

Proposta TCC - Filipe Tressmann Velozo

Filipe Tressmann Velozo

2025

Orientador: Fabio Kon

Coorientador: Paulo Meireles

1 Introdução

Em 2016, a Prefeitura da cidade de São Paulo aprovou o a lei referente ao programa *Bike SP*¹, com o objetivo de ampliar o uso de bicicletas como meio de transporte no ambiente urbano, por meio da concessão de créditos de mobilidade para usuários que optem por esse modal. No entanto, embora estivesse previsto para entrar em vigor em 2017, o projeto ainda não foi regulamentado nem implementado.

A proposta de lei não especifica diversos parâmetros essenciais da política, como os critérios de elegibilidade, o valor do benefício ou o método de cálculo das distâncias percorridas. Embora existam iniciativas semelhantes em outros países, o contexto urbano e social da cidade de São Paulo é particular, o que dificulta a definição adequada desses parâmetros.

Com o intuito de enfrentar essas limitações, em 2023 o grupo de pesquisa INCT InterSCity² propôs o desenho de um projeto piloto³. Essa versão reduzida do programa visa avaliar a viabilidade de diferentes configurações de parâmetros e suas possíveis influências na efetividade da política.

Durante a concepção do projeto piloto, foi desenvolvido um aplicativo móvel⁴ para a coleta de dados dos participantes. Através da plataforma, cada usuário pode cadastrar suas rotas habituais, sendo que os dados de geolocalização são utilizados para validar as viagens. Informações complementares como remuneração, idade, gênero e outros dados demográficos também são registrados. O aplicativo passou por fases de testes preliminares que permitiram validar seu funcionamento e gerar dados iniciais.

Além de prevenir fraudes por meio da validação das viagens, a plataforma representa uma valiosa fonte de dados para investigar as condições e o perfil dos ciclistas na cidade. Esses dados podem não apenas orientar o aprimoramento do

¹<https://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/lei-16547-de-21-de-setembro-de-2016>

²<https://interscity.org>

³<https://linux.ime.usp.br/~analima/mac0499/assets/pdfs/report.pdf>

⁴<https://gitlab.com/interscity/bikesp/bikespapp>

próprio projeto *Bike SP*, mas também subsidiar outras iniciativas de promoção da ciclomobilidade em São Paulo.

Este trabalho de formatura, desenvolvido no âmbito do projeto de pesquisa InterSCity, tem como objetivo o desenvolvimento de um *dashboard* interativo para a análise dos dados coletados pela plataforma. Assim como o aplicativo *BikeSP*, o *dashboard* será desenvolvido como software livre, com seu código-fonte integralmente disponibilizado ao público.

2 Objetivos

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo desenvolver uma solução de análise de dados que:

- Permita que pesquisadores e gestores públicos da Prefeitura interajam com os dados do projeto BikeSP, além de disponibilizar um conjunto de dados anonimizado para uso em estudos e pesquisas futuras.
- Apresente estatísticas sobre as viagens, com base em variáveis como período do dia, sexo, idade, nível de renda, entre outras.
- Ofereça visualização das viagens em um mapa interativo da cidade de São Paulo.

Para alcançar esses objetivos, o projeto será dividido em duas etapas principais. A primeira consiste na criação de um banco de dados responsável por consumir os dados brutos do banco de dados do BikeSP e disponibilizar uma operação para exportação de dados anonimizados. A segunda etapa corresponde à integração desses dados com a plataforma *BikeScienceWeb*⁵, por meio de um painel interativo (*dashboard*) de análise de dados, que será disponibilizado em uma aba separada no site.

As seções seguintes detalham o escopo e as atividades de cada uma dessas etapas.

3 Implementação do banco de dados

As consultas analíticas realizadas pelo *dashboard* apresentam padrões de acesso distintos daqueles do banco de dados operacional do BikeSP. Para garantir a escalabilidade e a independência entre os módulos do sistema, será criado um segundo banco de dados dedicado exclusivamente à análise de dados.

A atualização do banco analítico será realizada a partir de cargas diárias de dados. Para isso, um script automatizado será executado uma vez ao dia por meio de um *cronjob*, realizando a extração (*dump*) do banco de produção e seu subsequente carregamento no banco analítico.

⁵<http://bikescienceweb.interscity.org/>

O banco de dados utilizará a extensão PostGIS do PostgreSQL, que fornece suporte nativo a consultas geoespaciais, essencial para a análise de rotas e localização.

Para viabilizar a exportação de dados anonimizados, será criada uma tabela adicional responsável por processar os dados da tabela principal, aplicando técnicas de anonimização. Esse processo inclui, por exemplo, a remoção de identificadores diretos dos usuários e a adição de ruído geográfico, como o deslocamento aleatório das coordenadas de início e fim das viagens (ex: até 300 metros).

4 Dashboard de Análise de Dados

Com os dados consolidados no banco PostGIS, inicia-se a etapa de desenvolvimento do dashboard interativo. Esse painel será incorporado como uma extensão do site *BikeScienceWeb*.

A principal funcionalidade do dashboard será a visualização de um mapa interativo da cidade de São Paulo, permitindo analisar o fluxo de ciclistas em diferentes níveis de granularidade. Será possível visualizar o volume de deslocamentos por quarteirão, inspecionar viagens individuais, e explorar mapas de calor que destacam os principais pontos de origem e destino. Outras formas de visualização complementar também poderão ser incorporadas conforme a evolução do sistema.

Além disso, o sistema oferecerá ferramentas de filtragem que permitirão segmentar as viagens com base em diversas variáveis dos ciclistas, como faixa etária, sexo, nível de remuneração e período do dia em que a viagem foi realizada.

O desenvolvimento do dashboard será dividido em seis ciclos de entrega, com duração aproximada de três semanas cada, seguindo princípios de metodologias ágeis.

5 Plano de trabalho e cronograma

As atividades a serem realizadas estão resumidas abaixo. Tanto a lista de atividades quanto o cronograma estão sujeitos a alterações.

Atividade	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Estudo e levantamento de requisitos	X	X							
Projeto do Banco de Dados		X	X						
Implementação da ingestão de dados			X	X					
Desenvolvimento do dashboard (Bike-ScienceWeb)				X	X	X	X	X	
Escrita da monografia						X	X	X	X

Table 1: Cronograma de atividades