casuais como elétricas tem viagens mais longas e mais demoradas em finais de semana.

Em média, bicicletas elétricas tem uma distância maior percorrida, porém casuais tem uma duração maior, refletindo que casuais são bastante utilizadas para recreação, sem a necessidade de pedalar rápido.

2.6 Demanda de bicicletas e vagas nas estações

Por meio da razão entre o número de viagens iniciadas na estação e o número de viagens finalizadas pela mesma, é possível criar um índice de demanda, o qual será aprofundado na seção de conclusão, uma vez que tal indicador torna possível a criação de recomendações para tomadas de decisão da empresa.

3. Conclusão

Por meio da avaliação da razão entre as médias mensais de início de viagens e de término de viagens o, indicador DBDV (demanda bikes/demanda vagas) foi criado. A leitura desse indicador pode ser feita da seguinte forma: quanto menor a razão DBDV, menor a necessidade de bicicletas no local, e, maior a necessidade de vagas, onde o inverso também é verdade.

Segue classificação de demanda segundo o índice DBDV:

- **DBDV > 1.2 = Demanda de bicicletas;**
- **DBDV < 0.8 = Demanda de estações; e**
- **0.8 <= DBDV <= 1.2 = Estações estáveis (retroalimentadas)**

Desta forma, as 10 estações com maior DBDV foram selecionadas para fornecimento de bicicletas de forma mais rigorosa (Tabela 1), enquanto isso, as 10 estações com menor DBDV foram selecionadas para redistribuição (coleta) de bicicletas mais rigorosa.

Tabela 1 – Estações com maior demanda de bicicletas

Estação	Média de inícios	Média de térmios	DB/DV
14th & Harvard St NW	462	281	1.643
Wisconsin Ave & Ingomar St NW	105	64	1.643
11th & Kenyon St NW	1277	765	1.669
Columbia Rd & Georgia Ave NW	829	496	1.671
Park Pl & Rock Creek Church Rd NW	262	153	1.709
Park Rd & Holmead Pl NW	1166	673	1.732
Grant Circle	311	177	1.750
Calvert & Biltmore St NW	481	247	1.946
Wisconsin Ave & Rodman St NW	275	115	2.396
Yuma St & Tenley Circle NW	124	50	2.505

Tabela 2 – Estações com maior demanda de vagas



Estação	Média de inícios	Média de términos	DB/DV
Thomas Jefferson St NW & Water/K St NW	584	888	0.658
3rd & M St SE	424	607	0.698
Maine Ave & Water St SW	369	518	0.712
C & O Canal & Wisconsin Ave NW	832	1157	0.720
Wilson Blvd & Ft Myer Dr	206	283	0.730
9th St & Pennsylvania Ave NW	522	711	0.734
Prince St & Union St	245	325	0.755
10th & G St NW	748	983	0.761
19th St N & Ft Myer Dr	527	691	0.763
11th & F St NW	517	675	0.766

4. Anexos

Projeto completo disponível em: [Projeto Aplicado - GitHub](#)

Apresentação em vídeo disponível em: [Apresentação em vídeo](#);

Apresentação em PDF disponível em: [Apresentação em PDF](#)