

Mobilidade Urbana Acessível como Prática Colaborativa: Proposta de uma Interface de Dados para a Região Metropolitana do Recife

Ana Leticia Ribeiro da Costa, David Esdras Ferreira da Silva,
Breno do Nascimento Santos, Luiz Henrique Ferreira Pavão,
Aida Araújo Ferreira, Ioná Maria Beltrão Rameh Barbosa

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE)
Campus Recife – Cidade Universitária, Recife, PE, Brasil – 50740-545

{alrc1,defs3,bns6,lhfp1}@discente.ifpe.edu.br,
{aidaferreira,ionarameh}@recife.ifpe.edu.br

Abstract. *The availability of accessible public transport data is essential for assistive applications in urban mobility. However, many existing APIs are paid or do not address accessibility requirements. This work proposes the design of an accessible and interoperable API for urban transport data in the Metropolitan Region of Recife. The research adopts an applied and exploratory approach, based on the definition of accessibility requirements and the modeling of georeferenced data. The expected contributions include a conceptual model of an accessible API and guidelines for integration with assistive systems.*

Resumo. *A disponibilização de dados de transporte público acessíveis é essencial para aplicações assistivas em mobilidade urbana. Entretanto, muitas APIs existentes são pagas ou não consideram requisitos de acessibilidade. Este trabalho propõe o desenho de uma API acessível e interoperável para dados de transporte urbano na Região Metropolitana do Recife. Adota-se uma abordagem aplicada e exploratória, baseada na definição de requisitos de acessibilidade e modelagem de dados georreferenciados. As contribuições esperadas incluem um modelo conceitual de API acessível e diretrizes para integração com sistemas assistivos.*

1. Introdução

A mobilidade urbana desempenha um papel fundamental na qualidade de vida dos cidadãos, sendo ainda mais crítica para pessoas com deficiência, que frequentemente enfrentam barreiras físicas e digitais para planejar e executar seus deslocamentos. A integração de dados de transporte público por meio de interfaces de programação de aplicações (*Application Programming Interface*, APIs) tem o potencial de apoiar aplicações assistivas, permitindo que esses sistemas consumam informações relevantes em tempo real.

No entanto, embora existam APIs que forneçam dados de transporte público, muitas são de acesso pago, com documentação limitada e sem foco claro em acessibilidade. Essa lacuna dificulta o desenvolvimento de soluções que atendam às necessidades de usuários com deficiência e limita iniciativas comunitárias que poderiam contribuir para uma mobilidade mais inclusiva.

Nesse contexto, propõe-se uma API orientada à acessibilidade, com foco em interoperabilidade e inclusão digital, buscando reduzir barreiras de acesso à informação para diferentes perfis de usuários, incluindo pessoas com deficiência (PCD).

2. Softwares Relacionados

Diversas plataformas digitais disponibilizam informações sobre transporte público e mobilidade urbana, consolidando-se como referência para consulta de rotas, linhas e estimativas de chegada. Entre as mais utilizadas estão o Google Maps, o Moovit, o Cittamobi e o Waze.

De modo geral, avaliações comparativas recentes entre aplicativos de mobilidade urbana evidenciam que, embora existam soluções consolidadas no mercado, persistem limitações relevantes quanto à acessibilidade plena [Mariano et al. 2025]. Isto é, as soluções existentes concentram-se na entrega direta de serviços ao usuário final, mas não priorizam a disponibilização aberta, interoperável e acessível dos dados subjacentes. Nesse contexto, a proposta deste trabalho diferencia-se por conceber uma API orientada à acessibilidade e interoperabilidade desde sua modelagem, permitindo integração com aplicações como o SigaBem [SigaBem 2026; Figura 1] e outros sistemas que atendam a diferentes perfis de usuários, especialmente pessoas com deficiência.



Figura 1. Plataforma de Inteligência Geográfica para Apoiar a Acessibilidade de Pessoas com Deficiência e Idosos no Transporte Público da Região Metropolitana do Recife (SIGABEM).

3. Desenho da Pesquisa

O desenho da API proposta neste trabalho considera os princípios estruturais do GTFS (General Transit Feed Specification) [Antrim and Barbeau 2013] como referência para organização das entidades principais do sistema de transporte, mantendo compatibilidade conceitual com práticas consolidadas de interoperabilidade. A proposta organiza os dados em formatos como JSON [Bray 2017] e GeoJSON [Butler et al. 2016], estruturando informações sobre linhas, paradas e rotas de forma padronizada e de fácil consumo por aplicações externas.

Considerando as limitações do padrão quanto à representação de aspectos de acessibilidade, a modelagem prevê a extensão de atributos não contemplados integralmente pelo GTFS, permitindo a incorporação progressiva de informações sobre condições de acesso em paradas e estações. Ressalta-se que tais dados podem ser enriquecidos gradualmente, inclusive por meio de contribuições colaborativas, considerando as limitações das fontes atualmente disponíveis.

Dessa forma, a API atua como uma camada intermediária que viabiliza a integração com sistemas diversos, permitindo que diferentes perfis de usuários sejam atendidos por meio de soluções desenvolvidas a partir desses dados.

4. Metodologia Proposta

A pesquisa adota a abordagem de Design Science Research (DSR) [Hevner et al. 2004], tendo como artefato o desenho conceitual de uma API para disponibilização de dados de transporte público urbano.

A primeira etapa consiste na identificação e delimitação do problema de pesquisa, com base na análise de soluções existentes. Em seguida, foram definidos os objetivos da solução proposta, orientados à criação de uma interface estruturada, padronizada e de fácil consumo.

A etapa de projeto envolve a definição das entidades principais do sistema de transporte, bem como a organização dos endpoints e formatos de resposta em JSON e GeoJSON. A modelagem é fundamentada em padrões consolidados, como o GTFS.

A avaliação da proposta será realizada por meio de análise qualitativa, incluindo a participação de usuários finais, especialmente pessoas com deficiência, na validação dos requisitos de acessibilidade. Por fim, os resultados obtidos serão discutidos à luz do referencial teórico de Sistemas Colaborativos e Design Science Research, buscando evidenciar as contribuições conceituais e tecnológicas da proposta.

5. Resultados

Nesta seção são apresentados os resultados parciais obtidos no desenvolvimento da aplicação proposta, contemplando as etapas de estruturação da base de dados e implementação inicial da interface de acesso.

5.1. Carga e Estruturação dos Dados

A primeira etapa consistiu na modelagem e preparação da base de dados utilizada pela aplicação. Para isso, foi definido um modelo relacional no PostgreSQL, com extensão PostGIS, de modo a suportar o armazenamento e manipulação de dados georreferenciados. A utilização do PostGIS possibilitou o tratamento adequado de coordenadas geográficas, cálculo de distâncias e consultas espaciais, aspectos fundamentais para aplicações de mobilidade urbana.

A fonte de dados utilizada corresponde aos dados públicos do Grande Recife Consórcio de Transporte, que incluem informações sobre linhas, paradas e localizações geográficas. A carga inicial desses dados foi realizada por meio de um script em Bash, responsável por automatizar o processo de importação e transformação dos arquivos para o formato compatível com o banco de dados.

Após a modelagem e carga dos dados, a base foi disponibilizada em ambiente de servidor, garantindo acesso remoto e suporte à etapa de desenvolvimento da aplicação.

5.2. Desenvolvimento Inicial da Aplicação

Na segunda etapa, foi iniciado o desenvolvimento da aplicação responsável por disponibilizar os dados estruturados. Para isso, foi criado um projeto utilizando o framework Spring, com foco na construção de uma interface de acesso baseada em serviços web.

Como funcionalidade inicial, foi implementado um endpoint capaz de retornar paradas de transporte público localizadas dentro de um determinado raio a partir de uma coordenada geográfica fornecida pelo usuário. Essa funcionalidade utiliza consultas espaciais no banco PostgreSQL com PostGIS, permitindo identificar pontos de parada próximos à localização informada.

Esse resultado demonstra a viabilidade técnica da arquitetura proposta, integrando dados georreferenciados, banco espacial e serviço web, e estabelecendo a base para o desenvolvimento de funcionalidades futuras voltadas à acessibilidade e interoperabilidade com aplicações assistivas.

7. Referências

- dos Santos Sá, J., Gonçalves, L. N., Melo, L. A., da Silva, E. D. N., Fernandes, A. R., & de Souza Farias, F. SOFTWARE OLHA O ÔNIBUS: UMA ALTERNATIVA COLABORATIVA PARA USUÁRIOS DO TRANSPORTE PÚBLICO.
- Mariano, D. C. A.; Miranda, L. S. S.; Castanõn, J. A. B.; Olivi, L. R.; Rodriguez, T. T. (2025). Avaliação comparativa de aplicativos de mobilidade urbana: um estudo de usabilidade e acessibilidade em Juiz de Fora (MG).
- Schmitt, A., Rosenfeldt, Y. A. Z., Oliveira, M. O., Rosolem, G. P. N., & Loch, C. (2013). Proposta de mobilidade coletiva para a Região Metropolitana de Florianópolis pensada a partir de imagens do Satélite GeoEye e banco de dados de software SIG. *Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Foz do Iguaçu-PR*, 0810-0817.
- Silva, T. C. G. da, Guimarães, J. C. de O., Andrade, A. F. G. de, Ferreira, A. A., Barbosa, I. M. B. R., & Carvalho, V. S. de. (2021). Tecnologia Assistiva para Auxiliar o Acesso ao Transporte Público por Pessoas com Deficiência. *Diversitas Journal*, 6(1). <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v6i1-1495>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J. and Ram, S. (2004) “Design Science in Information Systems Research”, *MIS Quarterly*, v. 28, n. 1, p. 75-105.
- Bray, T. (2017) “The JavaScript Object Notation (JSON) Data Interchange Format”, RFC 8259, Internet Engineering Task Force (IETF).
- Butler, H., Daly, M., Doyle, A., Gillies, S., Hagen, S. and Schaub, T. (2016) “The GeoJSON Format”, RFC 7946, Internet Engineering Task Force (IETF).
- Antrim, A. and Barbeau, S. (2013) “The Many Uses of GTFS Data – Opening the Door to Transit and Multimodal Applications”, ITS America Annual Meeting.
- SigaBem (2026) “SigaBem – Plataforma de Mobilidade Urbana”, <http://sigabem.org/>