

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

ETEC SYLVIO DE MATTOS CARVALHO

Curso de Técnico em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Danilo Da Silva Pereira

Leonardo Pauli Dos Santos

Luana Cristini Xavier Sanches

Luis Felipe De Souza Santos

Victor Hugo Nicolau Castro

RastroBus Aplicativo de Mobilidade Urbana

**Matão, SP
2024**

Danilo Da Silva Pereira

Leonardo Pauli Dos Santos

Luana Cristini Xavier Sanches

Luis Felipe De Souza Santos

Victor Hugo Nicolau Castro

RastroBus

Trabalho de Conclusão do Curso apresentado ao Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas da Escola Técnica Estadual Sylvio de Mattos Carvalho, orientado pelo(a) Prof(a). Danilo Rodrigues Vieira, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

**Matão, SP
2024**

RESUMO

Este trabalho, Rastrobus, tem como objetivo o desenvolvimento de um aplicativo mobile destinado a auxiliar no transporte público da cidade de Matão-SP. A cidade enfrenta desafios relacionados à acessibilidade das informações sobre paradas de ônibus e horários, dificultando o uso do transporte público pelos cidadãos. O desenvolvimento do Rastrobus busca solucionar essa questão, oferecendo uma ferramenta prática e acessível. O aplicativo também destaca as três principais linhas de transporte da cidade, identificadas pelas cores verde, vermelho e azul, que circulam por Matão-SP. O aplicativo conta com funcionalidades como a exibição de um mapa interativo, onde é possível localizar as paradas de ônibus da cidade, identificar a localização do usuário em tempo real e encontrar o ponto mais próximo. Além disso, é possível filtrar as linhas de ônibus por cor e acessar informações detalhadas sobre horários, otimizando a experiência dos usuários no transporte urbano. Com isso, o Rastrobus representa um passo significativo para melhorar a mobilidade urbana em Matão-SP, com potencial para ser expandido para outras localidades no futuro.

Palavras-chave: transporte público, mobilidade urbana, paradas de ônibus, Matão-SP, mapa interativo, horários de funcionamento.

Sumário

INTRODUÇÃO	6
DESENVOLVIMENTO	8
RESULTADOS DA PESQUISA	9
TELAS	12
Tela de previsões	12
Tela de Linhas	15
Tela de Rotas	17
Script do Banco de Dados	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
REFERÊNCIAS	23

Índice de Imagens

Imagem 1 - Proporção de Respostas por Gênero	9
Imagem 2 - Proporção de Respostas por Faixa Etária.....	9
Imagem 3 - Proporção de Respostas por Profissão	10
Imagem 4 - Principais Dificuldades no Uso do Transporte Público.....	10
Imagem 5 - Frequência de Uso do Transporte Público	11
Imagem 6 - Dificuldade em Encontrar os Pontos de Ônibus	11
Imagem 7 - Tela Inicial do Aplicativo: Mapa e Detalhes das Paradas de Ônibus (fonte: Próprios Autores 2024).....	12
Imagem 8 - Funcionamento da Filtragem de Paradas de Ônibus por Endereço (fonte: Próprios Autores 2024).....	13
Imagem 9 - Detalhes do Ponto de Ônibus: Informações Completas ao Selecionar um Item (fonte: Próprios Autores 2024)	14
Imagem 10 - Tela de Linhas: Seleção de Linhas de Ônibus por Cor (fonte: Próprios Autores 2024)	15
Imagem 11 - Exibição dos Pontos da Linha Azul no Mapa (fonte: Próprios Autores 2024).....	16
Imagem 12 - Interface de Rotas: Busca e Exibição do Ponto de Ônibus Mais Próximo (fonte: Próprios Autores 2024)	17
Imagem 13 - Tela de Rotas: Busca e Exibição do Ponto de Ônibus para o Destino (Final fonte: Próprios Autores 2024)	18
Imagem 14 - Tela de Rota: Mapa com Localização Atual e Ponto de Ônibus de Destino (fonte: Próprios Autores 2024)	19
Imagem 15 - Tela de Rotas: Seleção de Linha e Exibição do Ponto Mais Próximo (fonte: Próprios Autores 2024).....	20
Imagem 16 - Script do Banco de Dados: Estrutura e Definição das Tabelas de Pontos de Ônibus e Horários (fonte: Próprios Autores 2024).....	21

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço da tecnologia vem transformando significativamente a maneira como interagimos com os serviços de transporte público. Nesse contexto, aplicativos móveis voltados para facilitar o dia a dia de quem utiliza o transporte público têm se destacado como ferramentas indispensáveis para aprimorar a eficiência e a experiência dos usuários. Este trabalho se propõe a explorar o desenvolvimento do aplicativo mobile RastroBus, com o objetivo de se tornar uma solução projetada para simplificar o uso do transporte público.

O RastroBus representará um avanço na experiência do usuário que utiliza o transporte público na cidade de Matão-SP, proporcionando informações sobre a localização dos pontos de ônibus das linhas da cidade, junto de fotos para auxiliar sua localização, horários de funcionamento, com foco em simplificar a jornada diária dos passageiros. O aplicativo promete aumentar a eficiência e reduzir a incerteza ao oferecer informações sobre os horários de chegada e as rotas disponíveis. Com o RastroBus, os passageiros podem planejar suas rotas de maneira mais eficaz, evitando atrasos e otimizando seu tempo no trajeto diário.

A motivação para a criação do RastroBus surge da necessidade de saciar e proporcionar aos usuários um meio eficaz de acessar informações sobre o transporte público na cidade de Matão-SP, tornando o processo de localizar paradas de ônibus e consultar horários mais simples, rápido e acessível. Atualmente, muitos usuários enfrentam desafios diários relacionados à falta de informações precisas sobre horários e trajetos dos ônibus, o que pode resultar em atrasos e desconforto. Este projeto visa abordar essas questões ao oferecer uma solução simples e acessível.

O objetivo geral do RastroBus é desenvolver um aplicativo mobile que facilite o acesso dos usuários às informações sobre o transporte público de Matão-SP, promovendo maior eficiência e praticidade na utilização do sistema de ônibus da cidade. O aplicativo tem como proposta principal permitir a localização das paradas, para tornar a identificação ainda mais fácil, exibe imagens reais do local e os horários de chegada do ônibus no ponto, além de oferecer funcionalidades como a visualização do ponto mais próximo e a filtragem das linhas de ônibus por cor, sendo elas as linhas azul, verde e vermelha.

A metodologia adotada neste trabalho segue uma abordagem colaborativa. Para o desenvolvimento do aplicativo, foi utilizado o framework Flutter com a linguagem Dart, garantindo uma interface intuitiva e de alta performance. O banco de dados PostgreSQL foi escolhido para o armazenamento de dados, enquanto o backend foi desenvolvido com Node.js. Além disso, a API OpenStreetMap foi integrada para fornecer o mapa interativo e as funcionalidades de geolocalização, assegurando a qualidade, eficiência e usabilidade do produto.

A revisão bibliográfica realizada para embasar este trabalho abrange estudos e artigos relacionados ao desenvolvimento de aplicativos móveis para transporte público e tecnologias de geolocalização.

DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do aplicativo seguiu uma abordagem estruturada e colaborativa. Inicialmente, realizamos uma pesquisa por meio de formulários para entender as necessidades dos usuários e definir as funcionalidades essenciais do app. Essa pesquisa foi fundamental para determinar como o aplicativo deveria funcionar e quais recursos seriam mais úteis para atender às demandas dos usuários. Com essas informações, começamos a projetar o layout, criando a estrutura visual e interativa do aplicativo.

A partir disso, dividimos as tarefas entre os membros da equipe e organizamos o fluxo de trabalho no GitHub, onde o projeto foi hospedado e versionado. A codificação do aplicativo foi iniciada com base no layout e nas funcionalidades planejadas, e, ao longo do processo, utilizamos as ferramentas de controle de versão do GitHub para garantir a organização e o acompanhamento do progresso do desenvolvimento.

Para o desenvolvimento do RastroBus, utilizamos diversas ferramentas e tecnologias para garantir a qualidade e eficiência do projeto. O Figma foi a ferramenta escolhida para o design do layout, permitindo criar protótipos interativos e visualizar a interface do aplicativo de forma colaborativa.

No backend, optamos pelo Node.js, uma plataforma robusta e eficiente para construção de APIs, combinada com o banco de dados PostgreSQL, que nos permitiu armazenar e consultar informações de maneira eficiente. Para o frontend, utilizamos o Flutter, juntamente com a linguagem Dart, proporcionando uma experiência fluida e de alta performance para os usuários do app.

A API OpenStreetMap foi integrada ao projeto para fornecer os mapas interativos e funcionalidades de geolocalização, essenciais para a navegação dos usuários até as paradas de ônibus.

RESULTADOS DA PESQUISA

Qual é o seu gênero?

104 respostas

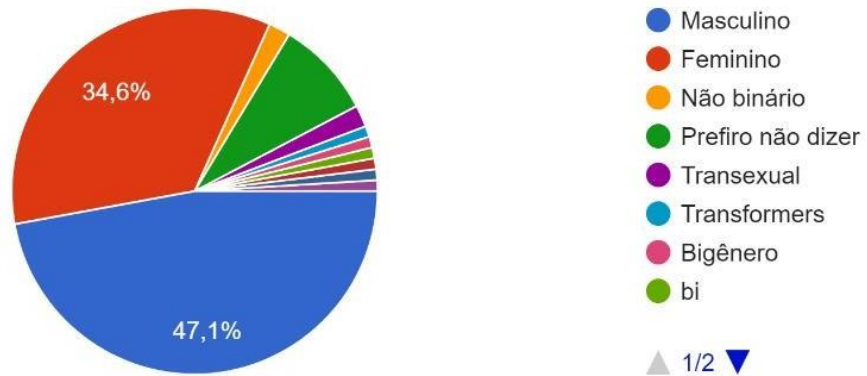


Imagem 1 - Proporção de Respostas por Gênero

Qual é a sua faixa etária?

104 respostas

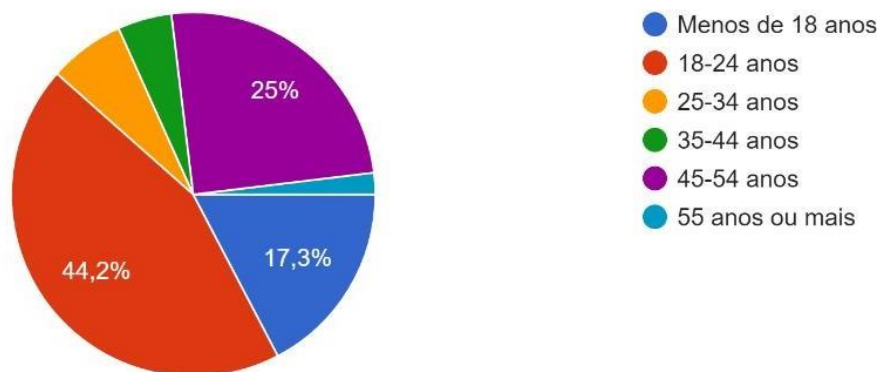


Imagem 2 - Proporção de Respostas por Faixa Etária

Qual é a sua profissão atual?

104 respostas

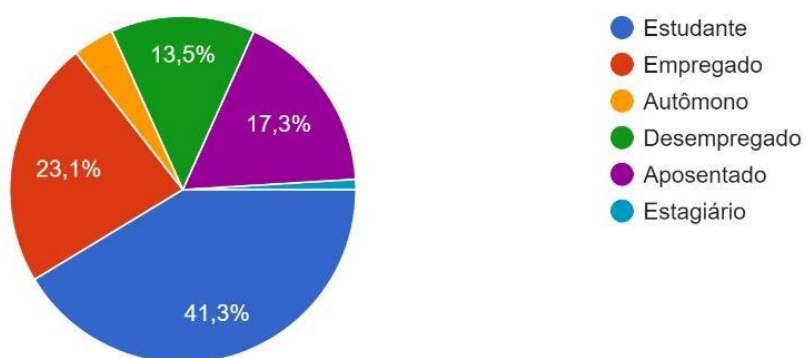


Imagem 3 - Proporção de Respostas por Profissão

Qual é o maior problema que você enfrenta ao utilizar o transporte público?

104 respostas



Imagem 4 - Principais Dificuldades no Uso do Transporte Público

Com que frequência você utiliza o transporte público (ônibus) na cidade?

104 respostas

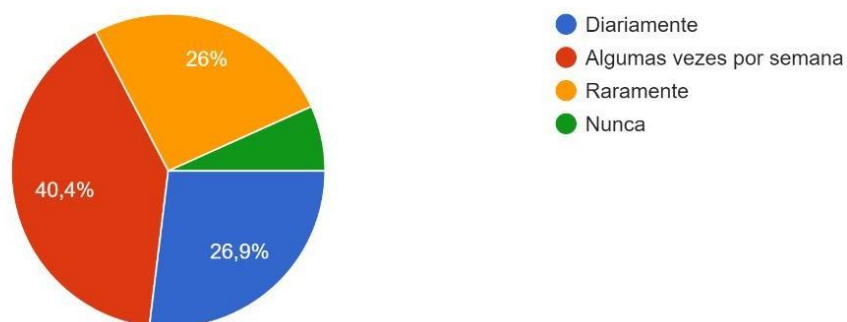


Imagem 5 - Frequência de Uso do Transporte Público

Encontrar os pontos de ônibus, é um desafio?

104 respostas

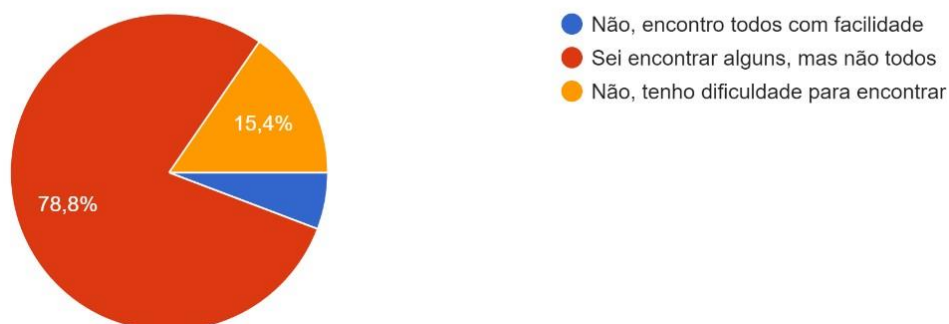


Imagem 6 - Dificuldade em Encontrar os Pontos de Ônibus

TELAS

Tela de previsões

Esta é a tela inicial, onde será exibido o mapa com todas as paradas de ônibus marcadas. Abaixo do mapa, haverá uma barra de pesquisa que permitirá pesquisar as paradas pelo endereço. Mais abaixo, estará uma lista com as informações detalhadas de cada ponto, incluindo o número de identificação, representado por um círculo com o número do ponto, sendo esse círculo correspondente à cor da linha (verde, azul ou vermelho), seguido pelo endereço com referências adicionais para facilitar a localização, e, por fim, o bairro onde o ponto está localizado. Além disso, há uma barra de navegação na parte inferior, que permite navegar facilmente pelo aplicativo, oferecendo acesso às três telas principais: Previsões, Linhas e Rotas.



Imagem 7 - Tela Inicial do Aplicativo: Mapa e Detalhes das Paradas de Ônibus (fonte: Próprios Autores 2024)

A seguir, a imagem demonstra o funcionamento da pesquisa, que permite aos usuários encontrar rapidamente os pontos de ônibus pelo endereço. A barra de pesquisa possibilita aplicar o filtro, tornando a busca mais eficiente e prática, com os resultados exibidos instantaneamente na lista abaixo do mapa.

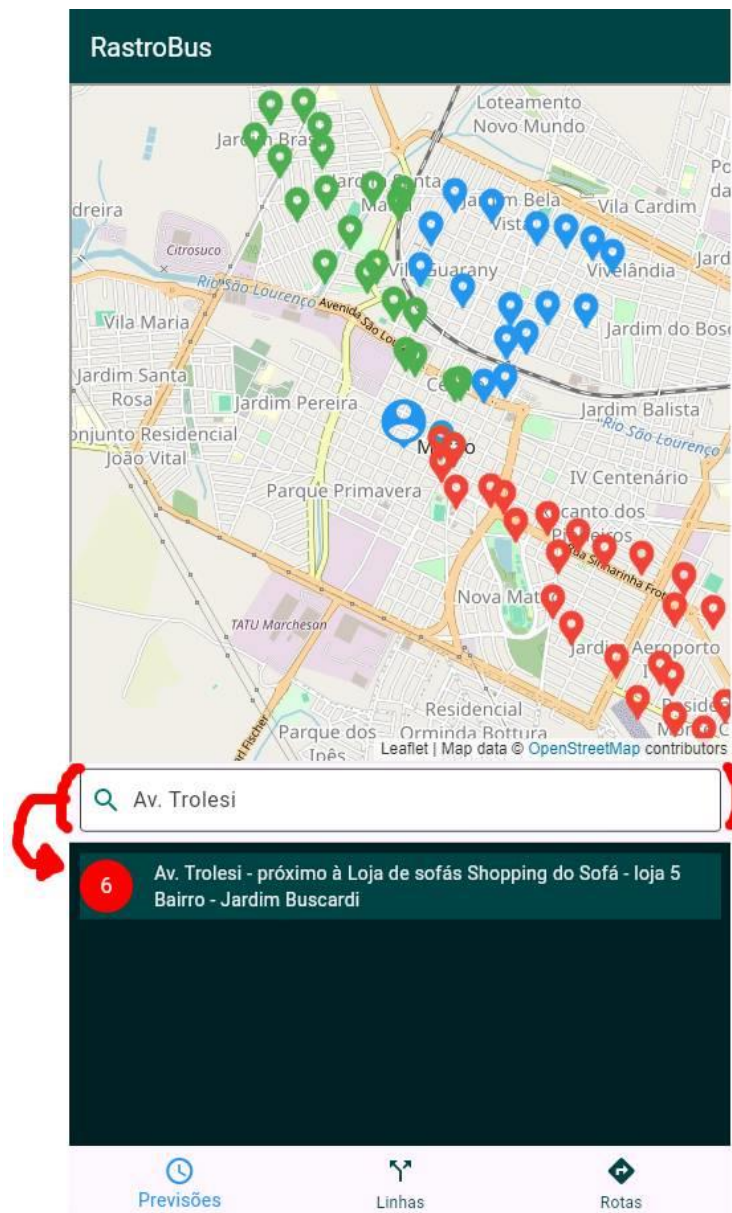


Imagem 8 - Funcionamento da Filtragem de Paradas de Ônibus por Endereço (fonte: Próprios Autores 2024)

Ao clicar no item da lista (imagem 8), será aberta uma nova tela exibindo informações detalhadas sobre o ponto selecionado. Nessa tela, o usuário poderá visualizar uma imagem do ponto, junto com o número de identificação, endereço, bairro e os horários em que o ônibus passará pelo local.



Imagem 9 - Detalhes do Ponto de Ônibus: Informações Completas ao Selecionar um Item (fonte: Próprios Autores 2024)

Tela de Linhas

Utilizando a barra de navegação do aplicativo, acessamos a tela de linhas, que apresenta três botões grandes, cada um representando uma das cores das linhas de ônibus que circulam pela cidade: azul, vermelho e verde. Esses botões são destacados com as respectivas cores e nomes. Ao clicar em qualquer um dos botões, uma nova tela é exibida, mostrando no mapa todos os pontos de ônibus pertencentes à linha selecionada.



Imagem 10 - Tela de Linhas: Seleção de Linhas de Ônibus por Cor (fonte: Próprios Autores 2024)

Após clicar no botão da linha azul (imagem 10), a tela agora exibe todos os pontos dessa linha destacados no mapa. Permitindo ao usuário visualizar sua localização e explorar as paradas pertencentes à linha azul. Esse mesmo funcionamento se aplica aos demais botões, permitindo visualizar os pontos das linhas vermelha e verde conforme a seleção.

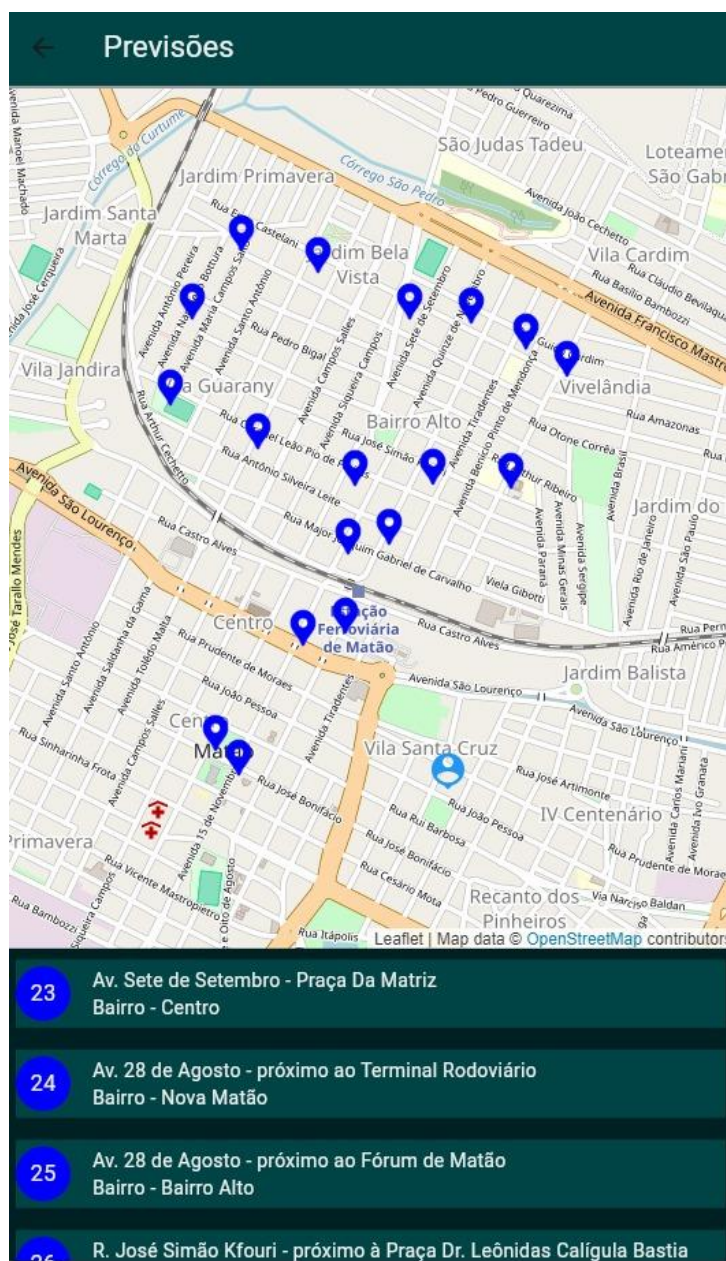


Imagem 11 - Exibição dos Pontos da Linha Azul no Mapa (fonte: Próprios Autores 2024)

Tela de Rotas

Utilizando a barra de navegação do aplicativo, acessamos a tela de rotas do aplicativo, onde o usuário pode informar sua localização atual e o destino final desejado. Na parte superior, há dois campos: 'Sua Posição', que indica a localização atual do usuário, e 'Destino Final', onde o usuário pode inserir o local para onde deseja ir, com base no endereço do ponto de ônibus. Entre os campos, há um botão de busca que processa as informações para calcular a rota. Logo abaixo, na seção 'Ponto Mais Próximo', são apresentados três botões grandes, identificados pelas cores azul, vermelho e verde, que correspondem às linhas de ônibus disponíveis. Ao clicar em qualquer um desses botões, o aplicativo identifica e exibe o ponto de ônibus mais próximo do usuário, pertencente à linha selecionada.

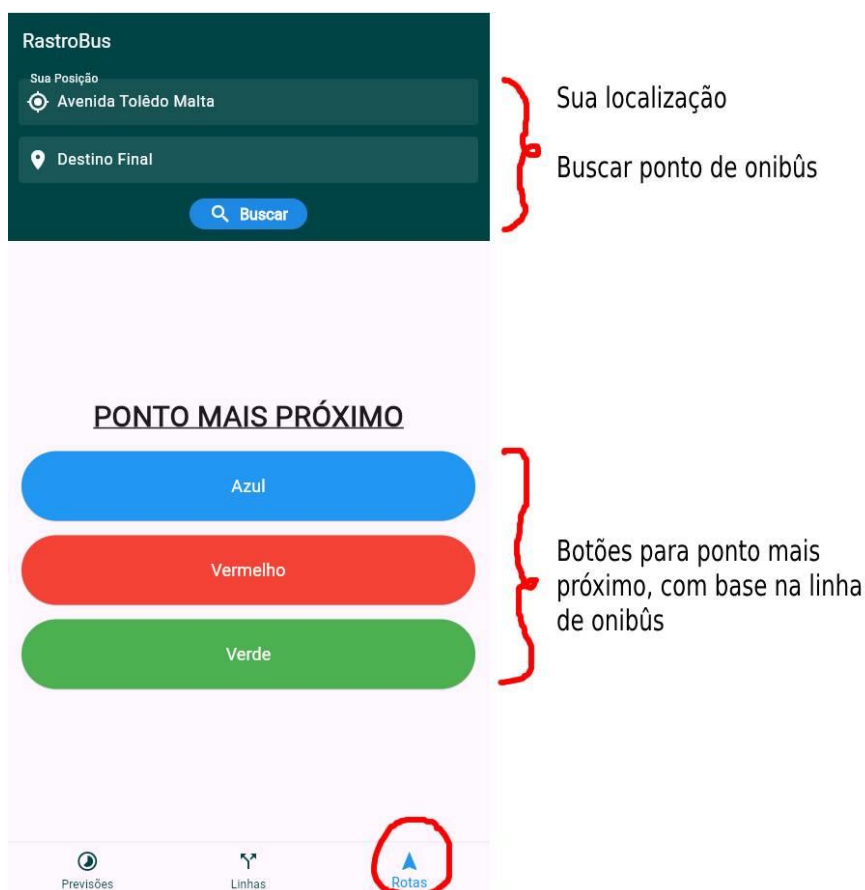


Imagem 12 - Interface de Rotas: Busca e Exibição do Ponto de Ônibus Mais Próximo (fonte: Próprios Autores 2024)

Na tela de rotas (imagem 12), o usuário pode informar o destino final desejado e, ao clicar no botão de busca, o aplicativo exibe o ponto de ônibus correspondente ao destino escolhido, com a linha de ônibus identificada pelas cores azul, vermelho ou verde.



Imagem 13 - Tela de Rotas: Busca e Exibição do Ponto de Ônibus para o Destino (Final fonte: Próprios Autores 2024)

Após buscar o destino desejado, você é redirecionado para outra tela, onde o mapa é exibido com a sua localização atual e o ponto de ônibus de destino é destacado no mapa com um ícone de localização, identificado pela cor da linha de ônibus correspondente. No exemplo, a linha vermelha é destacada, mas, caso o destino seja de outra linha, o ponto será indicado pela cor correspondente àquela linha, como verde ou azul.

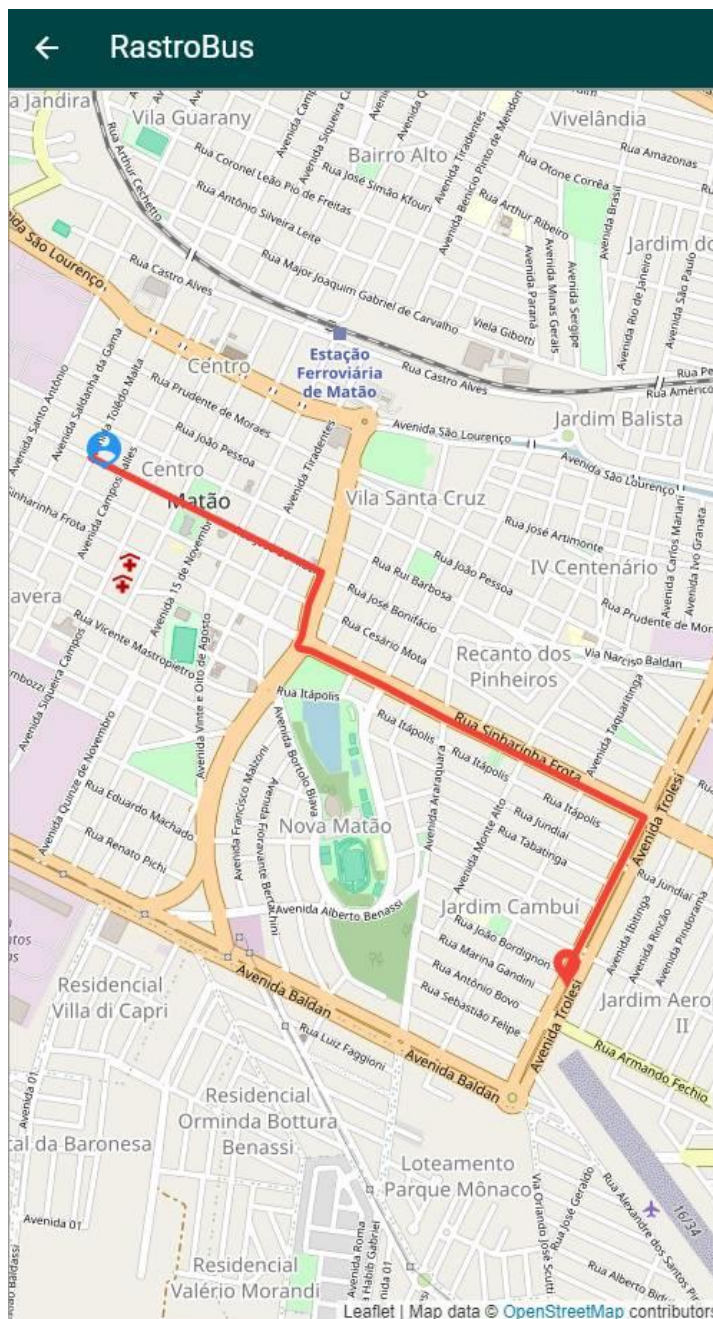


Imagem 14 - Tela de Rota: Mapa com Localização Atual e Ponto de Ônibus de Destino (fonte: Próprios Autores 2024)

Ao retornar à tela de rotas (imagem 12), o usuário reencontra os três botões coloridos (azul, vermelho e verde), que representam as linhas de ônibus da cidade. Ao clicar em um botão, o aplicativo redireciona para uma nova tela com um mapa interativo, exibindo a localização atual do usuário e o ponto de ônibus mais próximo da linha selecionada. Na imagem abaixo, por exemplo, foi escolhida a linha verde, e o ponto é exibido na mesma cor. Se outra linha fosse selecionada, o ponto seria destacado com a cor correspondente.

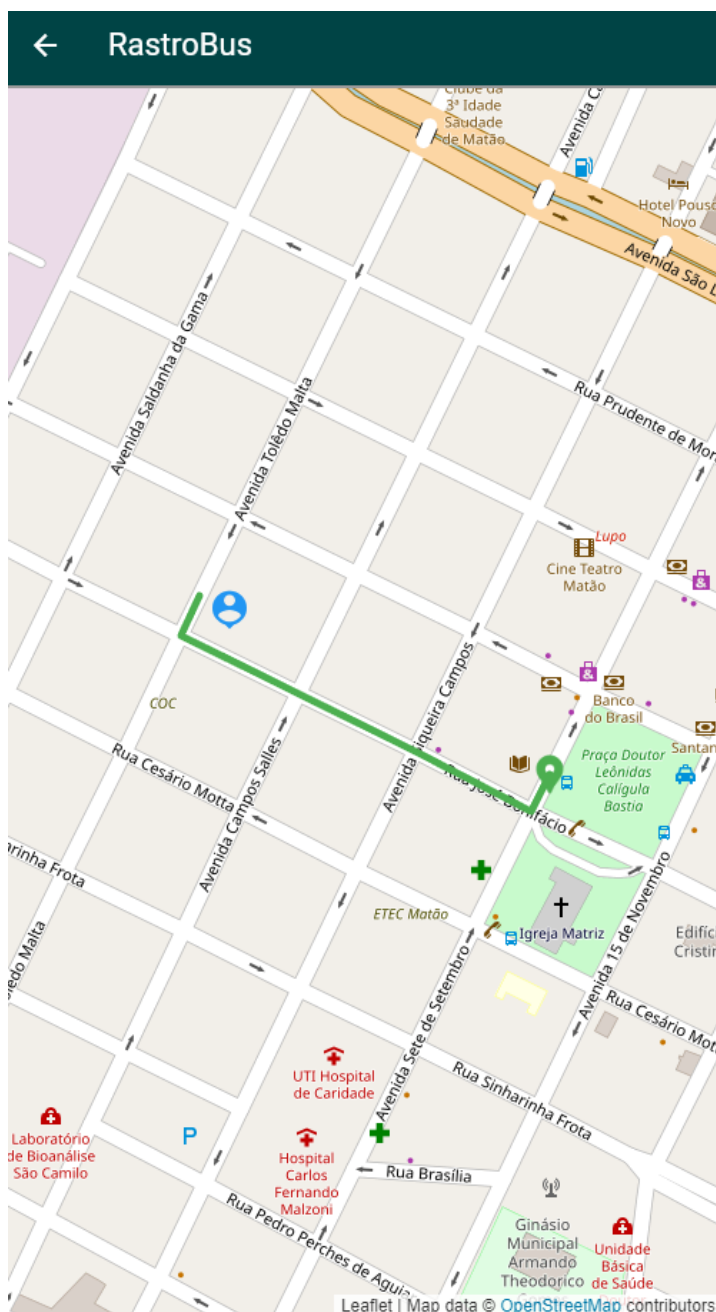


Imagem 15 - Tela de Rotas: Seleção de Linha e Exibição do Ponto Mais Próximo (fonte: Próprios Autores 2024)

Script do Banco de Dados

```
CREATE DATABASE RastroBus;
```

```
USE RastroBus;
```

```
CREATE TABLE pontos (  
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    numero INT NOT NULL,  
    cor ENUM('verde', 'azul', 'vermelha') NOT NULL,  
    endereco VARCHAR(255) NOT NULL,  
    bairro varchar(150) not null,  
    latitude DECIMAL(9, 6) NOT NULL,  
    longitude DECIMAL(9, 6) NOT NULL,  
    imagem longtext  
);  
  
CREATE TABLE horarios (  
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    ponto_id INT,  
    hora_chegada TIME NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (ponto_id) REFERENCES pontos(id) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE  
);
```

Imagem 16 - Script do Banco de Dados: Estrutura e Definição das Tabelas de Pontos de Ônibus e Horários (fonte: Próprios Autores 2024)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do aplicativo RastroBus para o transporte urbano de Matão-SP atingiu seus principais objetivos, oferecendo uma solução prática e acessível para os usuários do transporte público da cidade. Através de uma abordagem colaborativa, foi possível criar uma ferramenta que facilita a localização de paradas de ônibus, consulta de horários e a navegação até os pontos de ônibus mais próximos. O aplicativo também permite filtrar as linhas de ônibus pela cor, proporcionando uma experiência intuitiva e eficiente para os usuários.

Durante o desenvolvimento, tivemos a ideia inicial de implementar a funcionalidade de rastreamento da localização dos ônibus em tempo real, mas, devido às limitações de tempo e recursos, não foi possível concluir essa funcionalidade na versão atual do aplicativo. No entanto, deixamos essa tarefa em aberto para futuras turmas, que terão a oportunidade de trabalhar nessa melhoria, visando tornar o RastroBus ainda mais completo e útil para os usuários.

O processo de desenvolvimento envolveu a realização de pesquisas com usuários, a criação do layout no Figma, a divisão de tarefas no GitHub e o uso de tecnologias modernas, como o framework Flutter, a linguagem Dart, o banco de dados PostgreSQL e a API OpenStreetMap. Essas ferramentas e metodologias ajudaram a garantir a qualidade, eficiência e usabilidade do produto final.

Por fim, o RastroBus representa um importante passo para melhorar a mobilidade urbana em Matão, oferecendo aos usuários uma maneira mais eficiente de utilizar o transporte público. O sucesso deste projeto abre portas para futuras melhorias e possíveis expansões, não apenas para outras regiões da cidade, mas também para outras localidades que enfrentam desafios semelhantes em relação à acessibilidade e eficiência do transporte público. Além disso, o planejamento para implementar o rastreamento em tempo real reforça o compromisso de continuar aprimorando a experiência do usuário.

O desenvolvimento do RastroBus demonstrou a importância de integrar tecnologia, design e usabilidade para resolver problemas urbanos e contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

ChatGPT - <https://chat.openai.com/> - Criado em 30/11/2022 - Acessado em - 16/03/2024

FlutterFlow - <https://flutterflow.io/> - Acessado em - 22/04/2024

Pub.dev - <https://pub.dev/packages/geolocator> - Criado em 19/09/2018 - Acessado em - 05/04/2024

Github material-robot - https://github.com/material-foundation/flutter-packages/tree/main/packages/google_fonts - Criado em 01/02/2022 - Acessado em - 28/04/2024

Figma - <https://www.figma.com/file/mhwyCnZrhwg9Z6sArgwTBE/RastroBus?type=design&node-id=0-1&mode=design&t=0DJhaFtC2K6kbPjz-0> - Acessado em - 01/05/2024

Github - <https://github.com/> - Criado em 30/11/2022 - Acessado em 10/05/2024

ResearchGate - <https://www.researchgate.net/> - Criado em 05/2008 - Acessado em 11/06/2024

Pub.dev - https://pub.dev/packages/flutter_open_street_map - Criado em 29/08/2023 - Acessado em - 22/08/2024

Wikipédia - https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Main_Page - Criado em 09/08/2004 - Acessado em - 22/08/2024

Medium - <https://medium.com/@ayalon.idan/retrofit-and-flutter-like-a-pro-e80b654545c1> - Publicado em 27/04/2020 - Acessado em - 29/10/2024

Medium - <https://blog.flutterando.com.br/a-forma-mais-f%C3%A1cil-de-trabalhar-com-json-em-flutter-3ea18a1e98bb> - Publicado em 23/03/2020 - Acessado em - 29/10/2024

Medium - <https://medium.com/@highlanderfullstack/um-guia-para-cors-em-node-js-com-express-b576c71c50ea> - Publicado em 14/02/2020 - Acessado em - 29/10/2024

Stackoverflow - <https://stackoverflow.com/questions/73814381/flutter-problem-on-create-model-with-dio-and-retrofit> - Acessado em - 29/10/2024

Sequelize - <https://sequelize.org/> - Publicado em 18/08/2021 - Acessado em 30/10/2024

Pub.dev - <https://pub.dev/packages/dio> - Criado em 06/09/2017 - Acessado em 30/10/2024

Bus2 - <https://bus2.mobilibus.com.br/info/2you/sp/matao/> - Acessado em 15/11/2024

Moovit - https://moovitapp.com/index/pt-br/transporte_p%C3%BAblico-lines-Araraquara-3751-897065 - Acessado em - 15/11/2024

Paraty Mobilidade - <https://paratymobilidade.com.br/> - Acessado em - 16/11/2024

Prefeitura Matão - <https://www.matao.sp.gov.br/horarios-de-onibus/> - Acessado em - 16/11/2024