

Centro Paula Souza

Etec Philadelpho Gouvêa Netto

Ensino Médio com Habilitação Profissional de Técnico em Desenvolvimento de  
Sistemas

## **ROTAFÁCIL**

### **Aplicativo de Monitoramento e Comunicação para o Transporte Escolar**

Arthur Justiniano<sup>1</sup>

Arthur Nasioseno de Araujo Baroni<sup>2</sup>

Davi dos Santos Beraldi<sup>3</sup>

**Resumo:** O transporte escolar é um serviço essencial para muitas famílias brasileiras, que buscam principalmente segurança e confiabilidade. Nesse contexto, o aplicativo RotaFácil surge como uma solução tecnológica voltada à modernização e à gestão eficiente desse setor. O sistema foi desenvolvido para integrar funcionalidades que respondem às principais demandas de pais, responsáveis, motoristas e instituições de ensino. Entre os recursos oferecidos estão a gestão automatizada de carteirinhas, possibilitando cadastros atualizados e seguros, a emissão de alertas em tempo real para situações imprevistas, como falhas mecânicas, congestionamentos ou condições climáticas adversas, além do controle preciso de horários e paradas com apoio de geolocalização. Esses mecanismos reduzem falhas de comunicação, aumentam a transparência e promovem maior tranquilidade para as famílias. Do ponto de vista operacional, o aplicativo otimiza rotas e melhora a organização do serviço, reduzindo atrasos e desencontros. Assim, o aplicativo se consolida como uma ferramenta inovadora que alia tecnologia, confiabilidade e praticidade, proporcionando benefícios para todos os envolvidos no processo.

**Palavras-chave:** transporte escolar; segurança; tecnologia; geolocalização; comunicação.

## **1 INTRODUÇÃO**

O transporte escolar é um serviço essencial para grande parte das famílias brasileiras, pois garante o deslocamento diário dos alunos de forma segura e organizada. Além de representar um meio de acesso à educação, ele também está ligado à confiança

---

<sup>1</sup> arthurjustiniano6@gmail.com

<sup>2</sup> baroni140408@gmail.com

<sup>3</sup> daviok25@gmail.com

dos responsáveis, que esperam segurança, pontualidade e boa comunicação com os motoristas. Segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), milhões de alunos em todo o país dependem do transporte escolar público para frequentar as aulas, tornando esse serviço fundamental para a garantia do direito à educação e a redução da evasão escolar.

Apesar de sua importância, o setor ainda enfrenta desafios como atrasos, falhas de comunicação e falta de informações em tempo real. Essas dificuldades impactam a rotina dos estudantes e geram insegurança para as famílias. De acordo com Graziela Balardim, o uso da tecnologia no transporte escolar tem se mostrado uma ferramenta eficaz para otimizar a gestão, melhorar a comunicação entre pais e escolas e aumentar a confiabilidade do serviço.

Nesse contexto, o aplicativo RotaFácil foi desenvolvido com o objetivo de oferecer uma solução tecnológica moderna e acessível, voltada à melhoria da comunicação e da segurança no transporte escolar. O sistema reúne recursos como gestão digital de carteirinhas, alertas para imprevistos e monitoramento por GPS, permitindo que os estudantes acompanhem o trajeto do ônibus.

Além de atender a uma necessidade prática, o RotaFácil representa uma oportunidade estratégica para empresas de transporte escolar que buscam se destacar em um mercado cada vez mais competitivo. Pais e responsáveis não esperam apenas o deslocamento de seus filhos, mas sim previsibilidade, informação em tempo real e garantia de segurança.

O desenvolvimento do Rota Fácil busca modernizar o transporte escolar e fortalecer a confiança entre escolas, motoristas e famílias. Além de facilitar a organização das rotas e horários, o aplicativo contribui para a redução de falhas operacionais e promove maior transparência no serviço. Assim, o projeto propõe uma inovação que une tecnologia, praticidade e segurança, tornando o transporte escolar mais eficiente e confiável.

## **1.1 Mercado de Transporte Escolar**

O setor de transporte escolar vem crescendo no Brasil, acompanhando a demanda por serviços que ofereçam segurança, pontualidade e confiança às famílias. Apesar

da relevância, muitas empresas ainda enfrentam dificuldades na gestão de rotas, na comunicação com os responsáveis e na atualização das informações em tempo real.

O mercado de transporte no país apresenta números expressivos. O setor de ônibus intermunicipais atende cerca de 6.800 destinos e movimenta aproximadamente 170 milhões de passagens por ano, sendo 35% delas vendidas online. Esse dado revela uma digitalização crescente no setor, o que reforça a importância de soluções tecnológicas voltadas à mobilidade. No entanto, o setor também enfrenta desafios estruturais, como o envelhecimento da frota, que chegou a 389 mil veículos, com idade média subindo de 8 anos e 9 meses para 11 anos e 3 meses, segundo o Sindipeças. Além disso, em julho de 2024, as passagens entre cidades do estado de São Paulo sofreram um reajuste de 10%, refletindo o aumento dos custos operacionais e a necessidade de modernização da infraestrutura.

Nesse contexto, o aplicativo RotaFácil se insere como uma solução moderna e acessível, capaz de acompanhar essa tendência de crescimento tecnológico. A ferramenta oferece recursos de alertas automáticos, carteirinhas digitais e monitoramento por GPS, atendendo à necessidade do mercado por sistemas que unam segurança, eficiência e transparência.

Dessa forma, o trabalho propõe-se uma inovação que contribui diretamente para a modernização do transporte escolar e para o fortalecimento da confiança entre motoristas, escolas e famílias.

## **1.2 Tipos de Sistemas**

O sistema escolhido para o desenvolvimento do RotaFácil é o sistema nativo, considerando as necessidades específicas do trabalho e o perfil dos seus usuários. O aplicativo tem como foco principal a interação entre motoristas de transporte escolar, alunos e responsáveis, exigindo acesso rápido, comunicação eficiente e atualização em tempo real das informações.

A escolha por um sistema nativo está diretamente relacionada à necessidade de desempenho e confiabilidade, já que esse tipo de aplicação é desenvolvido especificamente para o sistema operacional em que será executada, como Android ou iOS. Isso permite o aproveitamento máximo dos recursos do dispositivo, como

GPS, notificações push, acesso à câmera e armazenamento local, elementos essenciais para o funcionamento completo do RotaFácil.

A integração nativa com o GPS é um dos pontos mais importantes, pois o aplicativo precisa localizar e acompanhar com precisão o trajeto dos veículos, fornecendo atualizações em tempo real aos pais e responsáveis. Além disso, a utilização de notificações automáticas permite avisar sobre imprevistos, alterações de horário ou chegada dos alunos, garantindo uma comunicação rápida e eficiente.

Outro fator que reforça a escolha pelo sistema nativo é a usabilidade. Aplicativos desenvolvidos nativamente costumam oferecer uma experiência mais fluida, com interfaces adaptadas a cada sistema operacional e tempo de resposta mais rápido. Isso é essencial para o público do RotaFácil, formado por usuários que necessitam de praticidade e clareza nas informações.

A decisão também leva em conta a frequência de uso do aplicativo. Como o sistema será acessado diariamente por motoristas e passageiros, é fundamental que funcione de maneira estável, mesmo em locais com conexão limitada à internet. O uso de armazenamento local temporário permite que o aplicativo continue operando parcialmente mesmo offline, garantindo segurança e continuidade dos dados.

### **1.3 Sistemas Semelhantes e Diferenciais**

Aplicativos como Linhas Rio Preto, SIU Mobile e Moovit apresentam funcionalidades semelhantes às propostas pelo Rota Fácil, oferecendo informações em tempo real sobre transporte coletivo urbano. Esses sistemas permitem visualizar rotas, consultar horários, identificar paradas e receber alertas sobre alterações ou atrasos, utilizando mapas interativos e geolocalização.

Embora o RotaFácil incorpore funções parecidas, ele se diferencia por ser voltado ao transporte escolar, oferecendo recursos mais específicos. Entre seus principais diferenciais estão o canal de comunicação direta entre motoristas e alunos, que facilita o envio de mensagens rápidas e seguras, o mural de notícias, possibilitando uma comunicação geral e o perfil do usuário com carteirinha digital, que reúne dados pessoais e controle de pagamentos.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Ambientes, Linguagens e Ferramentas**

O desenvolvimento do aplicativo RotaFácil utilizou tecnologias modernas que garantem desempenho, segurança e compatibilidade entre diferentes plataformas. As linguagens escolhidas foram Flutter e SQL, por sua eficiência e praticidade no desenvolvimento de sistemas móveis e na manipulação de dados.

O Flutter, baseado na linguagem Dart, foi adotado por permitir o desenvolvimento de interfaces modernas, responsivas e multiplataforma, funcionando tanto em Android quanto em iOS com um único código-fonte. Essa tecnologia oferece ótimo desempenho, widgets personalizáveis e facilidade de integração, tornando a experiência do usuário mais fluida e intuitiva.

O SQL (Structured Query Language) foi utilizado para organizar e gerenciar os dados do aplicativo, em conjunto com o Supabase, banco de dados em nuvem que garante segurança, escalabilidade e sincronização em tempo real. Essa combinação permite que o sistema armazene e acesse informações de forma rápida e confiável.

O ambiente de desenvolvimento escolhido foi o Visual Studio Code (VSCode), por ser leve, flexível e compatível com diversas extensões que auxiliam na produtividade. Já o GitHub foi usado como ferramenta de versionamento, possibilitando controle de alterações, revisão de código e colaboração entre os desenvolvedores.

Com essa estrutura, o RotaFácil foi desenvolvido de forma eficiente, unindo desempenho, segurança e facilidade de manutenção, resultando em um aplicativo moderno e funcional para o transporte escolar.

### **2.2 Usabilidade**

A usabilidade de software está diretamente relacionada à facilidade de uso, eficiência na execução das tarefas, clareza na apresentação das informações e redução de erros durante a interação com o sistema. O tempo que alguém leva para realizar tarefas também influencia na percepção da usabilidade. O especialista Jakob Nielsen, considerado um dos principais nomes e grande desenvolvedor da usabilidade de software, definiu dez regras fundamentais para garantir uma boa experiência, que

envolvem aspectos como consistência, prevenção de erros, visibilidade do estado do sistema e controle do usuário.

No desenvolvimento do RotaFácil, a usabilidade foi considerada desde as primeiras etapas do projeto até a finalização da interface e do banco de dados. O aplicativo foi planejado para oferecer uma experiência simples e intuitiva, atendendo tanto motoristas quanto responsáveis pelos alunos. No front-end, foram adotados padrões visuais consistentes, com cores harmônicas, ícones claros e textos legíveis, além da disposição lógica de botões e menus. Esses elementos facilitam a navegação e permitem que o usuário compreenda facilmente as funções do sistema, como o acompanhamento de rotas, o recebimento de alertas e a comunicação direta com o motorista.

A interface do motorista foi projetada para oferecer acesso rápido às informações de alunos cadastrados e notificações em tempo real, reduzindo o tempo de resposta durante o transporte e garantindo mais segurança nas operações. Já para os passageiros, o aplicativo apresenta uma interface clara e objetiva, permitindo o acompanhamento do percurso do ônibus em tempo real, imprevistos ou alterações de rota.

No back-end, o sistema foi estruturado para garantir estabilidade, desempenho e sincronização dos dados entre usuários e servidores. O uso de tecnologias como Supabase e SQL permite o processamento rápido das informações e evita falhas que possam comprometer a experiência do usuário.

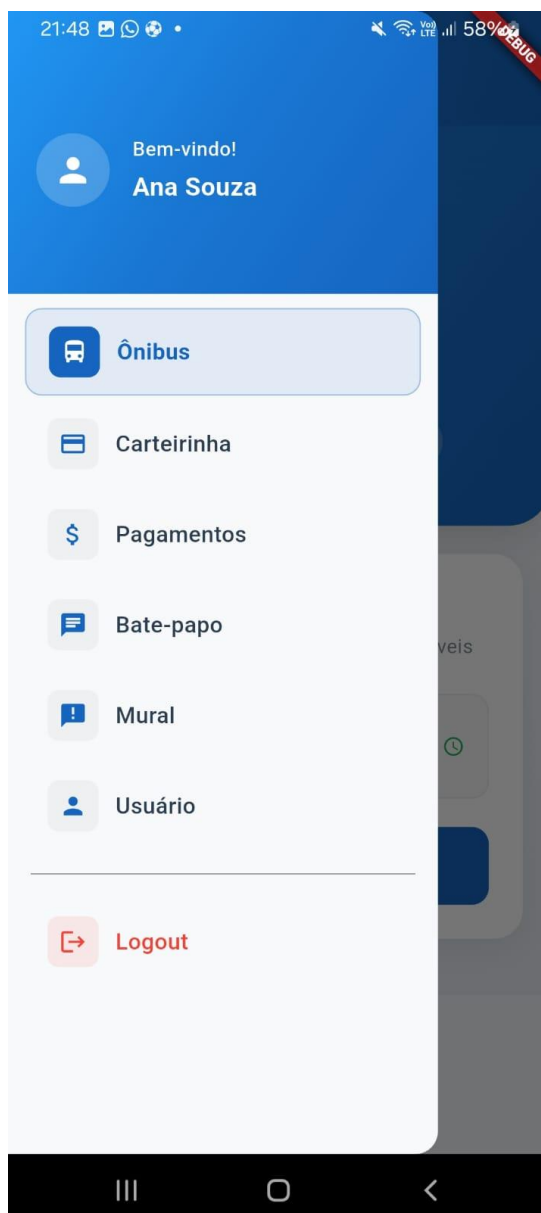
Aplicar princípios de usabilidade no RotaFácil contribui para uma navegação mais agradável, reduz erros de operação e aumenta a satisfação dos usuários. Dessa forma, o aplicativo não apenas otimiza a comunicação e o controle do transporte escolar, mas também fortalece a confiança no serviço e valoriza a imagem das empresas e instituições que o utilizam.

Figura 1: Tela Inicial



Fonte: dos autores, 2025.

Figura 2: Tela serviços

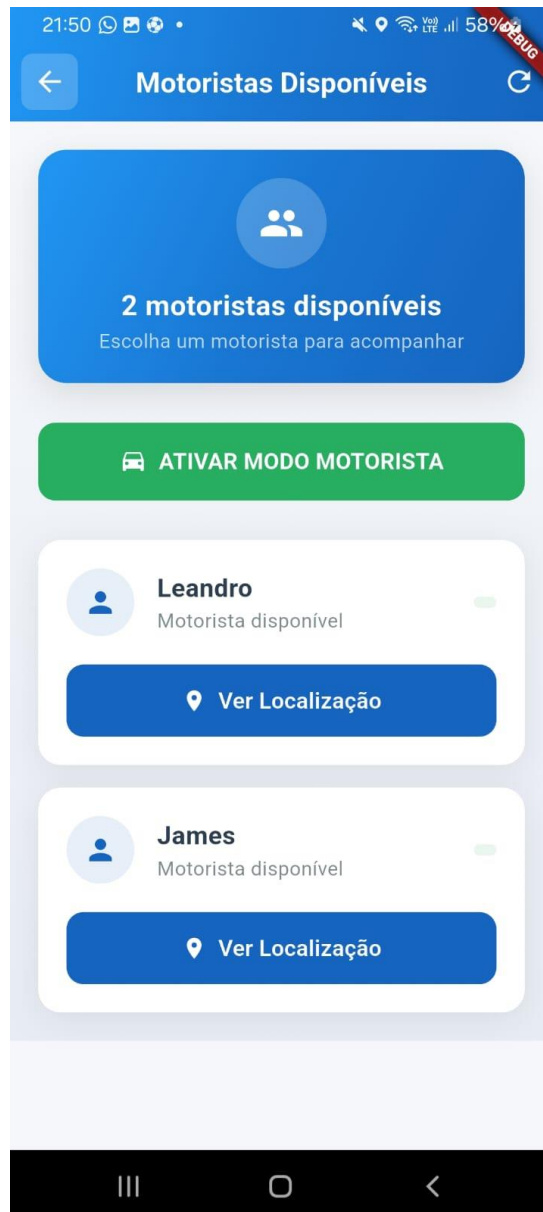


Fonte: dos autores, 2025.

A interface do RotaFácil prioriza clareza e facilidade de navegação. A tela inicial organiza as rotas em cards bem definidos, com título destacado e um botão de acesso rápido às localizações, amplo e acompanhado de ícone para reforçar sua função. Essa simplicidade visual ajuda o usuário a identificar rapidamente cada área e encontrar o que precisa sem esforço. Já o menu lateral reúne as principais funções do app em uma ordem lógica, com ícones que facilitam o reconhecimento imediato e o nome do usuário no topo, reforçando a personalização. O botão de Logout fica isolado para evitar erros, garantindo uma navegação prática, segura e objetiva.



Figura 3: Tela inicial Motorista



Fonte: dos autores, 2025.

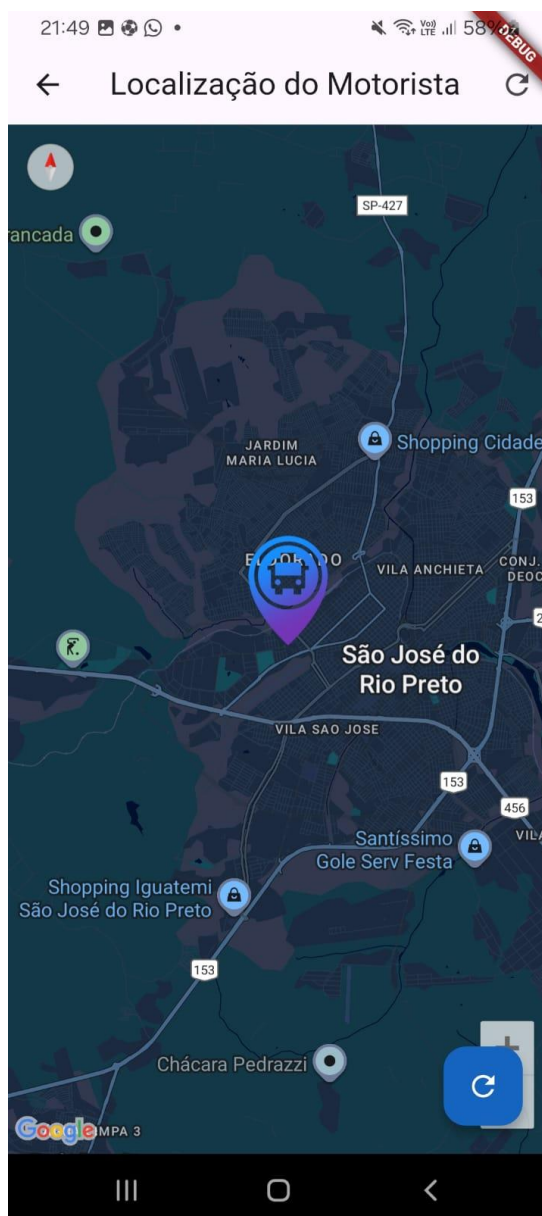
A usabilidade desta tela do RotaFácil é muito positiva. O ponto forte é a informação instantânea que o motorista recebe logo de cara: o destaque em azul, indicando "2 motoristas disponíveis", oferece um feedback crucial sobre o cenário atual do serviço.

O design é extremamente direto em relação à ação principal: o botão "ATIVAR MODO MOTORISTA", com a cor verde vibrante, salta aos olhos. Isso facilita que o motorista entre em operação rapidamente, sem precisar procurar a função.

A organização é limpa, usando "cards" que criam uma separação visual clara. Além disso, a tela oferece transparência ao listar os colegas e dar a opção de "Ver

Localização", o que é útil para a coordenação entre a equipe. É uma tela funcional e focada no essencial para o trabalho.

Figura 4: Tela localização



Fonte: dos autores, 2025.

A usabilidade desta tela de localização é eficiente e direta, pois cumpre seu objetivo principal com foco e clareza. O principal benefício é o foco total na informação primária, já que o mapa ocupa quase toda a tela, garantindo que a posição do motorista seja o elemento central e de maior destaque. O uso de um mapa conhecido, como o Google Maps, proporciona um contexto geográfico familiar e confiável ao

usuário. A identificação da localização é imediata graças ao ícone customizado (com o desenho do veículo) e proeminente, facilitando a rápida localização do motorista rastreado. A orientação é intuitiva com o título claro "Localização do Motorista" e o ícone de seta no canto superior para um retorno fácil à tela anterior. Por fim, a exibição de pontos de referência (nomes de bairros e estabelecimentos) e a presença de um botão de controle na parte inferior (provavelmente para atualizar ou recentralizar a vista) adicionam valor e controle ao motorista que está consultando a informação.

### 3 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do aplicativo RotaFácil foi um sucesso, alcançando os objetivos propostos e se mostrando uma solução eficiente para modernizar o transporte escolar. O sistema uniu tecnologia, praticidade e segurança, melhorando a comunicação entre motoristas, escolas e responsáveis, além de tornar o acompanhamento das rotas mais confiável e acessível.

Durante o processo, aplicaram-se conceitos de usabilidade e design centrado no usuário, resultando em uma interface intuitiva e fácil de utilizar. As funcionalidades principais, como carteirinha digital, monitoramento por GPS, mural de notícias e o canal de comunicação, garantiram uma experiência completa e segura aos usuários.

O uso de tecnologias como Flutter, SQL, Supabase, Visual Studio Code e GitHub contribuiu para um desenvolvimento ágil e estável. Além dos resultados técnicos, o RotaFácil proporcionou benefícios sociais, fortalecendo a confiança entre famílias e motoristas e tornando o serviço mais organizado e eficiente.

Em suma, o RotaFácil demonstra como a tecnologia pode transformar serviços essenciais, tornando o transporte escolar mais seguro, moderno e confiável, além de abrir caminho para futuras melhorias e expansões do sistema.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Dados sobre o transporte intermunicipal e interestadual de passageiros**. Brasília: ANTT, 2024. Disponível em: <https://www.antt.gov.br>. Acesso em: 25 mar. 2025.

AMAZON WEB SERVICES (AWS). **O que é SQL** (Linguagem de Consulta Estruturada)? Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/sql/>. Acesso em: 2 abr. 2025.

AMAZON WEB SERVICES (AWS). **O que é Flutter ?** Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/what-is/flutter/>. Acesso em: 10 jul. 2025.

BALARDIM, Graziela. **Transporte escolar e acesso à escola: como a tecnologia facilita a rotina. ClipEscola, 2024.** Disponível em: <https://www.clipescola.com/transporte-escolar-e-acesso-a-escola/>. Acesso em: 25 mar. 2025.

ESTADÃO. **Mobilidade urbana integrada traz vários benefícios às cidades.** Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/mobilidade-urbana-integrada-traz-varios-beneficios-as-cidades/>. Acesso em: 25 mar. 2025.

GITHUB. **About GitHub.** Disponível em: <https://github.com>. Acesso em: 30 abr. 2025.

GOOGLE. Flutter: Build apps for any screen. Disponível em: <https://flutter.dev>. Acesso em: 9 ago. 2025.

LINHAS RIO PRETO. **Aplicativo Linhas Rio Preto – Transporte Público.** Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.mobsid.linhasrp&hl=pt>. Acesso em: 24 mar. 2025.

MOOVITAPP. **Moovit – App de mobilidade urbana.** Disponível em: <https://moovitapp.com/pt-br>. Acesso em: 24 mar. 2025.

MICROSOFT. **Visual Studio Code Documentation.** Disponível em: <https://code.visualstudio.com>. Acesso em: 15 mar. 2025.

NIELSEN, Jakob. **10 Usability Heuristics for User Interface Design.** Nielsen Norman Group, 2020. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics>. Acesso em: 7 abr. 2025.

NIELSEN, *Jakob*. *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press, 1994. Disponível em: <https://www.nngroup.com/books/usability-engineering/>. Acesso em: 7 abr. 2025.

SIU MOBILE. *Sistema Inteligente de Usuários*. Dataprom, 2024. Disponível em: <https://www.dataprom.com.br>. Acesso em: 24 mar. 2025.

SUPABASE. *The Open Source Firebase Alternative*. Disponível em: <https://supabase.com>. Acesso em: 10 jul. 2025.

OLIVEIRA, Diogo de. *Frota envelhece e idade média dos carros no Brasil cresce*. Terra, 14 nov. 2024. Disponível em: <https://www.terra.com.br/mobilidade/carros/frota-envelhece-e-idade-media-dos-carros-no-brasil-cresce,d779bdeeff59b1b9848a863e96da42c5ovuvnq74.html>. Acesso em: 14 abr. 2025.

OLIVEIRA, Diogo de. *Tarifas de ônibus intermunicipais ficam 10% mais caras nas regiões de Itapetininga, Bauru, Sorocaba e Rio Preto*. G1, 2 jul. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/itapetininga-regiao/noticia/2024/07/02/tarifas-de-onibus-intermunicipais-ficam-10percent-mais-caras-nas-regioes-de-itapetininga-bauru-sorocaba-e-rio-preto.ghtml>. Acesso em: 14 abr. 2025.

**APÊNDICES**

**Apêndice A: Análise de Requisitos**

**Requisitos Funcionais para o Passageiro**

Código	Descrição
RF01	Permitir cadastro de passageiro.
RF02	Permitir login de passageiro.
RF03	Visualizar mural de notícias
RF04	Enviar mensagens ao motorista via chat.
RF05	Efetuar pagamento da carteirinha digital.
RF06	Visualizar status do pagamento da carteirinha.
RF07	Visualizar em tempo real a localização do ônibus no mapa.
RF08	Visualizar credenciais do passageiro.

---

**Requisitos Funcionais para o Motorista**

Código	Descrição
RF10	Permitir login de motorista.
RF11	Visualizar mapa.
RF12	Ativar sua localização.
RF13	Visualizar lista de passageiros.
RF14	Atualizar o status de pagamento da carteirinha dos passageiros.
RF15	Enviar notícias no mural.
RF16	Enviar mensagens no chat.

**Requisitos Funcionais para o Administrador**

Código	Descrição
RF10	Permitir cadastro de motorista.
RF11	Permitir cadastro de administrador.
RF12	Realizar login administrador.
RF13	Visualizar lista de passageiros.
RF14	Visualizar lista de motoristas.
RF15	Excluir qualquer usuário.
RF16	Alterar status da carteirinha de passageiros.

**Requisitos Não Funcionais**

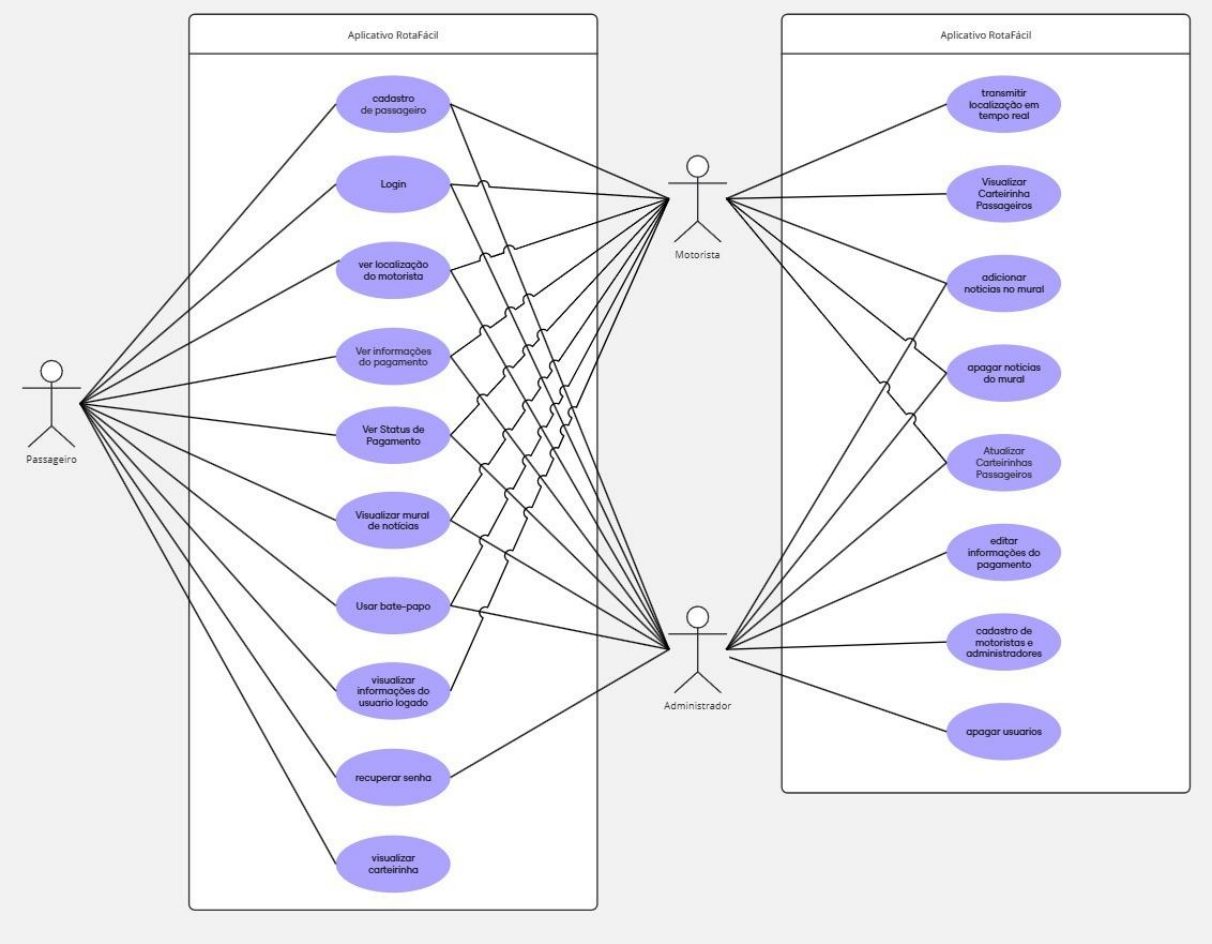
Código	Descrição
RNF01	O app deve ser responsivo a qualquer dispositivo Android.
RNF02	O app deve estar disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana.
RNF03	O app deve estar conectado sempre ao banco de dados na nuvem.

**Regras e negócio**

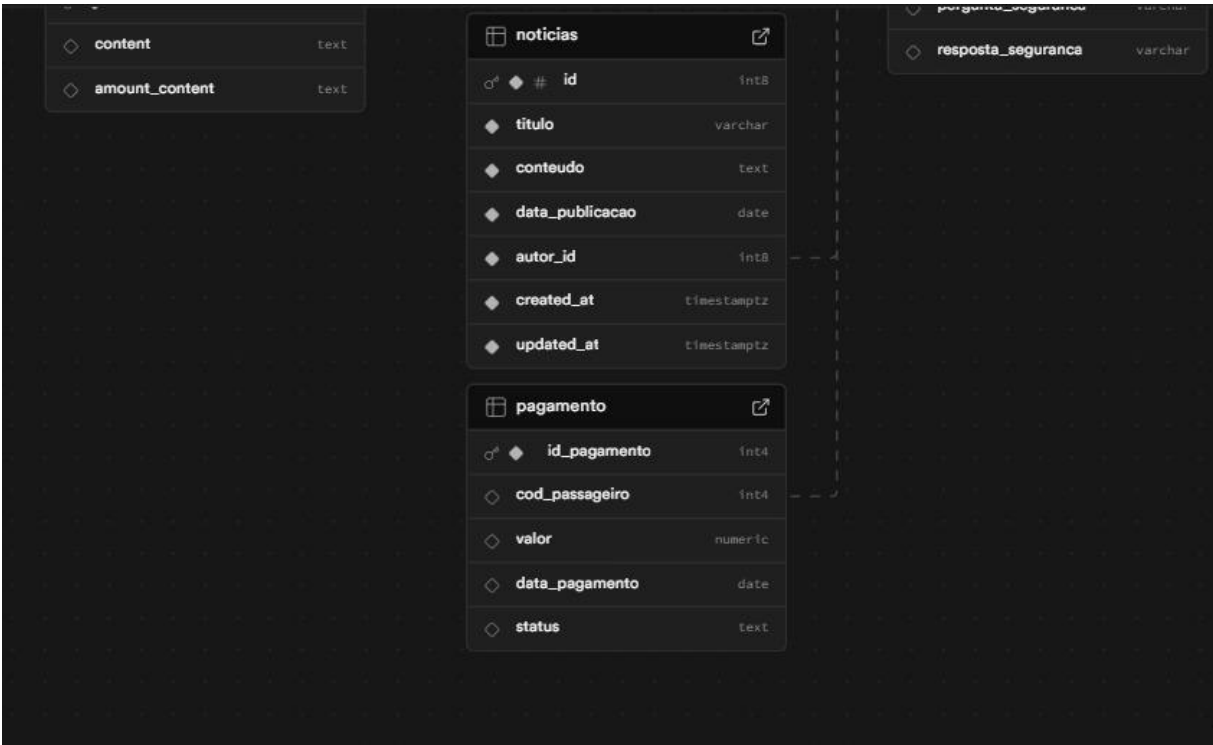
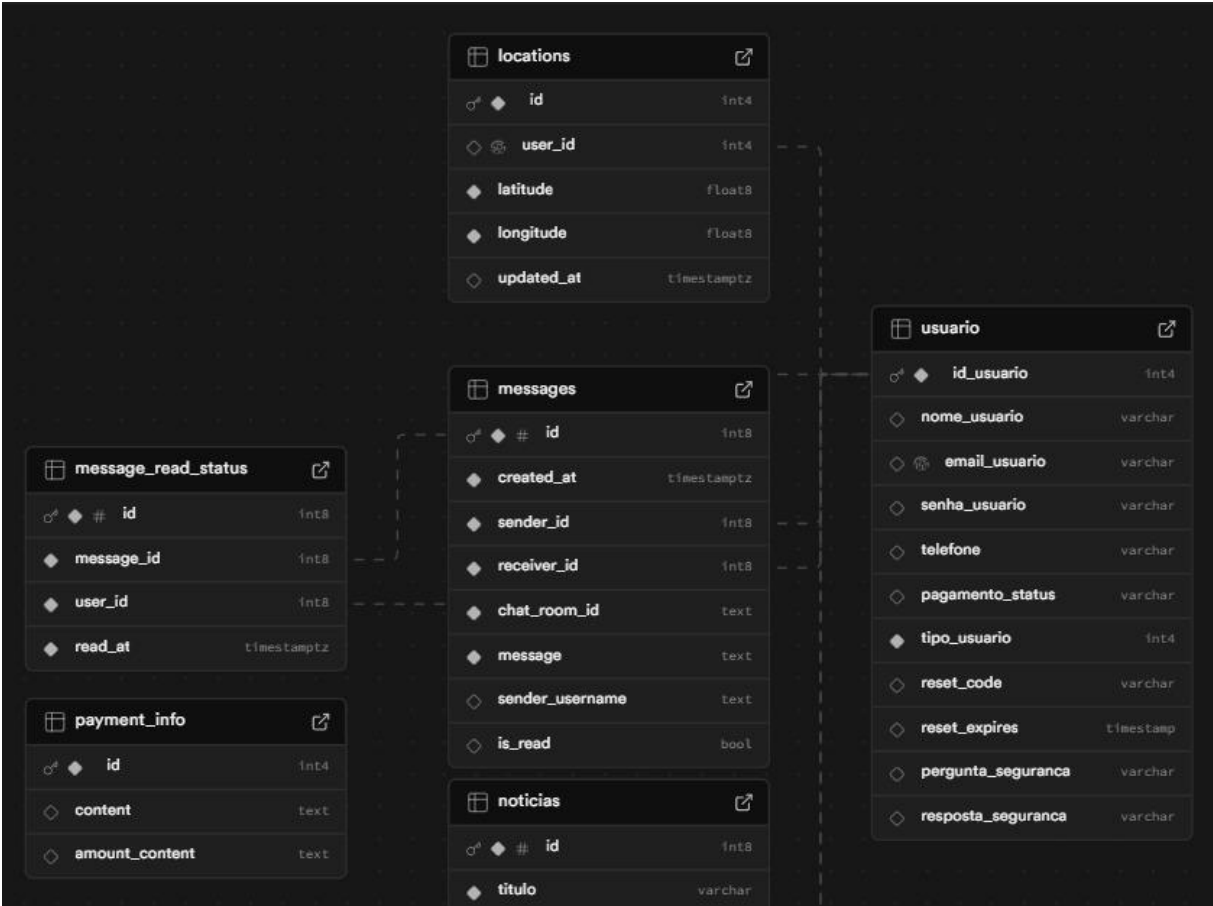
Código	Descrição
RN01	Os motoristas deveram permitir o uso do GPS para sua localização ser transmitida durante o horário de serviço.
RN02	Os passageiros e motoristas só poderão visualizar seus próprios chats com outros usuários.
RN03	O administrador é o único que pode criar usuários do tipo motoristas e excluir usuários do tipo motorista e passageiro.
RN04	Apenas administradores e motoristas têm permissão para criar e excluir notícias no mural.

Código	Descrição
RN05	Apenas administradores e motoristas podem alterar o status da carteirinha de passageiro.
RN06	Apenas administradores podem alterar as informações da área de informações para pagamento.

### Apêndice B: Diagrama de Caso de Uso



### Apêndice C: Modelo lógico de banco de dados





## Apêndice D: Teste de sistema

Tabela 1 - Tela de cadastro

Objetivo:	Verificar se campos obrigatórios (nome, email, senha) funcionam corretamente.
Técnica:	Manual
Estágio:	Funcional
Abordagem:	Caixa preta
Especificações:	Testar campos vazios e preenchidos, confirmando se o cadastro é realizado com sucesso.
Responsáveis:	Davi Beraldi

Tabela 2 - Tela de Login

Objetivo:	Validar autenticação de usuários com email e senha.
Técnica:	Manual
Estágio:	Sistema
Abordagem:	Caixa preta
Especificações:	Verificar login com dados válidos, inválidos e campos vazios.
Responsáveis:	Davi Beraldi

Tabela 3 - Visualização da carteirinha

Objetivo:	Testar se a carteirinha atualiza para o passageiro
Técnica:	Manual
Estágio:	Funcional
Abordagem:	Caixa preta
Especificações:	Checar se atualiza para o passageiro após o pagamento ser confirmado pelo

	administrador e a carteirinha atualizada por ele.
Responsáveis:	Arthur Justiniano

Tabela 4 - Localização em tempo real

Objetivo:	Validar o rastreamento do motorista via GPS.
Técnica:	Manual
Estágio:	Sistema
Abordagem:	Caixa preta
Especificações:	Simular trajetos e verificar atualização no mapa.
Responsáveis:	Arthur Justiniano e Arthur Baroni

Tabela 5- Chat Passageiro-Motorista

Objetivo:	Testar envio e recebimento de mensagens.
Técnica:	Manual
Estágio:	Sistema
Abordagem:	Caixa preta
Especificações:	Verificar se mensagens aparecem em ambos os lados sem atraso.
Responsáveis:	Davi Beraldi e Arthur Justiniano

Tabela 6- Tela informações para pagamento

Objetivo:	Testar se ao administrador atualizar as informações de pagamento, atualiza também para o passageiro
Técnica:	Manual
Estágio:	Aceitação
Abordagem:	Caixa preta
Especificações:	Atualizar valor e informação da chave pix
Responsáveis:	Arthur Justiniano e Arthur Baroni

Tabela 7- Tela Motorista

Objetivo:	Testar exibição da lista de passageiros adimplentes e inadimplentes.
Técnica:	Manual
Estágio:	Funcional
Abordagem:	Caixa preta
Especificações:	Verificar listagem e atualizações do status de pagamento.
Responsáveis:	Arthur Baroni