

SENSORES DE AMBIENTE INTELIGENTES E DETECÇÃO DE SONS ANÔMALOS PARA ESCOLAS

Smart ambient sensors and anomalous sound detection for public schools in São Paulo

Beatriz Silva de Jesus¹, Christian Batista de Lima², Mariana Hildebrand Dantas³,
Marinna Pereira Carneiro da Silva⁴, Mayara Fernanda dos Santos⁵, Victor Pinas
Arnault⁶.

RESUMO

Atualmente, São Paulo enfrenta diversos desafios, como problemas de saúde pública e trânsito, mas um dos mais críticos afeta a educação: a segurança nas escolas. Nos últimos anos, a segurança nas escolas públicas do estado tem se deteriorado, com o aumento de incidentes violentos. Para eliminar esses riscos, idealizamos o uso de sensores de ambiente inteligente e detecção de sons anômalos, como gritos e vidro quebrado, em escolas públicas. Microfones conectados a sistemas de IA analisam esses sons e acionam rapidamente as autoridades, enquanto sensores IoT no perímetro detectam invasões e atividades fora do horário permitido. Essas tecnologias podem melhorar substancialmente a segurança, prevenindo problemas antes que se agravem, otimizando a gestão de recursos e aprimorando continuamente a infraestrutura de proteção para alunos e comunidade.

Palavras-Chave: Educação Pública; Segurança, Internet das Coisas (IoT); Cidades Inteligentes (Smart Cities)

ABSTRACT

Currently, São Paulo faces several challenges, such as public health and traffic problems, but one of the most critical affects education: safety in schools. In recent years, security in the state's public schools has deteriorated, with violent incidents on the rise. To eliminate these risks, we designed the use of intelligent environmental sensors and detection of anomalous sounds, such as screams and broken glass, in public schools. Microphones connected to AI systems analyze these sounds and quickly alert authorities, while IoT sensors on the perimeter detect intrusions and activities outside permitted hours. These technologies can substantially improve security, preventing problems before they worsen, optimizing resource management and continually improving the protection infrastructure for students and the community.

Keywords: Public education; Security, Internet of Things (IoT); Smart Cities

¹ Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas– Email: biasilvadejesus550@gmail.com

² Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas– Email: christian-lima18@hotmail.com

³ Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas– Email: marianadantas414@gmail.com

⁴ Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas– Email: marinnatech.vesti@gmail.com

⁵ Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas– Email: mayarananda2013@gmail.com

⁶ Graduando em Ciência da Computação – Email: victor.arnault@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Definição do problema e justificativa do tema.

O problema que estamos buscando resolver é a falta de segurança nas escolas públicas de São Paulo. Nos últimos vinte anos, o Brasil registrou dezesseis ataques a escolas, sendo cinco deles em São Paulo. O caso mais recente ocorreu em março de 2023, tendo como vítima a professora Elisabeth Tenreiro, de 71 anos. De acordo com o secretário de Segurança de São Paulo, Guilherme Derrite, outras três professoras e dois alunos foram também vítimas desse episódio. O autor do ataque, um estudante de 13 anos do 8º ano dessa escola, foi detido pela polícia.

Tabela 1 – Ocorrências de incidentes nos estados do Brasil nos últimos 5 anos.

Estado	Município	Quantidade de Incidentes
São Paulo	São Paulo	5
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	4
Minas Gerais	Belo Horizonte	3
Bahia	Salvador	2
Ceará	Fortaleza	2

Fonte: Ministério da Justiça e Segurança Pública

Para melhorar a segurança pública, especialmente nas escolas municipais, onde alunos estão frequentemente expostos a incidentes como bullying que, em alguns casos, desencadeiam tragédias motivadas por vingança, propomos uma solução de tecnologia avançada:

Sensores de Ambiente Inteligentes e Detecção de Sons Anômalos: Microfones instalados nas escolas para identificar sons como gritos, vidros quebrando ou outros ruídos associados a situações de emergência. A análise de áudio com IA aciona rapidamente as autoridades em caso de perigo.

Detecção de Intrusão com Sensores de Movimento: Sensores IoT colocados nos perímetros da escola identificam tentativas de invasão ou movimentações fora do horário permitido, enviando alertas automáticos para a equipe de segurança.

Sensores de Incêndio e Qualidade do Ar com Alerta Automático: Sensores de qualidade do ar e fumaça conectados ao sistema de vigilância enviam alertas automáticos à central de segurança e aos bombeiros, quando necessário.

A justificativa para a implementação dessas tecnologias é que elas podem melhorar significativamente a segurança ao prevenir problemas antes que se tornem graves e permitem uma gestão mais eficiente dos recursos humanos. Além disso, os dados gerados possibilitam uma melhoria contínua da infraestrutura de segurança nas escolas de São Paulo, tornando o ambiente escolar mais seguro para os alunos e a comunidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Revisão da literatura sobre IoT e soluções para Cidades Inteligentes.

3. METODOLOGIA

Descrição do processo de pesquisa e desenvolvimento da solução.

4. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Descrição detalhada da solução proposta pelo grupo.

5. CONCLUSÃO

Considerações finais, limitações e sugestões para trabalhos futuros.

6. REFERÊNCIAS

Seguindo as normas de citação e referência científica (ABNT, APA, etc.)

<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-teve-ao-menos-16-ataques-em-escolas-nos-ultimos-20-anos-relembre-casos/>

<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/adolescente-esfaqueia-professores-e-aluno-em-escola-estadual-de-sao-paulo/>

<https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202401/mjsp-e-unb-firmam-parceria-para-resgate-historico-de-massacres-no-campo-no-brasil#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20CPT,mais%20vítimas%20no%20mesmo%20evento.>