

Mivick: Sistema de monitoramento e alerta para ciclistas e motociclistas

Bernardo Vieira Costa dos Santos¹

bernardo.santos13@etec.sp.gov.br

David Romero Garcia¹

david.garcia3@etec.sp.gov.br

Giovanna Andrade Dantas¹

giovanna.dantas5@etec.sp.gov.br

Jeferson Roberto de Lima¹

Jeferson.lima17@etec.sp.gov.br

Salomão Santana¹

salomao.nascimento@etec.sp.gov.br

Mivick: Alert and monitoring system to cyclists and motorcyclists

Mivick: Sistema de vigilancia y alerta para ciclistas y motociclistas

Palavras-chave:

Segurança.

Ciclistas.

Motociclistas.

Prevenção de acidentes.

Keywords:

Security.

Cyclists.

Motorcyclists.

Accident prevention.

Palabras clave:

Seguridad.

Ciclistas.

Motociclistas.

Prevención de accidentes.

Apresentado em:

03 dezembro, 2025

Evento:

8º EnGeTec

Local do evento:

Fatec Zona Leste

Avaliadores:

Avaliador 1

Avaliador 2



Resumo:

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema de monitoramento voltado à segurança de ciclistas e motociclistas em ciclofaixas e faixas azuis. Utilizando tecnologia IoT e sensores embarcados, como acelerômetro, giroscópio, sensor de impacto e sensor de distância, o dispositivo é capaz de detectar quedas, colisões leves e situações de risco. A motivação decorre do elevado risco de acidentes envolvendo motoristas desatentos, desgovernados ou sob efeito de álcool, que tornam esses usuários mais vulneráveis. O objetivo central é oferecer uma solução tecnológica que aumente a proteção, reduza incidentes e promova maior confiança no uso desses espaços. A pesquisa combina abordagens qualitativas e quantitativas para identificar os principais cenários de perigo e compreender as necessidades dos usuários. O sistema transmite alertas imediatos via aplicativo móvel. Espera-se que a solução aumente a segurança viária, reduza o número de acidentes e promova maior autonomia e confiança para ciclistas e motociclistas no ambiente urbano.

Abstract:

This Project proposes the development of a monitoring system for the security of cyclists and motorcyclists on bike lanes and blue lanes. Using IoT technology and embedded sensors, like accelerometer, gyroscope, impact sensor and distance sensor, the device can detect falls, minor collisions and risk situations. The motivation stems from the high risk of accidents involving inattentive, reckless or alcohol-driving drivers, which makes these users more vulnerable. Our main objective is to offer a technological solution that increases protection, reduces incidents and promotes greater confidence in the use of these spaces. The research combines quantitative and qualitative approaches to identify the main scenario of dangers and understand the user's needs. The system transmits immediate alerts via the mobile app. It is expected that the solution will increase road security, reduce the numbers of accidents and promote more autonomy and confidence for cyclists and motorcyclists from the urban region.

Resumen:

Este trabajo propone el desarrollo de un sistema de monitorización dirigido a la seguridad de ciclistas y motociclistas en carriles bici y carril azul. Utilizando tecnología IoT y sensores integrados, como acelerómetro, giroscopio, sensor de impacto y sensor de distancia, el dispositivo es capaz de detectar caídas, colisiones leves y situaciones de riesgo. La motivación surge del alto riesgo de accidentes que involucran a conductores distraídos, fuera de control o bajo la influencia del alcohol, lo que hace que estos usuarios sean más vulnerables. El objetivo central es ofrecer una solución tecnológica que aumente la protección, reduzca las incidencias y promueva una mayor confianza en el uso de estos espacios. La investigación combina enfoques cualitativos y cuantitativos para identificar escenarios de peligros clave y comprender las necesidades de los usuarios. El sistema transmite alertas inmediatas a través de la aplicación móvil. Se espera que la solución aumente la seguridad vial, reduzca el número de accidentes y promueva una mayor autonomía y confianza de ciclistas y motociclistas en el entorno urbano.

¹ Instituição dos autores

1. Introdução

A falta de segurança no trânsito é evidente, especialmente para ciclistas e motociclistas, que são seus usuários mais vulneráveis. Mesmo com a existência de ciclofaixas e faixas azuis, muitos motoristas desrespeitam essas delimitações, expondo os usuários a diversos riscos. Casos de invasão de veículos, muitas vezes por motoristas embriagados ou desatentos, resultam em acidentes graves. Em 2024, a cidade de São Paulo registrou 1.031 mortes no trânsito, sendo 37% delas envolvendo motociclistas, segundo dados do Detran (2024).

Mediante ao problema apresentado, o objetivo do projeto se trata da criação do protótipo de um sistema IoT integrado com dispositivos e um aplicativo móvel capaz de prevenir acidentes e alertar em caso de emergência no trânsito, onde com a utilização de sensores acionará alertas em tempo real, contribuindo para a prevenção de acidentes e a proteção de vidas no trânsito.

Seguimos as hipóteses de como a falta de segurança e a negligência de motoristas tem aumentado o número de acidentes a cada ano. As principais causas encontradas foram as vias e ciclofaixas que se encontram em um estado de abandono, sendo deixadas em condições precárias ou nem mesmo sendo terminadas. Isso faz com que os ciclistas e motociclistas acabem usando vias com um grande movimento de carros, caminhões e pouco monitoramento para esse tipo de caso. Ainda que os ciclistas usem as ciclofaixas e os motoqueiros usem a faixa azul nas pistas, a falta de atenção também é um dos maiores fatores encontrados de acidentes, sendo causado, por exemplo, pelo uso de celular no trânsito, uso de fones e a falta de sinalização em estradas e rodovias.

Tendo em mente tais hipóteses, pode-se observar a necessidade da utilização da tecnologia para diminuir a quantidade de mortes e acidentes no trânsito, que levou a criação desse projeto, que visa proporcionar uma melhor segurança para o ciclista e motociclistas, que até o presente momento tem apenas uma equipamentos de segurança básicos que colocam a vida de ambos em risco, mesmo tendo os cuidados recomendados.

A área de foco do projeto se trata da zona metropolitana da capital de São Paulo, onde se encontra muitas vias, estradas e avenidas usadas tanto por motoristas de veículos grandes quanto ciclistas e motociclistas, sendo eles o público que será focado ao decorrer da criação do sistema.

Para alcançar os principais objetivos do projeto, levantamos a seguinte questão: como a tecnologia pode melhorar a segurança nas ruas e diminuir a grande quantidade de acidentes envolvendo ciclistas e motociclistas?

2. Fundamentação Teórica

Nesta seção, são apresentados os principais conceitos, teorias e estudos que fundamentam o desenvolvimento do projeto Mivick. Busca-se contextualizar os temas relacionados à Internet das Coisas (IoT), segurança viária, sensores inteligentes, que sustentam a proposta do dispositivo.

2.1. Acidentes de trânsito envolvendo ciclistas e motociclistas

Acidentes no trânsito que envolvem ciclistas e motociclistas ainda são uma das grandes razões de mortes no trânsito (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023). A legislação brasileira reconhece a debilidade desses grupos, porém a falta de cuidado, prudência e ausência de infraestrutura útil aumenta os riscos enfrentados pelos ciclistas e motociclistas (ABRMET 2023).

A violência no trânsito resulta em 76% dos casos de morte de ciclistas, pedestres e motociclistas (CNN, 2024) além de que também pode trazer lesões físicas, traumas psicológicos e limitações sociais duradouras. Dessa forma, como cita o estudo feito por Bastos et al. (2018), é necessário investir na infraestrutura e na falta de segurança no trânsito, além de aumentar a visibilidade do ciclista em vias públicas, utilizando a tecnologia para isto. Nesse contexto, iniciativas baseadas em Internet das Coisas

(IoT) mostram-se promissoras para reduzir os riscos, permitindo o desenvolvimento de soluções inteligentes que auxiliem na detecção de situações de perigo.

2.2. Internet das Coisas (IoT)

De acordo com Monteiro e Santos (2020) IoT é definido como um conjunto de tecnologias que conecta o mundo físico ao mundo digital, utilizando sensores e sistemas embarcados permitindo monitorar, controlar e automatizar tarefas de forma remota e inteligente.

A IoT é caracterizada pela interconexão de dispositivos físicos com a internet, permitindo que esses objetos enviem e recebam dados sem intervenção humana direta (GODOI; ARAÚJO, 2020). Essa característica torna a tecnologia especialmente adequada para aplicações de segurança veicular, como o Mivick.

2.3. Sensores Inteligentes e Microcontroladores

O desenvolvimento de sistemas inteligentes voltados à segurança depende da integração entre microcontroladores e sensores embarcados, que são responsáveis pela coleta, processamento e envio de dados. Esses componentes permitem que dispositivos analisem o ambiente e identifiquem situações de risco de forma eficiente, característica essencial para o projeto Mivick.

O ESP32 conforme descreve Moraes (2023, p. 4-15) é um microcontrolador de alta performance que se destaca por sua versatilidade e capacidade de comunicação sem fio. Sendo ideal para aplicações IoT de monitoramento remoto e comunicação contínua entre dispositivos. (SOUZA; 2023, p. 6).

No Mivick, o microcontrolador ESP32 integra o MPU6050 (acelerômetro e giroscópio), o SW-420 (impacto) e o HC-SR04 (distância). A fusão dos dados coletados por esses sensores permite identificar situações anormais de movimento, colisões e quedas com precisão.).

2.4. React Native e EXPO

O aplicativo móvel do sistema Mivick foi desenvolvido utilizando React Native que é considerado um framework com o objetivo de criar aplicações mobile (ESCUDELARIO; Pinho, 2021, p. 2).

Para Braga (2019), o Expo possibilita que os desenvolvedores configurem rapidamente uma ferramenta de desenvolvimento sem precisar lidar diretamente com configurações nativas complexas.

Segundo Escudelario e Pinho (2021, p. 15-25), o Expo é considerado como um framework construído com base no React Native que viabiliza a construção de aplicações móveis utilizando apenas JavaScript, dispensando ferramentas como Android Studio ou Xcode.

2.5. Banco de Dados

Para o banco de dados, foi escolhido o sistema SQLite, que se trata de um sistema de gerenciamento de banco de dados da plataforma Android, armazenado os dados localmente, ou seja, no próprio dispositivo sendo ideal para aplicações que exigem rapidez e operações offline (Comachio, 2011).

Para Gomes (2022) O SQLite é essencial para o funcionamento offline dos aplicativos móveis, mantendo o app funcional mesmo sem conexão, armazenando dados estruturados de forma segura sendo multiplataforma e amplamente suportado.

2.6. Diagramação

Para a diagramação, utilizamos a linguagem UML que segundo BOOCH (2006), é uma linguagem-padrão para elaboração da estrutura de projetos de software. A UML é apenas uma linguagem e, portanto, é somente uma parte de um método para desenvolvimento de software.

UML é uma linguagem de modelagem amplamente utilizada na engenharia de software por ser versátil e aplicável a diferentes áreas. Tornou-se o padrão internacional da indústria para representar sistemas de forma clara e estruturada (GUEDES, 2011).

3. Método

No presente capítulo será mostrado as principais etapas para a concepção do projeto, sendo elas a metodologia, a documentação utilizando a linguagem UML e os principais conceitos para a criação do sistema.

3.1. Metodologia de desenvolvimento

O método de pesquisa utilizado se encaixa no meio quantitativo, que de forma simples uma pesquisa quantitativa é utilizar diferentes técnicas estatísticas para quantificar as informações, utilizando dados numéricos e uma profunda análise estatística para um determinado assunto. A pesquisa quantitativa vai fazer o uso analítico das informações e dados numéricos trazendo os resultados com base nessas informações.

Tendo em base nossa pesquisa, desenvolvemos o projeto para tentar amenizar a grande quantidade de acidentes de trânsito que frequentemente ocorrem por conta de infração das leis de trânsito, o que vem causando uma taxa alta de mortalidade na população, visando buscar uma forma de tentar amenizar a situação, foi desenvolvido esse projeto que foca exclusivamente na segurança em tempo real do indivíduo.

3.2. Diagramação

[A ser desenvolvido]

3.3. Aplicativo

Foi desenvolvido wireframes para a criação do projeto, um esboço para se basear, dentro desse esboço foi definido as fontes e tamanhos além da paleta de cores escolhida de forma que transpareça um sentimento de segurança, simplicidade e objetiva.

Utilizamos a linguagem React Native para criar nosso projeto multiplataforma, criando componentes reutilizáveis e bibliotecas do próprio framework, os componentes foram divididos e criados com os respectivos nomes de cada elemento do wireframe, ao todo foram utilizados 12 componentes para montar a estrutura base do projeto, cada componente possui uma pasta própria que contém um arquivo para exportação e de estilização própria do componente, além das pastas que contém imagens e ícones e estilização das páginas, para o backend foi utilizado o node.js, conectado e criado a um banco de dados SQLite para armazenar as informações de forma rápida e mais leve, para a criação dessa API e usá-la via URL, construída a partir de um modelo de arquitetura de software, separando as pastas entre conexão com banco de dados e as intermediárias com a aplicação.

Para a criação e construção do banco de dados, criamos um rascunho de relações e tabelas que utilizaremos para criá-la e optamos pelo SQLite que é uma opção leve, e simples de ser utilizado, podendo ser utilizado de forma offline.

3.4. Dispositivos

Foi pensado para os dois dispositivos serem capazes de identificar, alertar e tentar prevenir um acidente, utilizando sensores de movimentação, junto de câmeras, o dispositivo é excepcionalmente funcional, conectado via Wi-Fi, os sensores captam a distância, movimentação e possível impacto do motorista, ao ultrapassar os limites de velocidade o sistema apanha uma foto tirada no momento de um alerta, além de registrar logs do ocorrido, como data, e hora do acontecimento.

Também criamos um rascunho base para a criação do modelo 3D, com base nas medidas tiradas de cada componente isolado, criando assim uma case simples e excelente durabilidade no dia a dia com quase nenhum desconforto.

4. Resultados e Discussões

O sistema foi criado para oferecer uma tecnologia mais moderna que realmente ofereça mais segurança para ciclistas e motociclistas, e conseguimos oferecer isso, existem diversas melhorias a serem feitas no projeto, como fortalecer o banco de dados do sistema fazendo-o operar com diferentes bancos de dados no modo offline e online, melhoria de equipamentos e tecnologias mais recentes para serem aplicadas no aplicativo, até agora atingimos um ponto estável oferecendo aquilo que prometemos, segurança moderna e de baixo custo com o desenvolvimento do sistema de forma impecável, entretanto ainda há melhorias a serem feitas no projeto e não conseguimos atingir o público de forma desejada.

[Precisa colocar as imagens dos resultados]

5. Considerações Finais (ou Conclusão)

[Falta desenvolver.]

Referências

- ABRAMET – Associação Brasileira de Medicina do Tráfego. Quase 8 em cada 10 vítimas graves do trânsito são pedestres, ciclistas ou motociclistas. 2023. Disponível em: <https://abramet.com.br/noticias/quase-8-em-cada-10-vitimas-graves-do-transito-sao-pedestres-ciclistas-ou-motociclistas/>. Acesso em: 22 maio 2025.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (Brasil). Boletim Epidemiológico – Volume 54 – Nº 06 – 2023. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/edicoes/2023/boletim-epidemiologico-volume-54-no-06/>. Acesso em: 22 maio 2025.
- MONTEIRO, Jeferson; SANTOS, Lucas F. Internet das Coisas com ESP32: do básico à aplicação completa. São Paulo: Novatec, 2020.
- GODOI, Maiko Gustavo De; ARAÚJO, Liriane Soares de. A Internet das Coisas: evolução, impactos e benefícios. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, p. 38–50, 2020. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/download/538/363>. Acesso em: 24 maio 2025.
- MORAIS, José V. S. ESP32 com IDF: O Guia Profissional. São Paulo: Editora NCB, 2023. 189 p.
- SOUZA, Vitor Amadeu. Monitorando H₂ remotamente através da Internet com ESP32 programado em C. 1. ed. São Paulo: Clube de Autores, 2020. 108 p. ISBN 3410003196117.
- ESCUDELARIO, Bruna; PINHO, Diego. React Native: desenvolvimento de aplicativos mobile com React. São Paulo: Casa do Código, 2021.
- COMACHIO, Vanderson. Funcionamento de banco de dados em Android: um estudo experimental utilizando SQLite. 2011. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira, 2011. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13401/2/MD_COADS_2011_2_07.pdf. Acesso em: 6 out. 2025.

"Os conteúdos expressos no trabalho, assim como os direitos autorais de figuras e dados, bem como sua revisão ortográfica e das normas são de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."

"O(s) autor(es) do trabalho declara(m) que durante a preparação do manuscrito não foram utilizadas ferramenta/serviço de Inteligência Artificial (IA), sendo todo o texto produzido e de responsabilidade dos autores.