

**ANÁLISE DO PADRÃO DE VIAGENS FEITAS POR BICICLETAS
ELÉTRICAS E CONVENCIONAIS EM UM SISTEMA DE
COMPARTILHAMENTO DE BICICLETA NA CIDADE DE SÃO PAULO**

Guilherme Lima Bigatão

Prof. Dr. André Luiz Barbosa Nunes da Cunha

EESC / Universidade De São Paulo

guilhermelbigatao@usp.br

Objetivos

O objetivo principal deste projeto de iniciação é caracterização das viagens realizadas por meio de bicicletas elétricas e convencionais em um sistema de bicicletas compartilhadas na cidade de São Paulo. As viagens foram caracterizadas por dia da semana, horário do dia, distância percorrida, velocidade e tipo de uso. O processo foi conduzido tomando por base o banco de dados da empresa Tembici, que opera o sistema de bicicletas compartilhadas em São Paulo.

Métodos e Procedimentos

O método proposto para as atividades de pesquisa foi dividido em 6 etapas, a saber: (1) revisão de bibliografia sobre segmentos de acesso e difusão de meios de transporte, Teoria dos grafos para a distância de Dijkstra e testes estatísticos (Teste T e Qui-Quadrado); (2) obtenção de dados, fornecidos pela empresa Tembici, responsável pelo Bike Itaú; (3) unificação e filtragem do banco de dados, um processamento de mais de 2 milhões de dados de viagens realizadas por usuários no ano de 2023; (4) caracterização das viagens, por tipo de bicicletas - mecânicas ou elétricas -, tipo de uso - utilitário, serviço ou recreativo - e gênero; (5) investigação da oferta na rede urbana, avaliando a localização das estações

do Bike Itaú e proximidades, a fim de caracterizar o usuário; e (6) análise de resultado, tipificando o uso por meio do tempo de locação, separados por tipo de bicicleta e uso.

Resultados

A primeira análise do banco de dados é baseada no gênero do usuário, divididos em masculino ou feminino, com predominância da utilização de homens (1.462.890 locações) em 2023 em relação às mulheres (327.825 locações), com o sistema de compartilhamento de bicicletas apresentando oscilações semelhantes para homens e mulheres.

Ademais, é oferecido pela Tembici duas categorias de bicicletas, mecânica e elétrica, sendo 330 mil viagens realizadas por e-bikes e 1,46 milhões de bicicletas convencionais, apresentando uma disparidade dos entre os tipos de bikes.

Além disso, os horários de pico para retirada e devolução de bicicletas ocorrem entre as 8 horas da manhã e após as 18 horas, sendo estes, horários coincidem com o início e o fim do expediente comercial, com a maioria das estações do Bike Itaú estão localizadas próximas ao transporte público e grandes zonas empresariais, com uma alta concentração em bairros de grande comércio, como Pinheiros e Itaim Bibi.

Por fim, as locações de bicicletas foram predominantemente pelo meio utilitário (44,66%), seguida pela categoria a serviço com 34,73% e a recreativa representando 20,61%, presente na figura 1. Destaca-se que a e-bike é a mais utilizada para serviço, representando 60,19%, enquanto o uso recreativo 11,39%. Para as mecânicas a ordem categórica alterou-se, com 48,31% utilitário, 29,01% serviço e 22,68% recreativo, deste tipo de bicicleta.

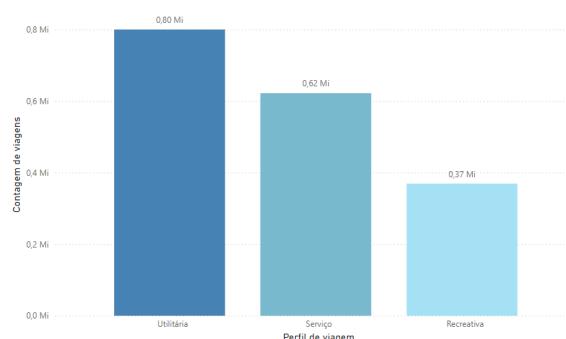


Figura 1: Distribuição das viagens por tipo de uso.

Conclusões

Em suma, o sistema de bicicletas compartilhadas apresentou variações percentuais elevadas no primeiro semestre e no segundo, com o menor número de locações em dezembro. O gênero masculino foi predominante e apresentando os mesmos comportamentos de tempo de locação que as mulheres. Ademais, as bicicletas elétricas demonstraram menor tempo de viagem, fator atribuído à maior velocidade que as mecânicas, essas são mais alugadas para fins de serviço, já as convencionais são utilizadas em sua maioria por utilitário, devido a custo e distribuição no sistema.

Por fim, o tempo médio de locação foi distinto para cada tipo de uso, sendo de 7 a 12 minutos para utilitário, 2 a 4 horas para serviço, visto que estes usuários não transitam no percurso de menor caminho, e as recreativas não excedam 30 minutos.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao meu orientador, André Luiz Cunha, pelas dicas, ideias e confiança para desenvolver a pesquisa e aos doutorandos que auxiliaram no desenvolvimento do Banco de Dados e análise, André Borgato Morell e Thiago Vinicius Louro.

Referências

- Benedini, D.; P. Lavieri e O. Strambi (2019). Understanding the use of private and shared bicycles in large emerging cities: The case of São Paulo, Brazil.
- Bieliński, T., & Ważna, A. (2020). Electric scooter sharing and bike sharing user behaviour and characteristics. *Sustainability*, 12(22), 9640.
- Costa, T.B.(2019) Integração Bicicleta - Transporte Público: Barreiras e Oportunidades para a Acessibilidade da População de Baixa Renda em Fortaleza. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- Fishman, E. (2016). Bikeshare: A review of recent literature. *Transport Reviews*, 36(1), 92-113.
- Hardt, C., & Bogenberger, K. (2019). Usage of e-scooters in urban environments. *Transportation research procedia*, 37, 155-162.
- Fricker, C. e N. Gast (2016) Incentives and redistribution in homogeneous bike-sharing systems with stations of "inite capacity.
- Macioszek, E., Świerk, P., & Kurek, A. (2020). The bike-sharing system as an element of enhancing sustainable mobility—A case study based on a city in Poland. *Sustainability*, 12(8), 3285.
- Martens, K. (2004) The bicycle as a feeding mode: experiences from three European countries.