

ULift: aplicativo de caronas solidárias para ambientes acadêmicos

Ariane Amorim da Silva, Eduardo Rodrigues Amaral, Henrique Silva Rabelo
Alisson Marques da Silva, Leonardo Gomes Martins Coelho¹

¹ Departamento de Informática, Gestão e Design
Departamento de Formação Geral
Centro Federal de Educação Tecnológica

{ariane7532,eduardoroamaral,rabelohenry,leoeef}@gmail.com

alisson@div.cefetmg.br

Resumo. *O caótico cenário do trânsito brasileiro se caracteriza por engarrafamentos, superlotação no transporte público e trajetos demorados. Essa realidade é resultado do intenso crescimento do número de veículos em circulação que causa problemas nos âmbitos ambientais e econômicos. Nesse sentido, a carona solidária, caracterizada pelo compartilhamento de viagens sem visar lucros, se configura como uma alternativa sustentável que objetiva minimizar os impactos da mobilidade urbana na sociedade. Tendo em vista este problema, esse trabalho propõe o desenvolvimento de um aplicativo mobile que otimize e popularize a carona solidária em ambientes acadêmicos. A aplicação, chamada ULift, facilita a divulgação de procuras e ofertas de caronas entre estudantes e funcionários, primordialmente do CEFET - MG - Campus V.*

Abstract. *The chaotic outlook of Brazilian transit is characterized by traffic jams, overcrowding in public transportation and long commutes. This reality is a result of the intense growth in the number of vehicles in circulation that causes problems in the environmental and economic spheres. In this sense, the solidarity ride, characterized by travel sharing without seeking profits, is a sustainable alternative that aims to minimize the impacts of urban mobility on society. In view of this problem, this work proposes the development of a mobile application that optimizes and popularizes carpooling in academic environments. The application, called ULift, facilitates the dissemination of demands and offers of rides between students and staff, primarily from CEFET - MG - Campus V.*

1. Introdução

O caos no trânsito afeta, diariamente, grandes cidades ao redor do globo. No Brasil, esse problema tem se agravado consideravelmente. De acordo com informações do Departamento Nacional de Trânsito [Denatran 2019], a frota total de veículos no Brasil em dezembro de 2015 era 90.686.936, crescendo para 100.746.553 em dezembro de 2018, um aumento de 11,9%. Esse crescimento deve-se, principalmente, ao sistema de mobilidade dos grandes centros urbanos brasileiros, pois ele se caracteriza, atualmente, pelo intenso uso individual do transporte motorizado, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada [IPEA 2019]. Ou seja, grande parcela dos veículos em circulação possui somente

um passageiro. Além desse contratempo, o processo de urbanização trouxe o crescimento desordenado dos centros urbanos. Consequentemente, as cidades brasileiras não possuem infraestrutura para suportar a elevada frota de veículos no trânsito e, assim, congestionamentos, acidentes e excesso no tempo de deslocamento se tornam comuns no cotidiano.

A ineficiência da mobilidade urbana resulta e agrava problemas de diferentes âmbitos. Na esfera ambiental, um destes problemas é o alto índice de emissão de gases poluentes - principalmente o gás carbônico - pelos automóveis na atmosfera, que são responsáveis por grande parte das alterações ocorridas na atmosfera, colaborando assim, para o aquecimento global.

Com o intuito de minimizar tais problemas, diversas formas para reduzir o impacto da poluição no meio ambiente estão sendo elaboradas, como por exemplo o incentivo à carona solidária, também conhecida como *carpooling* em outros países, que se caracteriza pelo ato de compartilhar caronas sem visar lucros. Essa maneira sustentável de deslocamento está relacionada à divisão de um veículo particular entre pessoas que possuem um trajeto semelhante.

Nesse cenário, identificou-se que Divinópolis sofre com problemas de mobilidade urbana, como os congestionamentos, que acontecem principalmente em horários de pico. Ademais, os estudantes enfrentam uma série de adversidades para se deslocar de suas casas até o CEFET - MG - Campus V e vice-versa, uma vez que a instituição se localiza em uma região periférica o que dificulta a locomoção, além de tudo, no geral, os estudantes possuem baixa renda e não podem arcar com altos custos e os horários dos ônibus são restritos e não atendem a todos da mesma forma. Assim, esse público tende a potencializar a adoção da carona solidária devido às suas necessidades.

Por essa razão, foi proposto o desenvolvimento de um aplicativo *mobile* que facilitasse a localização de caronas por meio da integração entre o ambiente acadêmico. O sistema, nomeado ULift, tem como objetivo possibilitar que estudantes e funcionários do CEFET - MG - Campus V, com trajetos semelhantes, possam procurar e oferecer vagas para caronas sem viés lucrativo. Assim, o tempo no deslocamento é minimizado, além de potencializar repercussão da carona solidária em toda a instituição. O surgimento do nome "ULift" se deu a partir da junção de dois conceitos importantes do *software*. O prefixo "U" foi utilizado para fazer uma alusão às universidades. Já o sufixo "Lift" vem de uma palavra inglesa e significa carona. Assim eles se referem ao objetivo principal do *software* que são as caronas em ambientes acadêmicos.

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo *mobile* que viabilize a oferta e a procura de caronas entre estudantes e funcionários do CEFET - MG – Campus V.

2.1. Objetivos Específicos

- Compreender a importância e os termos da carona solidária.
- Fazer uma revisão da literatura sobre os aplicativos relacionados a fim de buscar soluções.
- Implementar o sistema de acordo com a modelagem do aplicativo.
- Testar o funcionamento do *software* desenvolvido e corrigir possíveis erros.
- Implantar o *software*.

3. Revisão de Literatura

Com o intuito de aprimorar o desenvolvimento e a proposta do *software* foi realizada uma pesquisa sobre os sistemas que apresentam temática semelhante e que se relacionam com os objetivos e com as funcionalidades do aplicativo ULift. Dessa forma, durante a análise identificou-se as tendências do mercado atual, de forma a diferenciar o presente sistema dos concorrentes. Assim, os sistemas encontrados com características mais próximas do ULift são o BlaBlaCar [BlaBlaCar 2019], o Waze Carpool [WazeCarpool 2019], o Wepool [Wepool 2019], o Wunder Carpool [WunderCarpool 2019] e o IFCaronaSolidaria [Instituto Federal de Educação 2019].

O BlaBlaCar [BlaBlaCar 2019] é um aplicativo *mobile* para Android e iOS que foi lançado em 2015 no Brasil. Após o cadastro gratuito, é permitido que os usuários cadastrem informações sobre o itinerário programado, com informações sobre ponto de partida e chegada, data e horário. Já os motoristas, além desses dados eles devem comunicar o modelo do automóvel, o número de assentos e o ponto de encontro.

O aplicativo *mobile* Waze Carpool [WazeCarpool 2019] está disponível para Android e iOS e tem como proposta diminuir o tráfego de veículos nas ruas. O sistema conecta passageiros e motoristas com rotas semelhantes, e os usuários têm a possibilidade de escolher para quem vão oferecer ou adquirir a carona mediante informações do perfil. O principal foco do *software* são percursos com distância curta a média, como deslocamento do trabalho para casa. Além disso, o custo da carona do Waze Carpool é calculada por meio da rota e dívida entre os passageiros.

O aplicativo *mobile* WePool [Wepool 2019] está disponível gratuitamente para Android, foi desenvolvido por estudantes da universidade FECAF - Faculdade Capital Federal - visando auxiliar os universitários em seu deslocamento. Os alunos podem utilizar o aplicativo somente se forem estudantes da faculdade cadastrada. Após o cadastro o usuário deve indicar se vai pegar ou oferecer carona e incluir informações sobre o carro e o endereço. Assim, interliga-se estudantes no mesmo raio de localização que possuem itinerário semelhante, sendo possível avaliar o parceiro de carona.

Disponível para Android e iOS, o aplicativo *mobile* Wunder Carpool [WunderCarpool 2019] conecta pessoas que estão indo para direções semelhantes. O sistema tem como base a utilização de um sistema de caronas compartilhadas, em que o motorista cadastra um itinerário diário e após combinar caronas baseadas na localização, o passageiro escolhe a que atende melhor suas exigências. Além disso, o sistema estipula uma tarifa para os passageiros de acordo com a distância.

O aplicativo *mobile* IFCaronaSolidária [Instituto Federal de Educação 2019] desenvolvido pela comunidade acadêmica do IFRS - Instituto Federal do Rio Grande do Sul, está disponível para Android desde outubro de 2018. O cadastro no aplicativo é restrito ao ambiente educacional, uma vez que ele é realizado por meio de matrícula. Posteriormente são adicionadas informações como telefone para contato e dados do veículos (para motoristas). Os usuários comunicam os pontos de interesse enquanto os motoristas colocam o local de partida e chegada.

O ULift difere-se positivamente em relação aos aplicativos *mobile* anteriores, pois possibilita o itinerário diário e por ser um sistema de carona solidária, não é exigida do usuário a cobrança pelo percurso realizado. Haja vista que a proposta do sistema

é atender ao CEFET-MG - Campus V, os usuários devem pertencer, obrigatoriamente, à comunidade cefetiana. Ademais, o ULift permite que os motoristas, após receberem uma solicitação de procura, aceitem ou não oferecer carona como também os usuários podem selecionar se desejam oferecer/ procurar a carona solidária. Para mais, existe a diferenciação entre funcionários e estudantes da entidade. A utilização desses filtros tem o objetivo de aumentar a segurança, preservação e confiabilidade dos usuários.

4. Metodologia

A realização do projeto consta de diferentes etapas, elas são, respectivamente: pesquisa e análise de requisitos, projeto, implementação, testes do *software* e implantação. O desenvolvimento da aplicação ULift seguiu um padrão objetivando a qualidade do processo que, para [Delfino 2002], é determinada pelo grau de flexibilidade para incorporar características implícitas de qualidade de produto e novos métodos, técnicas e ferramentas ao processo de *software*. Portanto, ao seguir uma sequência lógica, aumenta-se o progresso da elaboração do sistema. Dessa maneira, os processos de desenvolvimento do sistema serão descritos a seguir, juntamente com a descrição das ferramentas utilizadas em cada etapa.

Após a busca de trabalhos correlatos proveitosos para a implantação do sistema, iniciou-se o processo de levantamento de requisitos, visando compreender as necessidades que devem ser supridas. Durante essa etapa, identificou-se a utilidade de optar-se pela implementação de um aplicativo *mobile*, uma vez que de acordo com a Nielsen IBOPE [2019], os smartphones são os dispositivos mais utilizados para se conectar à internet. Simultaneamente as aplicações móveis atingem as pessoas facilmente e em maiores proporções, podendo ser acessadas rapidamente. Em vista disso, as páginas do sistema contam com design responsivo para garantir uma adaptação mais fácil aos diferentes tamanhos de telas de dispositivos móveis.

Além disso, para a elaboração do sistema foi utilizada a linguagem de programação de aplicativo *mobile* feita em Flutter [Flutter 2019] que foi realizada por meio da plataforma Firebase [Firebase 2019], um Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE) que auxilia os desenvolvedores do sistema, pois com ela é possível desenvolver um aplicativo multiplataforma, tanto para Android quanto para iOS, o que aumenta o público atingido pelo *software*. Dessa forma, optou-se por utilizar o banco de dados (BD) Cloud Firestore [Firestore 2019] disponível no Firebase que armazena dados NoSQL multiplataforma, possuindo a melhor compatibilidade com as aplicações Android e iOS frente outras tecnologias de armazenamento de dados. Para mais, foi usada a plataforma de desenvolvimento de aplicativos Firebase com a API do Google Maps para a geolocalização dos usuários e das rotas itinerárias.

Como a modelagem do sistema é fundamental para garantir que todos os requisitos possam ser atendidos corretamente evitando, assim, possíveis falhas na implementação do sistema, desenvolveu-se, primeiramente, o diagrama de casos de uso, que ressalta as funcionalidades do sistema e como elas vão interagir com o usuário. Posteriormente elaborou-se o diagrama de classes a fim de especificar os componentes do sistema e como eles interagem entre si. Para ambos os diagramas, foi utilizada a ferramenta de modelagem LucidChart, por se tratar de um *software* disponível gratuitamente que oferece suporte para diferentes diagramas da UML.

Ademais, o desenvolvimento será feito no Github, que consiste em uma plataforma de hospedagem de código-fonte, facilitando a colaboração e a comunicação dos integrantes do grupo durante a programação do projeto por meio de recursos que gerenciam o projeto, agilizando a execução de demandas. Também foi utilizada a plataforma de integração contínua Circle CI [CircleCI 2019] para rodar testes Units durante todo o desenvolvimento do projeto garantindo que os módulos do *software* se mantivessem consistentes e funcionando ao longo de todo desenvolvimento, além de serem executados Integration Tests para testar o *software* como um todo.

5. Desenvolvimento

O desenvolvimento do sistema teve início com a modelagem de diagramas da UML - *Unified Modeling Language*, que se define como a linguagem padrão na elaboração de projetos de *software*, sendo empregada para a visualização, a especificação e a construção e a documentação de artefatos que façam uso de sistemas do *software* [Grady Booch 2012]. À vista disso, primeiramente foi elaborado o diagrama de casos de uso, como mostra a Figura 1, que demonstra quais são os requisitos funcionais ou comportamentais que o sistema fará [Pressman 2011]. Assim, há a representação das funcionalidades do sistema e as suas interações com os atores que o compõe. Neste caso, existem três tipos de usuários representados pelos atores Administrador, Caroneiro e Motorista. Para a utilização das funcionalidades do sistema, esses usuários devem estar logados.

O ator Administrador possui como função principal confirmar a autenticidade do usuário motorista a fim de autorizá-lo a oferecer caronas, sendo responsável por cadastrar ou deletar os motoristas e pela avaliação dos feedbacks do sistema também. Dessa forma, ele executa funções administrativas intencionando aumentar a segurança do sistema e prevenir a má utilização do *software* por pessoas mal intencionados ao gerenciar os usuários do sistema.

Já o Caroneiro, após se cadastrar no sistema, pode visualizar e solicitar caronas, indicando qual o seu endereço de partida e de destino. O ator Motorista - que também pode usufruir das funcionalidades do ator Caroneiro, tem como função principal oferecer caronas, ao definir um número limite de vagas e seu trajeto frequente, além decidir se a vaga ofertada é destinada para estudantes e/ou funcionários. O Motorista também pode escolher se aceita uma carona ou não. Tanto o usuário Motorista quanto o Caroneiro podem avaliar a carona e conversar por meio do chat.

Posteriormente, devido ao fato de a programação ser orientada a objetos, identificou-se a necessidade de desenvolver um diagrama de classes, uma vez que o enfoque dele é permitir a visualização das classes que compõe o sistema com seus respectivos atributos, métodos e procedimentos, bem como em demonstrar como as classes se relacionam, complementam e transmitem informações entre si [Guedes 2011]. Nesse contexto, a Figura 2 apresenta o diagrama de classes e as relações de dados entre os usuários e as interações que envolvem a manipulação de atributos e métodos ao longo do sistema.

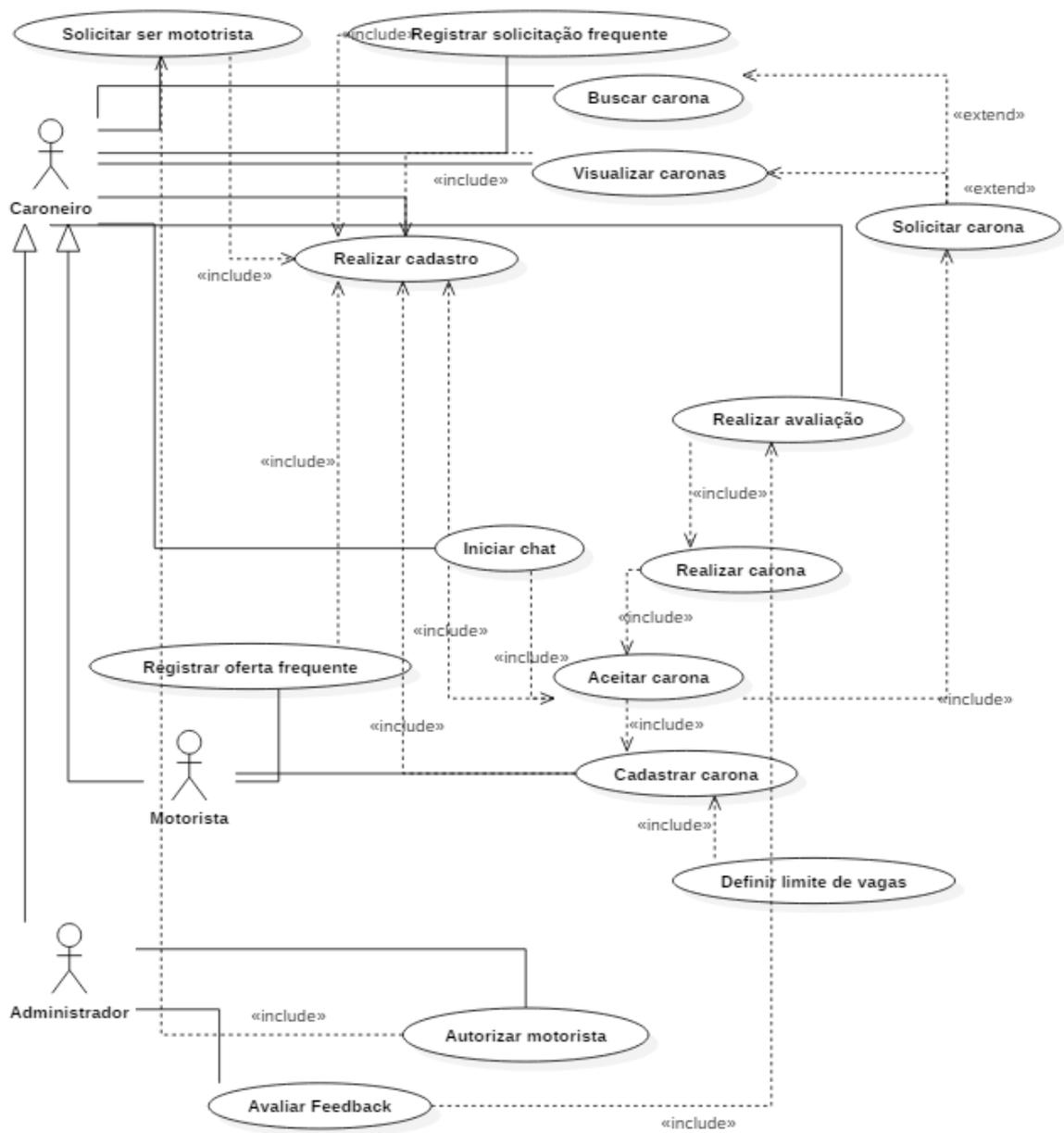


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso do sistema ULift.

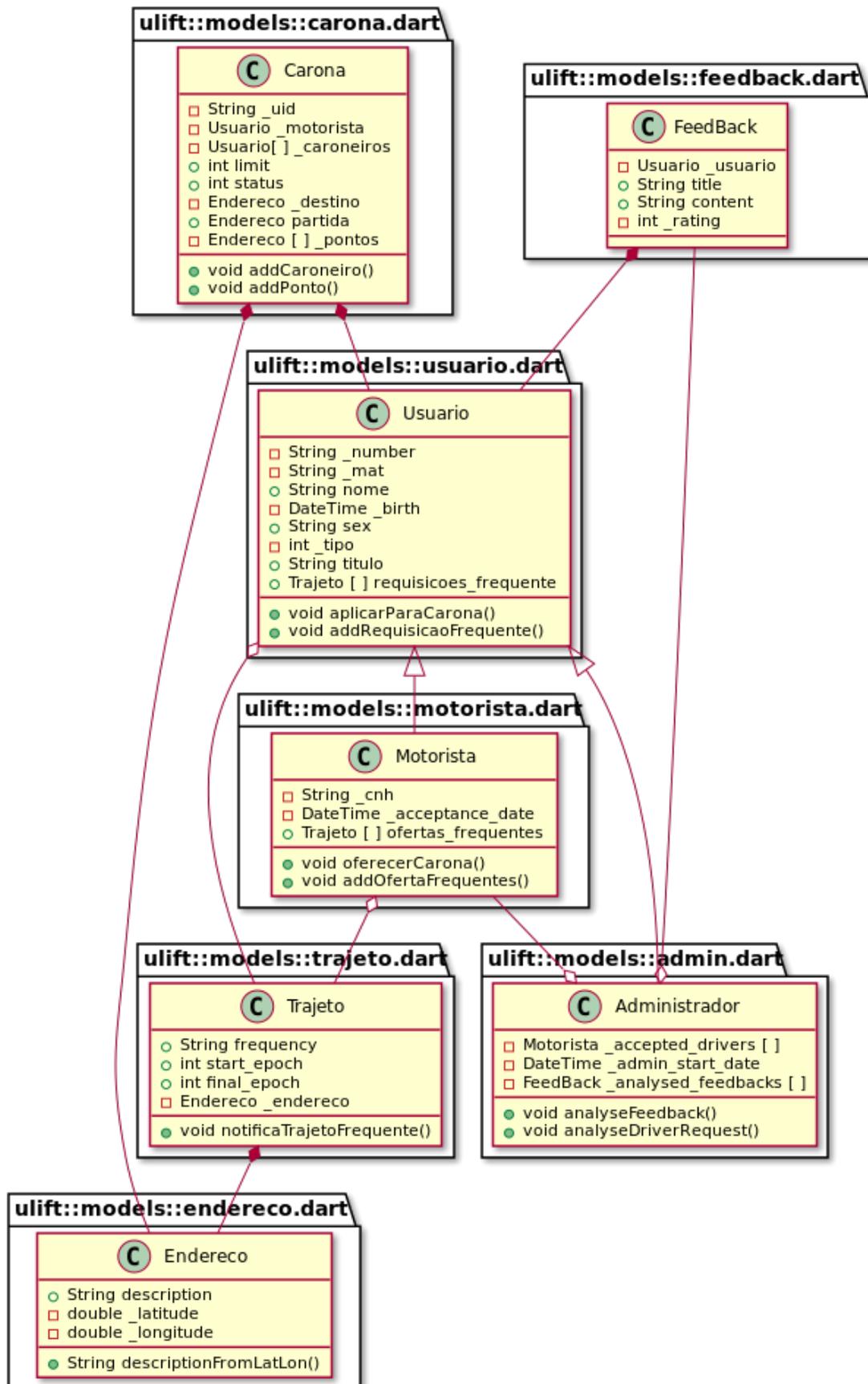


Figura 2. Diagrama de Classes do sistema ULift.

6. Resultados

Após a análise de requisitos e implementação do projeto, o *software* passa por testes internos, realizados pela equipe de desenvolvimento, com a intenção de identificar e corrigir possíveis erros e otimizar o sistema pretendendo, assim, que o aplicativo esteja disponível para a utilização no ambiente acadêmico. Dessa forma, essa seção é destinada à apresentação da aplicação, com suas funcionalidades, telas de interação e processos e recursos envolvidos, a partir de suas definições determinadas pelo Diagrama de Casos de Uso.

A Figura 3 representa a tela de entrada do sistema, por meio dela os usuários podem realizar login ou se cadastrar caso não possuem registro na plataforma. A Figura 4 demonstra o questionário que deve ser preenchido com os dados fundamentais do utilizador, como o nome, data de nascimento e telefone e número de matrícula - responsável por restringir a utilização do aplicativo para pessoas da comunidade acadêmica.



Figura 3. Tela de login do usuário

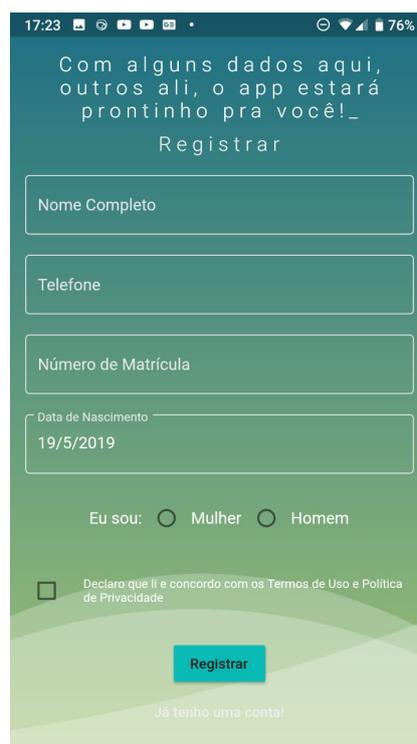


Figura 4. Tela de cadastro de usuário

O número de telefone deve ser confirmado por meio de um código enviado por SMS, como ilustra a Figura 5, além do número de matrícula, para restringir o acesso a comunidade cefetiana. A partir do acesso ao sistema por meio do cadastro ou do login, os usuários têm acesso à página inicial do sistema, podendo visualizar as caronas mais próximas - Figura 6.



Figura 5. Confirmação do telefone

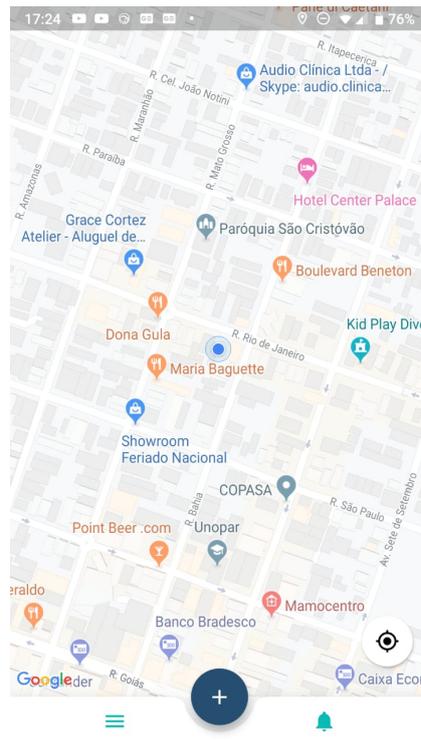


Figura 6. Geolocalização do usuário



Figura 7. Solicitação para ser motorista.

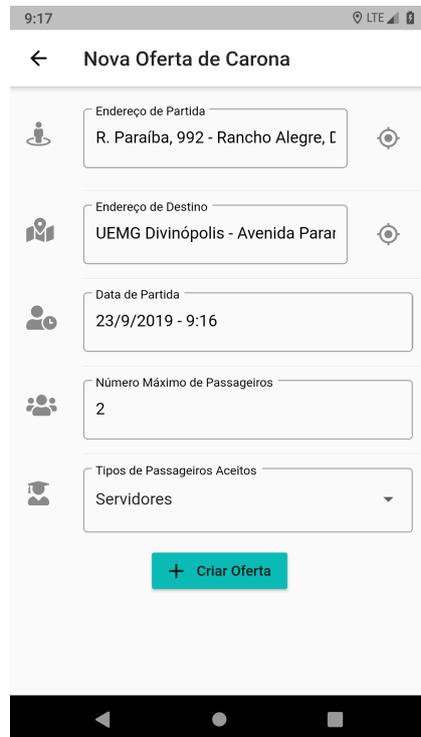


Figura 8. Tela de oferta para carona.

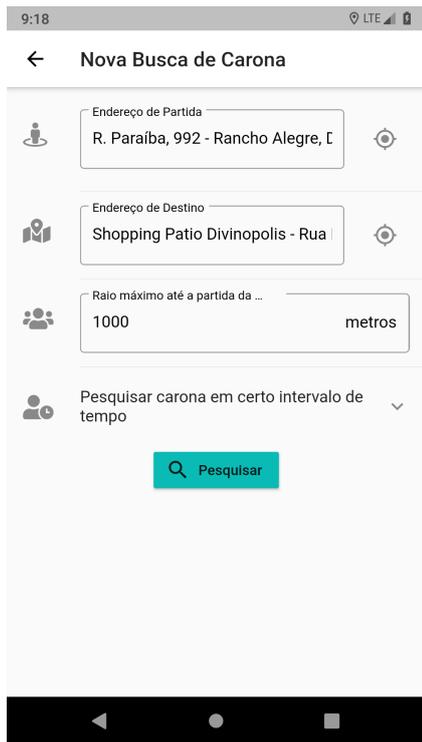


Figura 9. Tela de busca de carona



Figura 10. Tela de resultados da busca

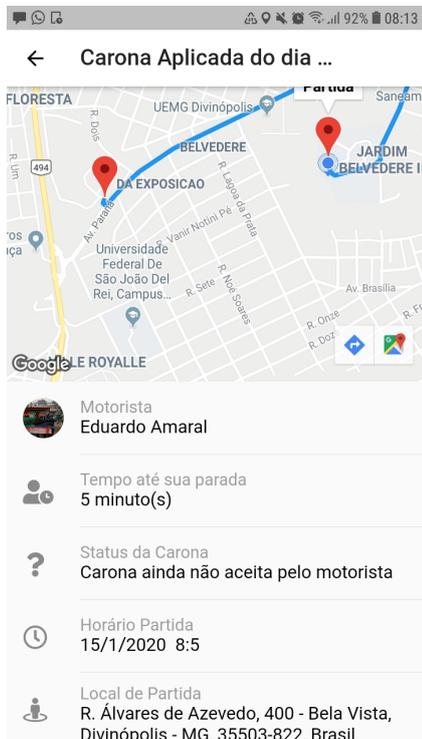


Figura 11. Tela de uma carona aplicada

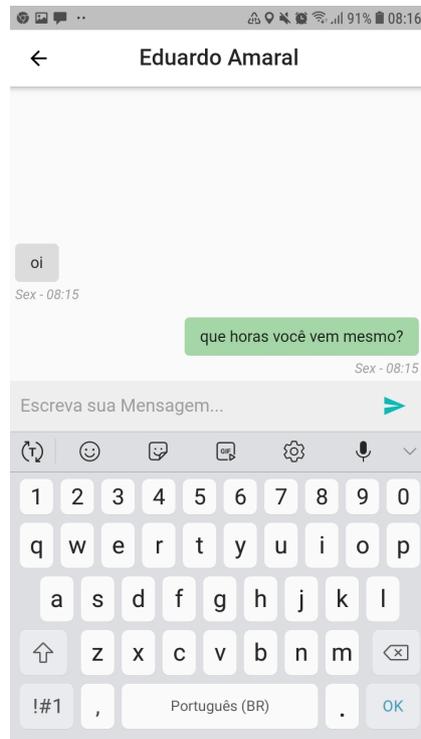


Figura 12. Exemplo de uma tela de chat

Para ser motorista, os usuários devem preencher um formulário com o CPF e com o registro e a validade de seu CNH, para que assim os administradores possam avaliar seu requerimento, garantindo a segurança e integridade dos usuários - Figura 7. Se sua solicitação for aceita, o motorista pode, ao clicar no menu, criar uma nova oferta de carona, por meio do formulário apresentado pela Figura 8, com o preenchimento das informações sobre endereço, data e horário da partida, endereço de destino, número máximo de passageiros e os tipos aceitos deste (servidores e/ou estudantes).

Já os caroneiros podem cadastrar uma busca de carona, informando os dados de endereço de partida e de destino, raio de localização máximo da partida e em qual intervalo de tempo que ele deseja solicitar a vaga, conforme ilustra a Figura 9. Os resultados da procura por uma carona são exemplificados pela Figura 10, dessa maneira, os caroneiros têm a possibilidade de solicitar a carona que melhor o atende, ficando sob decisão do motorista aceitar ou não o usuário candidato para a vaga de carona. Caso o motorista aprove a solicitação, a carona é efetivada, conforme demonstra a Figura 11. Após a carona ser aplicada, o motorista e o caroneiro podem se comunicar por meio do chat, se necessário - Figura 12.

7. Considerações Finais

Com a finalização do desenvolvimento da aplicação ULift, ele passa por testes realizados pela equipe de desenvolvedores. Espera-se que até o início do mês de novembro o sistema encontre-se disponível e funcionando corretamente para que seja distribuído para a utilização por parte dos estudantes e funcionários do CEFET - MG - Campus V.

Especula-se também que, com a disponibilização do sistema, pessoas da instituição utilizem a carona solidária regularmente como um meio sustentável de transporte e que, principalmente, ela facilite a movimentação de estudantes que necessitavam de uma alternativa para diminuir as dificuldades enfrentadas no deslocamento. Consequentemente, esse aumento ajudaria na mobilidade urbana, diminuindo a frota de veículos em circulação. Isso minimizaria a emissão de gases poluentes na atmosfera, além de reduzir os gastos financeiros e evitar os transtornos e o estresse que o transporte público causam.

Para o futuro, intenciona-se que esse trabalho ganhe proporções maiores, ao expandir-se para outros ambientes acadêmicos da região que buscam por uma eficiente ferramenta de gerenciamento das ofertas e da procura de caronas solidárias entre o corpo docente e/ou discente da instituição. Após a distribuição da aplicação, o sistema deverá passar por atualizações para atender às demandas futuras úteis para na expansão e na utilização do sistema. Com isso, o ULift poderá auxiliar diversas estudantes e funcionários do ambiente acadêmico.

Referências

- BlaBlaCar (2019). Viaje com BlaBlaCar - Caronas de confiança.
- CircleCI (2019). Continuous Integration and Delivery. <https://circleci.com>.
- Delfino, A. (2002). Processo de certificação de qualidade de produto de software da embropa.

- Denatran (2019). Frota de veículos. <http://www.denatran.gov.br/index.php/estatistica/237-frota-veiculos>.
- Firebase (2019). Documentação do Firebase. <https://firebase.google.com/docs?hl=pt-BR>.
- Firestore, C. (2019). Documentação do Cloud Firestore. <https://firebase.google.com/docs/firestore/?hl=pt-br>.
- Flutter (2019). Flutter. <https://flutter.dev/docs>.
- Grady Booch, James Rumbough, I. (2012). UML: guia do usuário. Elsevier Editora.
- Guedes, G. T. (2011). UML 2: uma abordagem prática. Novatec Editora.
- Instituto Federal de Educação, C. e. T. d. R. G. d. S. C. C. (2019). Utilize aplicativo de carona criado por estudantes do Campus Canoas.
- IPEA (2019). Mobilidade Urbana - O automóvel ainda é prioridade. http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2578:catid=28&Itemid=23.
- Pressman, R. (2011). Tecnologia de orientação a objetos e ferramentas UML I.
- WazeCarpool (2019). Melhore seu trajeto diário. <https://www.waze.com/pt-BR/carpool/>.
- Wepool (2019). Wepool - Caronas universitárias. <https://wepool.com.br/>.
- WunderCarpool (2019). Carona combinada. <https://help.wunder.org/hc/pt/>.