

## SISTEMA IDENTIFICADOR DE ÔNIBUS PARA AUXÍLIO DE PORTADORES DE DEFICIÊNCIAS VISUAIS E ANALFABETOS POR QR CODE

**Beatriz Faria Mendes<sup>1</sup>, Bruno Michel Pera<sup>1</sup>, Giovana Franco dos Santos<sup>1</sup>,  
Matheus Cavaleiro de Freitas<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Fundação Vale Paraibana de Ensino - Unidade Centro / Informática, Rua Paraibuna, 75, Jardim São Dimas - 12245-020 - São José dos Campos - SP, Brasil, [beatrizfariamendes@gmail.com](mailto:beatrizfariamendes@gmail.com)<sup>1</sup>, [bruno.pera@univap.br](mailto:bruno.pera@univap.br)<sup>1</sup>, [gigifrancosantos@gmail.com](mailto:gigifrancosantos@gmail.com)<sup>1</sup>, [matheuscavaleiro36@gmail.com](mailto:matheuscavaleiro36@gmail.com)<sup>1</sup>.

### Resumo

O projeto tem como base o desenvolvimento de um sistema com a proposta de aumentar a independência e a segurança de pessoas portadoras de deficiência visual e analfabetas ao utilizarem transportes públicos em São José dos Campos - São Paulo (SP). Dessa maneira, foi desenvolvido um dispositivo integrado com um alto-falante que anuncia o número e nome da linha assim que o ônibus se aproxima do ponto de parada, permitindo a identificação do transporte por meio do som. A metodologia inclui o uso de *Internet of Things (IoT)*, com desenvolvimento em *Python* para o reconhecimento com uma câmera, e um *website* a fim de armazenar as informações dos usuários e dos transportes no banco de dados. Espera-se que o projeto incentive discussões e reflexões sobre as dificuldades enfrentadas por pessoas portadoras de deficiência visual e analfabetas ao utilizarem o transporte público, promovendo maior autonomia e inclusão.

**Palavras-chave:** deficiências visuais, analfabetos, ônibus, inclusão.

**Curso:** Técnico em Informática.

### Introdução

Segundo dados do censo demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), estima-se que aproximadamente 18,6% da população possuía algum tipo de deficiência visual. Desse total, 506.377 pessoas tinham perda total da visão. Além disso, um estudo internacional com participação de pesquisadores da USP (Universidade de São Paulo) de Ribeirão Preto indica que a população mundial com cegueira ou algum tipo de deficiência visual deve dobrar até 2050 (G1, 2021). Ainda de acordo com o IBGE, no censo demográfico mais atual, dos 163 milhões de pessoas de 15 anos ou mais de idade, 11,4 milhões não sabiam ler e escrever um bilhete simples, o que representa uma taxa de analfabetismo de 7,0% deste contingente populacional (IBGE, 2022).

Diante desse cenário, é imprescindível a menção de leis que garantem o bem-estar e a inclusão desta parcela da população, como o Decreto nº 5.296 de 2004, que regulamenta o atendimento às necessidades específicas de pessoas com deficiências em projetos arquitetônicos, urbanísticos, de comunicação, de informação e de transporte coletivo. Portanto, cabe analisar o papel das Cidades Inteligentes e do *IoT (Internet of Things)* como um meio facilitador para a autonomia e visibilidade das pessoas portadoras de deficiência visual e de analfabetos.

As Cidades Inteligentes são um ecossistema de inovação urbana impulsionado pelo uso de tecnologias da informação e comunicação para aumentar a eficiência de seu sistema, dos serviços e da gestão urbana (DEPINÉ; TEIXEIRA, 2021). Por sua vez, *IoT* é uma rede de coisas físicas e aparelhos virtuais que se comunicam e interagem entre si (MASCARENHAS et. al., 2021). Portanto, a união desses recursos é capaz de garantir às pessoas portadoras de deficiência visual e analfabetos os direitos previstos pela Constituição Federal de 1988 e, conseqüentemente, oferecer-lhes melhores condições de vida.

Acerca disso, será desenvolvido um projeto que proporcione mais liberdade e segurança aos usuários dos transportes públicos de São José dos Campos (SP) portadores de deficiências visuais e analfabetos. Para tanto, um dispositivo integrado com um alto-falante irá proferir o nome das linhas dos ônibus assim que pararem nos pontos, com o intuito de identificá-los por meio do som para que essas

peças saibam em qual deles precisam embarcar, reduzindo a necessidade de auxílio ao realizar tal tarefa.

### Metodologia

Para o gerenciamento de dados, foi escolhido o sistema de banco de dados relacional *MySQL Workbench* (*Structured Query Language*, desenvolvido por Michael Widenius e David axmark) que garante compatibilidade, segurança e capacidade de armazenamento (*MYSQL*, 2024). O *HTML* (*HyperText Markup Language*, criado por Tim Berners-Lee) foi utilizado para desenvolver as páginas *web*, permitindo estruturação de textos e hipertextos (*MOZILLA*, 2024). O *CSS* (*Cascading Style Sheets*, elaborado por Håkon Wium Lie e Bert Bos) foi empregado para definir o layout responsivo, otimizando o desempenho do site (*MOZILLA*, 2024). O *PHP* (*HyperText Preprocessor*, desenvolvido por Rasmus Lerdorf) foi adotado por permitir modificações frequentes e oferecer uma vasta gama de bibliotecas que facilitam o desenvolvimento de funcionalidades interativas (*PHP*, 2024).

O *Python* é uma linguagem interpretada, interativa e orientada a objetos, que foi criada por Van Rossum, conhecida por sua simplicidade e versatilidade (*PYTHON DOCUMENTATION*, 2024). Seu uso facilitou a leitura do *QR Code* e a descrição das linhas de ônibus utilizando uma câmera. A pesquisa inicial validou a necessidade do sistema para deficientes visuais e analfabetos, levando à modelagem de um banco de dados para armazenar informações fornecidas pelos usuários e empresas, como está apresentado na Figura 1.

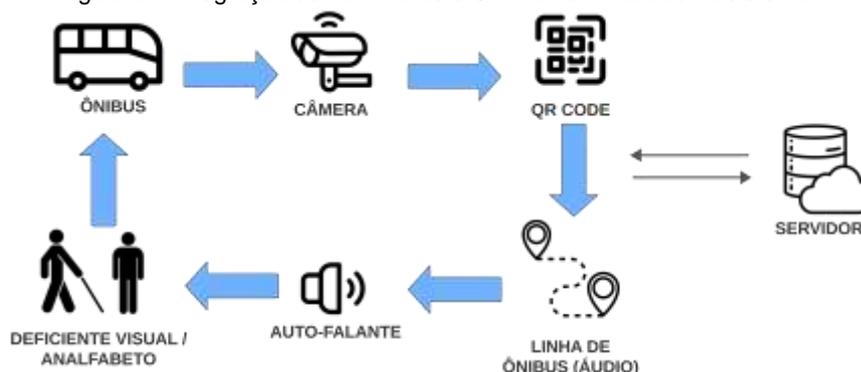
Figura 1 – Banco de dados relacional.



Fonte: Autores, 2024.

O sistema desenvolvido objetiva integrar as linhas de ônibus da cidade com o servidor que hospeda o serviço e o *website* criado. A integração de *hardware* e *software* do projeto consiste na implementação de câmeras nos pontos de parada capazes de realizar a leitura dos *QR Codes* (*Quick Response Codes*) presentes nos ônibus e realizar a comunicação com o servidor que retornará ao software o áudio que uma caixa de som reproduzirá aos usuários, esquema indicado pela Figura 2.

Figura 2 – Integração de *Hardwares* e *Softwares* utilizados no sistema.



Fonte: Autores, 2024.

A modelagem do banco de dados unido com a estruturação do *website* possibilitou o cadastro e login de usuários e empresas, por exemplo, além do papel fundamental de consulta feito na leitura do *QR Code* do sistema em *Python*. Em seguida, desenvolveu-se o *software* de leitura de *QR Code* das linhas de ônibus em *Python*, utilizando bibliotecas como o *tkinter* para a realização da interface gráfica, o *cv2* (*Open Source Computer Vision Library*) para a captura de vídeo, o *pyzbar* para a leitura de *QR Code*, *PIL* (*Python Imaging Library*) para a decodificação do *QR Code* e o *pyttsx3* para realizar a descrição sonora.

## Resultados

As principais funcionalidades do sistema foram desenvolvidas com sucesso, garantindo auxílio a pessoas com deficiência visual e analfabetos. Além disso, o sistema beneficia qualquer usuário que, por desatenção, não perceba a chegada do ônibus, permitindo que todos identifiquem o transporte. Ou seja, a junção do anúncio sonoro dos ônibus com o *website* é capaz de abranger diferentes tipos de necessidades.

O projeto promove maior independência e permite que as empresas tenham um melhor controle de suas rotas, além de possibilitar que os administradores monitorem o uso do sistema. Para futuras melhorias, sugere-se a verificação dos horários dos ônibus e a implementação da função *Text-to-Speech* (função de texto para voz), reduzindo a dependência de terceiros na utilização do site.

## Discussão

Um dos desafios enfrentados no desenvolvimento foi a sobrecarga causada pelos *QR Codes*, que impedia sua exibição no site. A solução encontrada foi gerar *QR Codes* com apenas o número da linha, permitindo que o sistema em *Python* acessasse o banco de dados para descrever a linha completa por áudio, destacando a importância do sistema de leitura. Um projeto semelhante foi criado por alunos da Escola Técnica Estadual Dona Escolástica Rosa, em Santos, mas limitava os usuários a um aparelho com linhas cadastradas, restringindo sua independência ao não permitir o uso de outras linhas.

## Conclusão

Diante dos resultados alcançados e dos desafios superados neste estudo, conclui-se que o sistema atendeu aos objetivos propostos e demonstra um enorme potencial para impactar positivamente a vida de pessoas com deficiências visuais e analfabetas, ressaltando a importância de integrar tecnologias inovadoras na solução de problemas sociais. O *software* desenvolvido é capaz de realizar a leitura de *QR Codes* gerados por um *website* estruturado, que oferece ainda outras funcionalidades voltadas para atender às múltiplas demandas dos usuários.

## Referências

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO IBGE. **Censo 2022: taxa de analfabetismo cai de 9,6% para 7,0% em 12 anos, mas desigualdades persistem.** Disponível em:

<[DECRETO Nº 5.296, DE 2 DE DEZEMBRO DE 2004. \*\*Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.\*\* Disponível em: <\[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\\_03/\\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm\]\(https://www.planalto.gov.br/ccivil\_03/\_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm\)>. Acesso em: 13 set. 2024.](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40098-censo-2022-taxa-de-analfabetismo-cai-de-9-6-para-7-0-em-12-anos-mas-desigualdades-persistem#:~:text=A%20taxa%20de%20analfabetismo%20dessa,O%20Oeste%20(87%2C3%25)></a>. Acesso em: 13 set. 2024.</p></div><div data-bbox=)

DEPINÉ, A.; TEIXEIRA, S. C. **Eficiência urbana em cidades inteligentes e sustentáveis: conceitos e fundamentos.** São Paulo: Perse, 2021.

G1. **População com cegueira e deficiência visual vai dobrar até 2050, aponta estudo.** EPTV1, 25 jan. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/noticia/2021/01/25/populacao-com-cegueira-e-deficiencia-visual-vai-dobrar-ate-2050-aponta-estudo.ghtml>>. Acesso em: 13 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010: Resultados gerais.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>>. Acesso em: 13 set. 2024.

MASCARENHAS, A. P. F. M.; FERNANDES, S. M.; FREITAS, F. D.; CALHEIROS, G. B.; LEFRANÇOIS, G. L. G.; BAHIA, M. B.; RATON, V. F. B. **Desenvolvimento de produtos IOT / IOT products development.** *Brazilian Journal of Development*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 4711–4724, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n1-320. Disponível em: <<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/23059>>. Acesso em: 15 set. 2024.

MOZILLA. **CSS.** Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/CSS>>. Acesso em: 15 set. 2024.

MOZILLA. **Elementos HTML.** Disponível em: <<https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/HTML/Element>>. Acesso em: 15 set. 2024.

MYSQL. **MySQL Workbench Documentation.** Disponível em: <<https://dev.mysql.com/doc/workbench/en/>>. Acesso em: 15 set. 2024.

PHP. **Manual do PHP.** Disponível em: <[https://www.php.net/manual/pt\\_BR/index.php](https://www.php.net/manual/pt_BR/index.php)>. Acesso em: 15 set. 2024.

PYTHON DOCUMENTATION. **Documentação do Python 3.** Disponível em: <<https://docs.python.org/pt-br/3/index.html>>. Acesso em: 15 set. 2024.