

Pedal Seguro: um aplicativo para promover a migração modal a partir da educação de jovens estudantes

Raul Crespo Rodrigues Ribeiro¹, Maria Fernanda Torres dos Santos¹, Juliana Uchoa Medeiros Agra², Adilson Jorge dos Santos¹

¹Centro Universitário Cesmac
Rua da Harmonia - Farol, Maceió, AL, Brasil, CEP 57081-350

²Centro Universitário Maurício de Nassau
Rua Prof. Sandoval Arroxelas, 239, Ponta Verde, Maceió, AL, Brasil, CEP 57035-230

{raulxrespo, mftorressantos, juliana.u.m.agra, adilson.al}@gmail.com

Resumo. O presente artigo apresenta uma proposta para o desenvolvimento de um aplicativo móvel como ferramenta para promover a migração modal ativa – especificamente o uso da bicicleta – entre jovens estudantes. O aplicativo visa apoiar o projeto Pedal Seguro, sustentado em ações para resolver barreiras como segurança, acesso à bicicleta, manutenção e engajamento coletivo, visando reduzir a dependência de veículos motorizados e, consequentemente, diminuir o número de vítimas no trânsito e os custos associados. A fundamentação teórica está ancorada em estudos sobre comportamento de mudança de modal, especialmente para o uso de bicicletas, tecnologias móveis para engajamento e estudo dos programas similares. Além disso, reforçam os benefícios da mobilidade ativa para a saúde e o meio ambiente. Foi desenvolvido um protótipo não funcional para ilustrar as principais funcionalidades do aplicativo proposto.

Palavras-chave: Desenvolvimento de aplicações móveis. protótipo. mobilidade Ativa. Migração Modal. Segurança no Trânsito.

Abstract. This article presents a proposal for the development of a mobile application as a tool to promote active modal shift – specifically the use of bicycles – among young students. The application aims to support the Pedal Seguro project, which is based on actions to address barriers such as safety, access to bicycles, maintenance and collective engagement, aiming to reduce dependence on motorized vehicles and, consequently, reduce the number of traffic victims and associated costs. The theoretical basis is anchored in studies on modal shift behavior, especially for the use of bicycles, mobile technologies for engagement and studies of similar programs. In addition, they reinforce the benefits of active mobility for health and the environment. A non-functional prototype was developed to illustrate the main functionalities of the proposed application.

Keywords: Mobile application development. Prototype. Active mobility. Modal migration. Traffic safety.

1. Introdução

A mobilidade urbana contemporânea enfrenta desafios complexos, especialmente em centros urbanos, caracterizados por congestionamento, poluição e altos índices de acidentes de trânsito. A crescente dependência de veículos motorizados individuais, como carros e motocicletas, contribui significativamente para esses problemas, impactando a qualidade de vida, a saúde pública e a economia. Nesse contexto, a promoção da mobilidade ativa, que engloba deslocamentos a pé e por meios não motorizados como a bicicleta, emerge como uma estratégia promissora para mitigar esses impactos negativos.

O público jovem, em particular os estudantes, representa um grupo estratégico para fomentar uma mudança cultural na mobilidade urbana. Seus padrões de deslocamento ainda estão em formação, e a adoção de hábitos de mobilidade ativa nessa fase da vida pode gerar benefícios a longo prazo, tanto para os indivíduos quanto para a sociedade. No entanto, a transição para a mobilidade ativa entre jovens enfrenta barreiras significativas, como a preocupação com a segurança nas vias, a falta de acesso a equipamentos adequados (como bicicletas) e a ausência de um senso de comunidade e apoio para esses deslocamentos.

Reconhecendo esse cenário e a urgência de reduzir o número de vítimas no trânsito e os custos associados, o presente artigo introduz a concepção do aplicativo móvel Pedal Seguro, como ferramenta de suporte e incentivo para a migração para a modal ativa entre alunos de escolas públicas, oferecendo soluções integradas para as barreiras identificadas. O aplicativo atua como uma plataforma para o mapeamento de rotas seguras, conexão com iniciativas de acesso a bicicletas e a facilitação da formação de grupos de deslocamento (*Bicibus*), buscando criar um ecossistema de mobilidade ativa escolar seguro, engajador e sustentável.

2. Fundamentação Teórica

A concepção do aplicativo móvel para a promoção da migração modal ativa entre jovens estudantes se fundamenta em diversas áreas do conhecimento, incluindo o comportamento de transporte, a aplicação de tecnologias móveis para o engajamento cívico e social, e os benefícios comprovados da mobilidade ativa.

2.1. Comportamento de Transporte e Escolha Modal

A teoria do comportamento de transporte busca compreender os fatores que influenciam as decisões dos indivíduos em relação à escolha do modo de transporte. Diversos modelos teóricos, como a Teoria do Comportamento Planejado (Ajzen, 1991) e o Modelo de Utilidade Aleatória (Train, 2009), destacam a influência de fatores como atitudes, normas sociais, controle comportamental percebido, custos (financeiros e de tempo), conveniência e atributos dos diferentes modais na decisão de transporte. No contexto da migração para a bicicleta, a percepção de segurança (tanto objetiva quanto subjetiva), o acesso à infraestrutura ciclovíária adequada, a disponibilidade e o custo da bicicleta, e a influência de amigos e familiares que já utilizam esse modal são fatores cruciais (Viola, 2017). O aplicativo proposto visa atuar diretamente sobre esses fatores, fornecendo informações sobre rotas seguras, facilitando o acesso a bicicletas e promovendo a formação de grupos de ciclistas para aumentar a segurança percebida e a influência social positiva.

2.2. Tecnologias Móveis para Engajamento e Mudança de Comportamento

Os aplicativos móveis têm demonstrado um potencial significativo como ferramentas para o engajamento cívico e social, facilitando a comunicação, a colaboração e a organização de ações coletivas. No campo da mobilidade, aplicativos podem fornecer informações em tempo real, otimizar rotas, conectar usuários com serviços e incentivar comportamentos mais sustentáveis (Froehlich et al., 2009). O aplicativo Pedal Seguro incorpora elementos de mapeamento colaborativo, alertas de segurança e potencial para gamificação, buscando engajar os jovens estudantes e incentivar a adoção da bicicleta como modal de transporte regular.

2.3. Estudos de Caso e Iniciativas Similares

Iniciativas como o *Bike Bus* e o programa Bota Pra Rodar demonstram a viabilidade e o impacto positivo de abordagens que combinam a formação de grupos de ciclistas e o acesso facilitado a bicicletas para promover a mobilidade ativa através do trabalho em comunidade.

O *Bike Bus* é uma iniciativa em que as famílias pedalam juntas para a escola seguindo uma rota e horário fixos. O *Bike Bus* teve uma origem plural na Europa no final do século XX, transportando mais de 35.000 crianças em uma semana, sendo a sua expansão impulsionada pela alegria que proporciona aos participantes, pelo crescente interesse em ação climática e pelas mídias sociais (Simón-i-Mas e Honey-Rosés, 2024).

O programa Bota Pra Rodar, da Ameciclo, uma ONG de Recife, recolhe bicicletas sem uso nos condomínios e as recondicionam em oficinas de manutenção e pintura, usando os jovens da própria comunidade como mão-de-obra. Após isso, as entrega a comunidades de baixa renda através de um sistema de compartilhamento. Com isto, as bicicletas se tornam públicas para uso de toda a comunidade (Ferreira Teixeira e Lira Filho, 2025).

A força do *Bike Bus* e do Bota Pra Rodar reside em seus propósitos simultâneos: mobilidade ativa, ativismo comunitário e alegria. Dessa forma, esses programas já validados, fornecem insights valiosos para o desenvolvimento e a implementação do Pedal Seguro, adaptando as melhores práticas ao contexto local e incorporando o potencial das tecnologias móveis para ampliar o alcance e a eficácia das ações.

3 Metodologia

O Pedal Seguro foi idealizado em um *hackathon* promovido pelo Detran/AL, cujo desafio foi: “Como podemos criar soluções que ajudem o DETRAN/AL a desenvolver, medir e comunicar o uso de tecnologias aplicadas à segurança no trânsito, com o objetivo de impactar na redução de vítimas e custos públicos?”. Como resposta ao desafio, foi formatado um programa para incentivar a migração modal, incentivando o uso de bicicletas como transporte para a escola, baseado em rotas seguras percorridas por uma comunidade ativa (*Bicibus*) e doação e reparo de bicicletas.

O aplicativo surgiu como uma importante ferramenta para dar suporte ao programa, sendo as definições sobre todas as suas características e funcionalidades e o processo de seu design, elaborados por meio do Figma.

O Figma é uma plataforma online de criação de interfaces, wireframes e protótipos. É multitarefa e dispõe de compartilhamento e espaço de trabalho colaborativo, facilitando assim que um projeto possa ser explorado e desenvolvido por diversas pessoas de forma simultânea, tornando factível alterações em tempo real (Nascimento et al., 2021).

4 Resultados e discussões

Nesta seção, serão abordadas a visão geral e o fluxo do protótipo do aplicativo. O Pedal Seguro foi idealizado para que os estudantes pudessem informar os dados (origem/destino), para que a partir destes sejam formadas as rotas que atenderão aos grupos (*Bicibus*). O aplicativo também vai ajudar os estudantes a entrarem em cada um dos grupos e acompanharem suas rotas através de um mapa. Complementarmente, também fornece um curso em videoaulas para ajudar os usuários a manterem suas bicicletas funcionando de forma adequada. A seguir, serão descritas algumas das funcionalidades do aplicativo.

Na Figura 1 é apresentada a tela onde o usuário tem a conversa inicial com a IA. A Lisi é uma ferramenta usada atualmente pelo Detran/AL para interagir no atendimento e fornecer informações, mas que ainda não tem a capacidade de ter a conversa simulada no aplicativo proposto.

Nesta interação inicial, o usuário informa o endereço de origem para a escola, com a IA dando o *feedback* de que irá analisar as melhores rotas e repassar para a diretoria da escola. Há um botão para enviar mensagem de áudio e um campo de texto para enviar mensagem de texto. No rodapé, tem o botão *Home*, para a página inicial, o botão *Rotas*, para consultar as rotas do *Bicibus* daquela escola, e o botão *Lisi*, para conversar com a IA. Esses botões representam um padrão e estão em todas as telas do aplicativo.

Na Figura 2 é apresentada a tela *Rotas*, na qual são informados o nome da escola que o usuário está cadastrado e as rotas existentes dos *Bicibus* que atendem aquela escola.

As rotas são distribuídas em formato de lista, organizadas pelo nome, local e horário de saída. Há também um botão para acompanhar cada rota em tempo real.

Na Figura 3 é apresentada a tela de Acompanhamento de Rota. Mostra o local de saída da rota, um mapa com a localização em tempo real do *Bicibus* e a rota que ele irá fazer até chegar na escola. Abaixo do mapa, aparecem todos os participantes do *Bicibus* que marcaram presença no *app*, exibindo os participantes em forma de lista, sendo o primeiro a ser listado o guardião do pedal, com destaque de maior fonte.

Figura 1: Usuário conversando com a IA



Fonte: autoria própria.

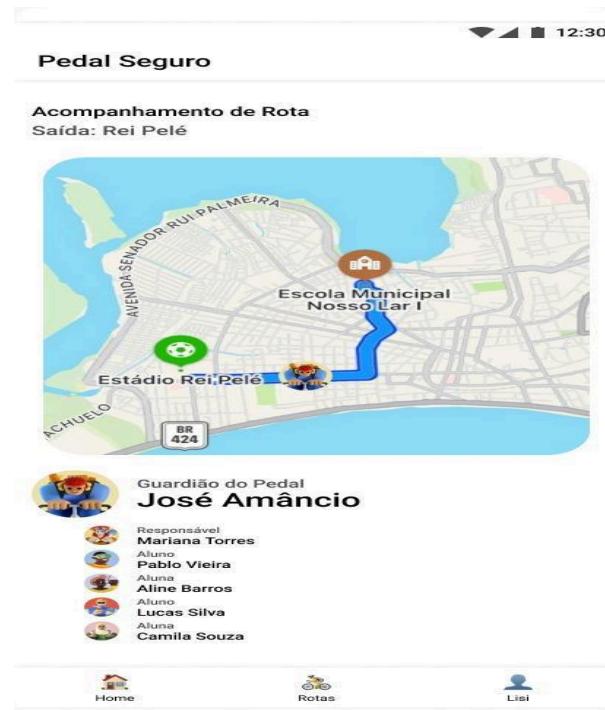
Figura 2: Apresentando as rotas para uma escola



Fonte: autoria própria.

Na Figura 4 é apresentada a tela inicial do Módulo de Videoaulas. É possível ver uma lista com os vídeos disponíveis com um curso com foco primário em manutenção e mecânica básica de bicicletas. No aplicativo são exibidos o nome do módulo (topo da tela) e logo abaixo, uma lista em *cards* das videoaulas. Cada *card* contém o título, o autor, quantidade de visualizações e duração, além de uma imagem de fundo.

Figura 3: Tela Acompanhamento de Rota



Fonte: autoria própria.

Figura 4: Tela do Módulo Videoaula



Fonte: autoria própria.

5 Conclusão

A proposta do Pedal Seguro representa uma iniciativa promissora para abordar os complexos desafios da mobilidade urbana contemporânea, com um foco estratégico na educação e engajamento de jovens estudantes. A capacidade do aplicativo de coletar dados sobre as condições das vias e as rotas preferenciais dos ciclistas o posiciona como uma ponte

vital entre os cidadãos e os formuladores de políticas públicas. Essa inteligência coletiva pode subsidiar decisões de planejamento urbano mais responsivas e centradas no usuário, impulsionando melhorias na infraestrutura cicloviária. Além disso, ao fomentar o engajamento coletivo e a formação de hábitos saudáveis, o Pedal Seguro pode cultivar uma cultura de mobilidade ativa que transcende o uso individual, gerando benefícios multifacetados para a saúde dos jovens, a sustentabilidade ambiental e a qualidade de vida nas cidades.

Portanto, acredita-se que o Pedal Seguro representa uma proposta inovadora que reconhece o potencial transformador dos jovens e da tecnologia móvel. Ao capacitar a próxima geração com conhecimento, ferramentas e um senso de comunidade, o aplicativo pode catalisar uma mudança significativa nos padrões de mobilidade, contribuindo para cidades mais seguras, saudáveis e sustentáveis no futuro.

Referências

AJZEN, I.. The theory of planned behavior. **Organizational behavior and human decision processes**, 50(2), 179-211. 1991.

FERREIRA TEIXEIRA, S.; LIRA FILHO, P. Ciudad Sostenible: estrategias de sostenibilidad urbana en Recife, Brasil. **Desarrollo sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación**, [S. l.], v. 7, n. 64, p. 14–27, 2025. DOI: 10.51896/rilcods.v7i64.792. Disponível em: <https://ojs.eumed.net/rev/index.php/rilcoDS/article/view/14369fl>. Acesso em: 12 jun. 2025.

FROEHLICH, J., NEUMANN, J., & OLIVER, N. Sensing and Predicting the Pulse of the City through Shared Bicycling. In Proceedings of the 21st International Joint Conference on Artificial Intelligence, Pasadena, California, USA, July 11-17, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/220813782_Sensing_and_Predicting_the_Pulse_of_the_City_through_Shared_Bicycling>. Acesso em: 13 jun. 2025.

NASCIMENTO, Karla Angélica Silva do; FIALHO, Lia Machado Fiuza; CASTRO NETO, Deodato Narciso de Oliveira; DUARTE, Beatrice Araújo; CORDEIRO, Lia Poti Gomes. DESIGN COLABORATIVO NA PROTOTIPAÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA O ENSINO NA SAÚDE. **HOLOS**, [S. l.], v. 2, p. 1–14, 2021. DOI: 10.15628/holos.2021.11990. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/11990>>. Acesso em: 14 jun. 2025.

SIMÓN-I-MAS, G.; HONEY-ROSÉS, J.. **A global overview of Bike Bus: A journey toward a child-friendly city**. International Journal of Sustainable Transportation, 18(12), 1012–1025, 2024. <https://doi.org/10.1080/15568318.2024.2432654>

TRAIN, K. E. **Discrete choice methods with simulation**. Cambridge university press, 2009.

VIOLA, Priscilla Dutra Dias. **Potencial de viagens por bicicleta em Belo Horizonte: um estudo exploratório da pesquisa origem e destino de 2012**. Dissertação (Mestrado em Geotecnologia e Transportes). Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2017. Disponível em: <<https://posgrad.etg.ufmg.br/wp-content/uploads/2018/02/diss-078.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2025.