



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS QUIXADÁ**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO**

**ALEX SANDRO ALVES DE SOUZA**

**ESTUDO DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE UM APLICATIVO DE  
CARONA COMPARTILHADA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ DO  
CAMPUS QUIXADÁ**

**QUIXADÁ**

**2023**

ALEX SANDRO ALVES DE SOUZA

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE UM APLICATIVO DE CARONA  
COMPARTILHADA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ DO CAMPUS QUIXADÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Ciências da Com-  
putação do Campus Quixadá da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial à  
obtenção do grau de bacharel em Ciências da  
Computação.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Werley Bandeira  
da Silva

QUIXADÁ

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S713e Souza, Alex Sandro Alves de.  
Estudo de viabilidade para implantação de um aplicativo de carona compartilhada na Universidade Federal do Ceará do Campus Quixadá / Alex Sandro Alves de Souza. – 2023.  
56 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de Ciência da Computação, Quixadá, 2023.  
Orientação: Prof. Dr. Thiago Werley Bandeira da Silva.
1. Engenharia de requisitos. 2. Aplicativos móveis. 3. Requisitos. 4. Análise de viabilidade econômica. I. Título.

CDD 004

---

ALEX SANDRO ALVES DE SOUZA

ESTUDO DE VIABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE UM APLICATIVO DE CARONA  
COMPARTILHADA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ DO CAMPUS QUIXADÁ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Ciências da Com-  
putação do Campus Quixadá da Universidade  
Federal do Ceará, como requisito parcial à  
obtenção do grau de bacharel em Ciências da  
Computação.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Thiago Werley Bandeira da  
Silva (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Antonio Joel Ramiro de Castro  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Me. Leonardo Torres Marques  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

## AGRADECIMENTOS

Neste momento tão importante da minha vida, agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por me guiar, sempre me concedendo forças para enfrentar os obstáculos no decorrer do processo e não desistir. Agradeço imensamente à minha família: minha mãe, Reginalda Alves de Macedo Souza; meu pai, Francisco de Assis Pereira de Sousa; meu irmão, Anderson Alves de Souza, que de forma incansável me apoiaram e motivaram para que chegasse à realização desse sonho. Agradeço à minha namorada, Maria Grazielle de Albuquerque, que durante toda essa jornada esteve ao meu lado me incentivando sempre a continuar. Meu agradecimento especial também ao meu orientador, Thiago Werley Bandeira da Silva, por aceitar contribuir com esse trabalho. Seu apoio, conselhos, disponibilidade, empatia e parceria foram de fundamental importância para o êxito desse projeto. Agradeço, ainda, aos meus amigos de faculdade, especialmente a Lucas, Flávio Yuri, Ronildo, Leoniga, Leonardo, Leodecio, Sávio, Pedro Henrique, Fransa, Robson, Juliana, Pedro Olímpio, Sérgio, André, Vinícius, Enoque, Marcelo, João Pedro, Matheus, Ryan, pela amizade, parceria em trabalhos em equipe e por todos os momentos compartilhados no decorrer do curso, sem vocês nada disso seria possível, nossa amizade irá além do âmbito acadêmico. Agradeço também a minha grande amiga Halany Martins, que foi uma das maiores incentivadoras para que eu pudesse ingressar neste curso, onde me ajudou demais a conseguir de início um local para residir e continuar durante todo o curso, sempre me dando forças, conselhos e palavras de motivação, sua contribuição foi imensa e jamais esquecerei tudo o que fez por mim. Gostaria de agradecer a todos os professores que contribuíram grandiosamente em todo o processo de aprendizado, vocês foram essenciais durante toda essa jornada. Gostaria de agradecer de modo especial ao professor Paulo de Tarso, que foi um verdadeiro pai nesse período, desde o início nas aulas de Introdução a Ciência da Computação, até o Trabalho de Conclusão de Curso I, onde sempre esteve presente, aconselhando, ajudando em todos os momentos, compartilhando bons momentos que foram muito importantes para mim, serei eternamente grato por todos os ensinamentos durante esse período.

“Cada pessoa tem seu tempo. Não se compare aos outros. Valorize o que conquistou na sua própria velocidade.”

(Lygia Richieri)

## RESUMO

Uma grande parcela dos estudantes e funcionários da Universidade Federal do Ceará (UFC) do campus Quixadá/CE dependem do ônibus da instituição, e muitas vezes o mesmo não supre a alta demanda de passageiros, causando uma série de transtornos. Neste trabalho realizou-se uma análise de viabilidade para implantar um aplicativo de carona compartilhada como alternativa para auxiliar os estudantes e os funcionários no seu deslocamento. Entre os estudantes e os funcionários, existe a iniciativa de realizar viagens por caronas compartilhadas, porém, essa iniciativa é realizado informalmente. Para a realização desse estudo foi realizada uma análise quantitativa para possibilitar a identificação da viabilidade de implantar uma ferramenta que auxilie a organização e gerenciamento de caronas compartilhadas. A análise de viabilidade é abordada por meio de um questionário no *Google Forms*. Notou-se que 61,3% dos respondentes utilizam o ônibus como único meio de deslocamento para a universidade, 90,3% consideram o transporte utilizado como sendo ruim ou péssimo, 87,1% dos que responderam consideram que seria viável a implantação de outra alternativa para deslocamento e 67,7% disseram que já utilizaram carona como meio de ir até a universidade. Após se avaliar esses dados, realizou-se um estudo do perfil dos usuários, com um levantamento de requisitos necessários para o desenvolvimento de parte de um aplicativo, gerando um protótipo inicial, desenvolvido com as tecnologias *React Native*, *Expo*, *Figma*, *Firebase* e *GitHub*.

**Palavras-chave:** análise de viabilidade; aplicativo de carona compartilhada; requisitos.

## ABSTRACT

A large portion of students and employees of the Federal University of Ceará (UFC) campus Quixadá depend on the bus of the institution, and often the same does not meet the high demand for passengers, causing a lot of inconvenience. In this work, it was carried out a feasibility analysis to deploy a shared ride application as an alternative to assist students and employees in their commute. Among students and staff, there is an initiative to make trips by shared rides, but this initiative is carried out informally. For this study, a quantitative analysis was performed to enable the identification of the feasibility of implementing a tool that helps the organization and management of shared rides. The feasibility analysis is addressed through a questionnaire in Google Forms. It was noted that 61.3% of respondents use the bus as the only means of commuting to the university, 90.3% consider the transport used to be bad or 87.1% of respondents consider that it would be feasible to implement another alternative for transportation and 67.7% said they have already used a ride as a means to go to university. After evaluating this data, a study of the profile of users was carried out, with a survey of requirements necessary for the development of part of an application, generating an initial prototype, developed with the technologies React Native, Expo, Figma, Firebase and GitHub.

**Keywords:** feasibility analysis; shared ride application; requirements.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>12</b>
<i>1.1.1</i>	<i>Objetivo geral</i> .....	<i>12</i>
<i>1.1.2</i>	<i>Objetivos específicos</i> .....	<i>12</i>
<b>1.2</b>	<b>Organização do Trabalho</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Sistema de Transporte Público</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Mobilidade Urbana</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Sistemas Inteligentes de Transportes (SIT)</b> .....	<b>14</b>
<b>2.4</b>	<b>Desenvolvimento De Aplicações Para Dispositivos Móveis</b> .....	<b>15</b>
<i>2.4.1</i>	<i>React Native</i> .....	<i>16</i>
<i>2.4.2</i>	<i>Expo</i> .....	<i>16</i>
<i>2.4.3</i>	<i>Figma</i> .....	<i>17</i>
<b>2.5</b>	<b>FIREBASE</b> .....	<b>17</b>
<b>2.6</b>	<b>GitHub</b> .....	<b>19</b>
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>VIABILIDADE DE APP DE CARONA COMPARTILHADA PARA SERVIDORES DO IFRN</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2</b>	<b>ESTUDO DE MOBILIDADE INTELIGENTE: CARONA SOLIDÁRIA PARA UNIFAP</b> .....	<b>21</b>
<b>3.3</b>	<b>RIDEUFF: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CARONA SOLIDÁRIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE</b> .....	<b>21</b>
<b>3.4</b>	<b>Trabalho Proposto</b> .....	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>Estudo de Viabilidade</b> .....	<b>23</b>
<b>4.2</b>	<b>Processo de Desenvolvimento do Protótipo</b> .....	<b>24</b>
<b>4.3</b>	<b>Qualidade em IHC</b> .....	<b>26</b>
<i>4.3.1</i>	<i>Usabilidade</i> .....	<i>26</i>
<i>4.3.1.1</i>	<i>Facilidade de aprendizagem</i> .....	<i>27</i>
<i>4.3.1.2</i>	<i>Facilidade de recordação</i> .....	<i>27</i>

4.3.1.3	<i>Eficiência</i> .....	28
4.3.1.4	<i>Segurança no uso</i> .....	28
4.3.1.5	<i>Satisfação do usuário</i> .....	28
4.3.2	<i>Experiência do usuário</i> .....	29
4.3.3	<i>Comunicabilidade</i> .....	29
4.3.4	<i>Uso de princípios de qualidade no projeto</i> .....	29
5	<b>IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES DOS USUÁRIOS E REQUISITOS</b> .....	31
5.1	<b>Estudos de campo e investigação contextual</b> .....	31
5.1.1	<i>Perfil do Usuário</i> .....	32
5.2	<b>Requisitos Funcionais, Requisitos Não Funcionais e Regras de Negócio</b> .	33
5.3	<b>Requisitos Funcionais</b> .....	34
5.4	<b>Requisitos não funcionais</b> .....	35
5.5	<b>Regras de negócio</b> .....	36
6	<b>RESULTADOS</b> .....	38
6.1	<b>Estudo de Viabilidade</b> .....	38
6.2	<b>Desenvolvimento do protótipo da aplicação</b> .....	44
6.3	<b>Progresso do prototipação do aplicativo de carona compartilhada</b> .....	52
7	<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b> .....	53
7.1	<b>Trabalhos futuros</b> .....	54
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55

## 1 INTRODUÇÃO

O sistema de transporte público disponibilizado para uso de estudantes e funcionários da Universidade Federal do Ceará(UFC), campus Quixadá/CE, vem apresentando há tempos uma série de problemas e dificuldades para a realização de suas viagens eficientemente e com qualidade, não suprimindo então a necessidade esperada, e culminando em muitos transtornos e insatisfações dos usuários, em alguns casos, pode-se desmotivar os estudantes a continuar no curso ou até mesmo afetar seu rendimento em aula devido à dificuldade observada neste cenário. Como, por exemplo, existem inconvenientes para os alunos que tem apenas uma aula em determinados dias da semana, após essa aula ser concluída é necessário esperar pelo horário do transporte. Isso por não existir outra alternativa sem custo para o deslocamento para sua residência.

De acordo com Ribeiro e Ferreira (2002), para um sistema de transporte público ser considerado eficaz e de qualidade é necessário entender o funcionamento do sistema de forma geral, realizar análises e possíveis interferências, e precisa-se de um bom planejamento para poder conhecer o funcionamento do serviço atual, a necessidade do usuário e a demanda necessária.

Nota-se que um dos problemas mais comuns e mais reclamados pela comunidade que utiliza o transporte são: *“a superlotação na maioria dos horários; falha no cumprimento dos itinerários previstos; e ausência de horários alternativos na realização de viagens”*. Segundo UFCQUIXADÁ (2023), o itinerário dos ônibus oferecidos pela instituição no semestre é mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Itinerário dos ônibus – 2023.2

Horário	Trajetos
07h10 às 07h50	Rodoviária - Campus
09h15	Rodoviária - Campus
11h10 até 13h30	Campus - Rodoviária
15h15	Campus - Rodoviária
17h00 às 18h30	Campus - Rodoviária
21h50 às 22h10	Campus - Rodoviária

Fonte: Elaborado pelo próprio autor baseado nas informações de UFCQUIXADÁ (2023)

Na Tabela 1 é ilustrada uma abundância de viagens realizadas pelos ônibus da UFC e prefeitura municipal de Quixadá/CE, porém, ainda se torna insuficiente para a quantidade de estudantes e de servidores que a instituição possui, tendo em vista que os mesmos ônibus

também são superlotados pelo Instituto Federal do Ceará (IFCE) do Campus Quixadá/CE.

Segundo Brito *et al.* (2017) o principal objetivo da mobilidade urbana é fazer com que pessoas consigam ir de um lugar para outro no tempo correto, de acordo com suas necessidades, visando garantir o menor custo na viagem, segurança e comodidade.

Como hipótese de melhorar a locomoção, realizou-se uma análise empírica dos funcionários e dos estudantes que possuem transportes próprios, e ao verificar essa informação, foi estudado a possibilidade de implantar uma aplicação, que auxilie a comunicação entre usuário com transporte e usuário que não tem transporte, fazendo com que a mobilidade de um local para o outro seja realizada de forma mais constante e em horários mais frequentes, conforme o horário de locomoção do usuário que fornecerá a carona, proporcionando também maior interação entre eles.

Essa situação motivou a possibilidade de desenvolver uma ferramenta que auxilie os usuários a terem uma alternativa secundária de deslocamento para seu destino de forma mais flexível e ágil. Dessa forma, notou-se mediante a relatos de estudantes e até mesmo servidores que se utiliza a alternativa de carona compartilhada para se locomover para a instituição, no entanto, existe uma falta de gerenciamento e organização para que mais pessoas possam utilizar desse meio alternativo para realização de viagens para UFC, muitas vezes não solicitam carona por não existir aproximação, outros têm medo ou vergonha de pedir pela carona. Existe também a visão de quem pode oferecer uma carona, nos casos que não oferece é pelo motivo de não conhecer a pessoa, ou por ter receio de colocar pessoas desconhecidas no seu transporte, entre outros.

Neste trabalho é realizado um estudo de viabilidade para implantação de uma aplicação *mobile*, que auxilia a melhoria da mobilidade dos estudantes da UFC. Com esse estudo, é desenvolvido uma aplicação para disponibilizar e solicitar carona em diferentes horários. Para isso, foram utilizados conceitos-chave de Interação Humano Computador (IHC), que partem dos conceitos, como tal: experiência do usuário, que a aplicação foi desenvolvida considerando que diferentes usuários irão utilizá-la; usabilidade, pois a proposta principal da aplicação é a simplicidade para ser fácil e rápida de usar por todos os usuários, independente de qual tipo de usuário estará utilizando a aplicação.

## **1.1 Objetivos**

### ***1.1.1 Objetivo geral***

Analisar a viabilidade da implantação de uma aplicação que auxilie a mobilidade urbana de funcionários e estudantes, e realizar a prototipação para desenvolvimento de um aplicativo de carona compartilhada.

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

- Realizar uma análise de viabilidade sobre o deslocamento de estudantes, servidores e professores.
- Desenvolver um protótipo para o aplicativo de carona compartilhada.
- Realizar um levantamento de requisitos para o desenvolvimento da ferramenta.

## **1.2 Organização do Trabalho**

Esse trabalho está organizado da seguinte forma:

- No Capítulo 2, é introduzido a fundamentação teórica utilizada para desenvolvimento do trabalho, com os conceitos fundamentais para a compreensão da proposta descrita.
- No Capítulo 3, são abordados os trabalhos relacionados, comparando as semelhantes e diferenças entre eles e o trabalho proposto neste estudo.
- No Capítulo 4, é mostrado a metodologia utilizada para o desenvolvimento da aplicação.
- No Capítulo 5, descrevem-se os requisitos de necessidades dos usuários.
- No Capítulo 6, são expostos os resultados obtidos neste projeto.
- No Capítulo 7, são abordadas as conclusões e os trabalhos futuros que serão realizados.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo, são descritos os conceitos utilizados para desenvolvimento deste trabalho. Na Seção 2.1, é tratado uma visão geral sobre o conceito de Sistema de Transporte Público. Na Seção 2.2, é descrito o conceito de Mobilidade Urbana. Na Seção 2.3, abordam-se os Sistemas Inteligentes de Transportes. Na Seção 2.4, introduz-se sobre desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis. Na Seção 2.5, trata-se da plataforma de banco de dados utilizada para desenvolvimento da aplicação. E Na Seção 2.6, descreve-se sobre a ferramenta de controle de versão utilizada no trabalho.

### 2.1 Sistema de Transporte Público

Um dos principais objetivos do sistema de transporte público é facilitar o acesso da população aos lugares das cidades, seja para ir ao local de trabalho, educação, saúde e lazer, e a forma com que esse serviço é oferecido está relacionada diretamente a qualidade de vida da população (SILVEIRA; COCCO, 2013). Porém, esse objetivo nem sempre é possível ser alcançado devido à falta de planejamento e infraestrutura de alguns locais.

Um fator que interfere a realização do objetivo principal do sistema de transporte público é a falta de investimento, que ocasiona uma qualidade inferior do que é prometido, afetando na eficiência do serviço e faz consequentemente com que a população opte por outras opções para locomoção.

Segundo VASCONCELOS (2009) o setor de transporte público está relacionado a economia, saúde e educação, sendo inviável pensar em uma sociedade sem este tipo de serviço.

Para um sistema de transporte público ser considerado eficaz é preciso entender o funcionamento do sistema de forma geral, para ser realizada análises e possíveis interferências, buscando sempre melhorias no sistema, e para que isso aconteça é preciso ter um bom planejamento. É preciso conhecer o serviço atual, o serviço que o cliente deseja e a demanda necessária, (RIBEIRO; FERREIRA, 2002)

### 2.2 Mobilidade Urbana

Mobilidade urbana refere-se ao deslocamento de pessoas no espaço urbano, realizado por meio de veículos automotores, por vias, calçadas e outros tipos de infraestruturas que pode ser usada pela população para se locomover de um lugar para outro (BRITO *et al.*, 2017).

O principal objetivo da mobilidade urbana é fazer com que pessoas consigam ir de um lugar para outro no tempo correto, de acordo com suas necessidades, para que isso seja possível é necessária uma locomoção adequada, visando garantir o menor custo na viagem, segurança e comodidade (BRITO *et al.*, 2017).

Porém, nem sempre é possível que esse objetivo seja alcançado eficientemente por existirem vários problemas que afetam a mobilidade, dentre eles estão o crescimento rápido da população e o mau planejamento das políticas de mobilidade urbana, por conta desses fatores ocorre uma dificuldade maior de mobilidade com agilidade e segurança no dia a dia (CNT - Confederação Nacional de Transporte, 2017).

Para melhorar a mobilidade urbana e satisfazer as necessidades da população é preciso ter um bom planejamento urbano, onde é observado os principais problemas enfrentados e buscar sempre melhorias para oferecer mais facilidade de ir e vir, e uma melhor qualidade de vida para a população, (REIS *et al.*, 2014).

Uma possível solução para problema de mobilidade urbana atual, seria o desenvolvimento de alternativas secundárias para as pessoas poderem utilizar de forma mais rápida e flexível, buscando amenizar a precariedade que muitas vezes existem no sistema de transporte público oferecido para a população.

### **2.3 Sistemas Inteligentes de Transportes (SIT)**

Algumas soluções que estão sendo propostas para buscar solucionar o problema de mobilidade urbana é a utilização de tecnologias que buscam melhorar o gerenciamento do tráfego, controle de horários e até rotas do transporte público, e também alternativas secundárias para proporcionar mais opções de transportes para a população.

Os Sistemas de Transporte Inteligentes (SIT), usam dados, comunicação e computação para oferecer serviços e aplicações na tentativa de resolver diversos problemas de transporte no meio urbano. Esses sistemas disponibilizam de serviços para gerenciar e oferecer maior segurança a população, também buscam disponibilizar mais agilidade de locomoção. Todas essas aplicações se apoiam na colaboração entre os elementos que integram o sistema, como os veículos, sensores e dispositivos móveis. Cada um desses elementos tem uma papel importante para o funcionamento do sistema (CUNHA *et al.*, 2017).

As principais características que diferem as aplicações SIT das aplicações tradicionais são que os serviços geram e consomem quantidades diferentes de dados, utiliza diferentes

tecnologias de comunicação, além de possuir diferentes restrições e qualidade de serviço que muda conforme a necessidade de cada aplicação.

O principal objetivo do SIT é melhorar a segurança e mobilidade dos transportes, aumentar a produtividade das pessoas e diminuir os efeitos negativos causados no trânsito. Para que esse objetivo seja alcançado é necessário a integração de tecnologias de comunicação nos veículos e na infraestrutura da cidade (CUNHA *et al.*, 2017).

A proposta do SIT não é apenas melhorar as condições do tráfego de veículos, mas oferecer maior segurança e eficiência nos transportes, evitando problemas causados pelo trânsito. Para que isso aconteça o foco é melhorar a gerência dos recursos das cidades e aumentar a comodidade das pessoas através do uso do serviço.

## **2.4 Desenvolvimento De Aplicações Para Dispositivos Móveis**

Desde o surgimento dos *smartphones* o acesso à informação está cada vez mais próximo de todos, isso acontece devido a um rápido avanço no desenvolvimento de tecnologias móveis e também a facilidade de obter um dispositivo que disponibiliza acesso a informações de forma prática e rápida. Segundo a ANATEL (Agência Nacional de Telefonia), em setembro de 2023 foi registrado 253,0 milhões de acessos a serviços de telefonia móvel no Brasil, isso é equivalente a 124,63% da população, ou seja, existe um maior acesso à telefonia móvel do que habitantes no país, que segundo os dados do censo demográfico realizado em 2022 pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia Estatística), possui atualmente cerca de 203,0 milhões de habitantes.

O uso desses dispositivos hoje em dia está sendo para as mais diversas finalidades, tais como: acesso a notícias na internet, troca de mensagens, realização de compras, busca de informações de localização, dentre outras, funcionando não apenas como um aparelho que realiza e recebe chamadas, mas também como um computador de bolso que pode ser utilizado a qualquer momento (BENTO; CAVALCANTE, 2013).

Com base nos dados citados, a escolha para desenvolver uma aplicação para dispositivos móveis torna-se mais conveniente para o objetivo que o projeto visa alcançar, sendo uma ferramenta acessível a todos os usuários, com baixo custo.

### 2.4.1 *React Native*

O *React Native* é um *framework* desenvolvido pelo Facebook em 2015, baseada na linguagem de programação *JavaScript*, onde permite o desenvolvimento de apenas um único código para renderizar a interface nativamente para as plataformas *IOs* e *Android*, sem precisar alteração de código. Ou seja, permite criar um aplicativo para várias plataformas usando uma única base de código (FACEBOOK, 2023).

Ele permite a criação de aplicações sem comprometer a experiência do usuário, fornecendo um conjunto de componentes nativos independente da plataforma utilizada, que por meio de um único código mapeia diretamente os blocos de construção da interface do usuário nativamente para cada plataforma.

O principal objetivo do uso do *React Native*, é o desenvolvimento de forma rápida e eficaz para multiplataforma, de modo que se cria apenas um único código e pode usar para mais de uma plataforma de uma só vez, fornecendo também economia de tempo e de recurso.

Buscando um sistema que seja acessível para todos, e observando o grande número de usuários, foi decidido usar o *React Native* para desenvolver o protótipo para esse projeto, para facilitar a utilização para o maior número de usuários, independente da plataforma que o usuário utilizar.

### 2.4.2 *Expo*

O Expo é uma ferramenta utilizada para auxiliar no desenvolvimento de aplicações *mobile*, que permite a execução de APIs nativas de todos os dispositivos, sem precisar instalar qualquer dependência ou alterar o código para execução (EXPO, 2023).

Ele permite que o projeto seja executado nativamente em todos os dispositivos, facilitando o desenvolvimento, implantação e testes na fase de execução da aplicação com a mesma base de código, sem haver necessidade da utilização de um emulador externo.

O Expo permite que o desenvolvedor não tenha a preocupação de trabalhar diretamente com códigos das plataformas nativas, desse modo ele precisa utilizar apenas o *React Native*, por meio do *JavaScript* para o desenvolvimento da aplicação.

Nesse projeto o Expo foi utilizado para executar e testar o protótipo da aplicação no decorrer do processo de desenvolvimento.

### 2.4.3 Figma

O Figma é uma plataforma colaborativa utilizada para criar protótipo de interfaces para aplicações, que permite que o desenvolvedor crie todo fluxo, estrutura e composição para projetos das mais diversas plataformas (FIELD, 2019).

O principal objetivo do Figma é permitir a facilidade na criação de um produto digital, trazendo mais praticidade, qualidade e eficiência para a interface desenvolvida no projeto, proporcionando mais agilidade ao projeto e satisfação para os usuários que irão interagir com a interface do sistema.

Nesse projeto o Figma foi de fundamental importância para a prototipação da interface do usuário utilizada na aplicação.

1

## 2.5 FIREBASE

O *Firebase* é uma plataforma de banco de dados em tempo real hospedada na nuvem. Os dados armazenados são sincronizados em tempo real com todos os dispositivos que estão conectados (Firebase, 2021).

Quando uma aplicação é desenvolvida com o *Firebase*, é utilizado SDKs (Kit de desenvolvimento de software) fornecida pela própria plataforma, onde permite que todos os clientes compartilhem uma instância do *Realtime Database* para poder receber as atualizações sobre os dados utilizados na aplicação. Por exemplo: Em uma aplicação utiliza o sistema de cadastro de usuário, então toda vez que o usuário fizer alguma alteração no seu cadastro, as informações serão atualizadas automaticamente em tempo real em todos os dispositivos conectados, essa atualização acontece de forma muito rápida.

Além da rapidez na atualização dos dados, o *Firebase* permite que as aplicações continuem responsivas mesmo que *off-line*, por possuir uma SDK que mantém as informações em disco até que o dispositivo seja conectado novamente e receba as atualizações do servidor.

Outra vantagem é que o *Firebase* oferece uma grande segurança na validação dos dados, que estão disponíveis por meio de regras de segurança executadas quando os dados são lidos ou gravados por meio da integração com o *Firebase Authentication*, deste modo é possível definir quem pode ter acesso aos dados, e como eles podem ser acessados.

---

<sup>1</sup> <https://www.figma.com/blog/introducing-figma-community/>

O *Realtime DataBase* é um banco de Dados NOSQL que se diferencia do banco de dados relacional nas funcionalidades e otimizações. Pois possui uma API que permite que sejam utilizadas apenas operações executadas de forma rápida, permitindo uma maior satisfação ao usuário no momento em que for utilizar alguma aplicação que seja utilizado o *Firebase*.

Por ele ser um banco de dados que utiliza a estrutura NoSQL, muda o paradigma ao salvar e recuperar os dados no banco. Em um banco de dados relacional os dados são organizados em estruturas chamadas tabelas.

Por exemplo, para armazenar dados de usuários com o modelo relacional, primeiro precisa criar uma tabela de usuários, definir quais dados essa tabela armazenará nome, e-mail, id, após definir esses dados você cria a tabela onde é possível armazenar esses dados sobre os usuários. No caso temos as colunas de id, nome e e-mail, e cada linha representa um dado sobre o usuário no banco, pode-se observar uma representação da estrutura relacional na Figura 1.

Figura 1 – Estrutura de banco dados relacional

Usuarios		
id	email	nome
001	paulo@gmail.com	Paulo de Tarso
002	alex.acopiara@hotmail.com	Alex Sandro

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quando se utiliza o *Firebase* a estrutura de dados muda tanto para salvar dados quanto para recuperá-los, ele utiliza um banco de dados NoSQL, e esse banco de dados é organizado em formato Json. O formato Json possui estrutura que lembra bastante uma hierarquia ou até mesmo uma árvore de dados, é nessa árvore que os dados ficam armazenados, tendo sempre um nó raiz como referência.

Os dados presentes no *Firebase* são os mesmos na tabela do modelo de estrutura relacional, o que muda é a forma que os dados são organizados, pode-se observar o modelo de representação da estrutura dos dados na Figura 2.

A estrutura do *Firebase* é conhecido como nó que é referente às linhas usadas na estrutura relacional, no exemplo abordado o nó usuário, onde tem os nós filhos, representa cada usuário diferente na estrutura e tem como referência o ID de cada usuário, ao expandir o nó filho observa-se todas as informações referentes ao usuário armazenado no banco de dados.

Figura 2 – Estrutura de banco dados Firebase



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

## 2.6 GitHub

O GitHub é uma ferramenta controle de versão essencial para o desenvolvimento de software no geral, atualmente possui mais de 25 milhões de usuários. Dispõe de um serviço que hospeda um sistema de controle de versão conhecido como Git, por meio dele é possível que os desenvolvedores colaborem e façam mudanças em projetos públicos compartilhados, e, ao mesmo tempo, permite um registro detalhado do progresso do projeto que está sendo realizado ou modificado, permitindo também que o desenvolvedor se recupere de alguma falha ou erro que aconteça em atualizações do projeto, possibilitando que o mesmo, retorne às versões anteriores salvas. Ele também ajuda a acompanhar as mudanças feitas no código base e também pode ser usado em equipes, registrando também quem realizou as mudanças no projeto, e permitindo a restauração de códigos excluídos ou alterados. Nesse projeto o GitHub foi utilizado para fazer o controle de versão de todas as atualizações e testes que foram realizados no desenvolvimento do protótipo da aplicação.

2

---

<sup>2</sup> <https://github.com/>

### **3 TRABALHOS RELACIONADOS**

Neste Capítulo, são abordados os trabalhos relacionados, destacando as semelhanças e diferenças em relação ao trabalho desenvolvido. Na Seção 3.1 trata-se de um projeto de carona compartilhada desenvolvido para servidores do IFRN. Na Seção 3.2 é descrito um trabalho sobre mobilidade inteligente realizado na Unifap. Na Seção 3.3 aborda o projeto de desenvolvimento de um aplicativo de carona solidária na UFF. E na Seção 3.4 expõe-se as diferenças entre os trabalhos descritos e o projeto proposto.

#### **3.1 VIABILIDADE DE APP DE CARONA COMPARTILHADA PARA SERVIDORES DO IFRN**

Após observarem uma iniciativa entre os servidores de se articularem para a realização de carona compartilhada, notou-se que iniciativa é plausível, porém era inicialmente limitada entre eles devido à dificuldade de gerenciamento do reversamento e favorecer uma maior ocupação das vagas disponíveis no carro, diante dessa problemática os autores tiveram a motivação para desenvolver uma aplicação para gerenciar e automatizar a realização de caronas compartilhadas entre os servidores do IFRN.

Em Silva *et al.* (2021), é realizado uma análise a viabilidade do desenvolvimento de um app de carona compartilhada entre servidores do Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), focado na rotina de deslocamento dos servidores que moram distantes da instituição ou em outras cidades e que tem transporte próprio, para a realização de um revezamento em forma de rodízio entre os mesmos.

Os autores buscam propor uma aplicação que auxilia no gerenciamento de revezamento de carros, otimizando as vagas dos mesmos, diminuindo então a quantidade de automóveis trafegando pela cidade, ocasionando então uma menor poluição do ar, e trazendo uma economia financeira melhor para os usuários.

Foi aplicado uma pesquisa com os servidores da instituição, chegaram a conclusão de que mais da metade dos servidores com transporte vão sozinhos para instituição na maior parte da semana, e notou-se também que mais de 80% dos servidores utilizariam a aplicação para carona compartilhada.

O principal objetivo de Silva *et al.* (2021) é oferecer uma aplicação para facilitar o gerenciamento de revezamento dos carros, reduzir vagas ociosas neles, contribuir para economia

financeira dos usuário e reduzir a taxa de gases poluentes na atmosfera.

### **3.2 ESTUDO DE MOBILIDADE INTELIGENTE: CARONA SOLIDÁRIA PARA UNIFAP**

Ao observarem que os acadêmicos da Universidade Federal do Amapá - Unifap possuem o ônibus como principal meio de transporte público, e ao notar que na cidade de Macapá possui apenas uma linha de ônibus que faz o trajeto intermunicipal para os alunos, então os autores do trabalho de FIGUEIREDO (2022) realizaram um estudo de desenvolvimento de uma solução para Mobilidade Inteligente baseando-se em soluções existentes para atender às necessidades da comunidade acadêmica da Universidade Federal do Amapá (Unifap).

Foi realizado um levantamento do perfil dos usuários, buscando compreender as necessidades dos mesmos e as principais dificuldades encontradas em relação à mobilidade para chegar e sair do campus, também realizou-se nesse projeto a definição dos requisitos necessários para o desenvolvimento da aplicação.

As principais tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação foram a plataforma como serviço (PaaS), como a hospedagem Heroku, sistema de notificação Cloud Messaging do Firebase, linguagem Java.

E para a validação da proposta foi realizado um questionário de levantamento de dados onde 95,7% dos participantes classificaram a solução como excelente.

O principal objetivo do trabalho de FIGUEIREDO (2022) é propor uma alternativa de Mobilidade Inteligente para entrada e saída de pessoas na Unifap. Tendo como objetivos específicos: realizar um levantamento de soluções de Mobilidade Inteligente; Identificar o perfil da comunidade acadêmica por meio do questionário; Definir os requisitos da solução para a comunidade acadêmica; Desenvolver uma solução voltada à comunidade acadêmica;

### **3.3 RIDEUFF: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO DE CARONA SOLIDÁRIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**

O trabalho de Resende e Cuzzuol (2019) tem como principal motivação o problema de mobilidade urbana que os estudantes da Universidade Federal Fluminense (UFF) enfrentam diariamente. A proposta da aplicação é unificar em uma única plataforma o agendamento de caronas, facilitando tanto para quem oferece como para quem recebe caronas, tendo em

vista que essa dinâmica já é realizada desorganizadamente por meio de outros aplicativos de mensagens, então a proposta de Resende e Cuzzuol (2019) é de unificar tudo em uma só aplicação organizadamente.

No desenvolvimento do projeto foi realizado um questionário com perguntas relevantes a respeito do conceito de caronas solidárias com os integrantes da comunidade acadêmica. Foi desenvolvida uma aplicação com *Android Studio*, linguagem de programação JAVA. O principal objetivo desse trabalho é oferecer uma alternativa para os estudantes que proporcione economia, conforto, segurança e sustentabilidade.

### 3.4 Trabalho Proposto

Neste trabalho foi utilizado conceitos de desenvolvimento de software e IHC para tornar a aplicação proposta mais acessível, com usabilidade mais simples e ágil, proporcionando um acesso mais abrangente entre os usuários, tendo uma quantidade maior de usuário independente da plataforma utilizada, buscando tornar viável a implantação do aplicativo na UFC, também foi realizado um questionário para realização de levantamento de dados sobre a necessidade de uma alternativa secundária para o transporte local.

O principal diferencial do trabalho proposto para os trabalhos semelhantes citados é que por meio dele, visamos realizar um estudo para analisar a viabilidade de uso de carona compartilhada entre a comunidade acadêmica da UFC, utilizando tecnologias que oferecem uma maior usabilidade, tendo em vista que a aplicação poderá ser usada em várias plataformas diferentes gratuitamente. Na Tabela 2 é mostrado uma comparação entre os trabalhos relacionados e o trabalho proposto.

Tabela 2 – Comparação dos trabalhos relacionados com o trabalho proposto

Trabalho	Gratuidade	Multiplataforma	Linguagem utilizada
(SILVA <i>et al.</i> , 2021)	Sim	Não	-
(FIGUEIREDO, 2022)	Sim	Não	Java
(RESENDE; CUZZUOL, 2019)	Não	Não	Java
<b>Este trabalho</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Javascript</b>

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

Para realizar os objetivos descritos neste projeto, foi necessário seguir uma série de etapas, conforme se observa no fluxograma ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

### 4.1 Estudo de Viabilidade

A ferramenta utilizada para criar os formulários da pesquisa foi o *Google Forms*, que possibilita uma coleta grande de dados de forma rápida e fácil, disponibilizando formulários online que podem ser acessados por meio de links públicos, possibilitando o uso gratuito para a realização de perguntas objetivas ou discursivas, de acordo com que o usuário preferir usar na pesquisa. As respostas são armazenadas automaticamente, onde é gerado planilhas e gráficos que permitem análise clara e simplificada dos dados.

Para o desenvolvimento deste trabalho aplicou-se um questionário com perguntas relevantes a respeito do uso de carona compartilhada entre a comunidade acadêmica. O objetivo principal da realização dessa pesquisa quantitativa é conhecer o perfil dos possíveis usuários da aplicação, colhendo também informações importantes, tais como interesse em utilizar a ferramenta, experiência com o transporte público oferecido, experiência com a utilização do serviço de carona, possibilidade de solicitar carona por meio do aplicativo e possibilidade de oferecer carona.

No início do questionário é exposto o termo de consentimento, onde é esclarecido algumas informações sobre a participação no questionário, informando também que as respostas

são anônimas e que não são associadas a identidade pessoal do participante.

Neste questionário utilizou-se perguntas objetivas, onde foi possível fazer uma análise quantitativa das respostas, e tomar decisões importantes para o desenvolvimento da aplicação. As perguntas realizadas no projeto foram as seguintes:

1. Você possui transporte próprio para ir para UFC diariamente?
2. Qual transporte você utiliza para ir para UFC?
3. Sobre a qualidade do transporte oferecido pela UFC, você considera:
4. Você acha viável a implantação de outra alternativa de deslocamento para UFC, tendo horários mais flexíveis?
5. Você já foi para UFC de carona?
6. Se você tivesse um transporte próprio, você daria carona para alguém que pedisse?
7. Você utilizaria um aplicativo para disponibilizar ou pedir carona?

## **4.2 Processo de Desenvolvimento do Protótipo**

Segundo Sommerville (2011), o processo de desenvolvimento de software consiste em um conjunto de atividades que levam a produção de um produto de software. Apesar de existir diferentes processos de desenvolvimento, todos incluem pelo menos essas quatro atividades fundamentais: especificação, projeto e implementação, validação e evolução.

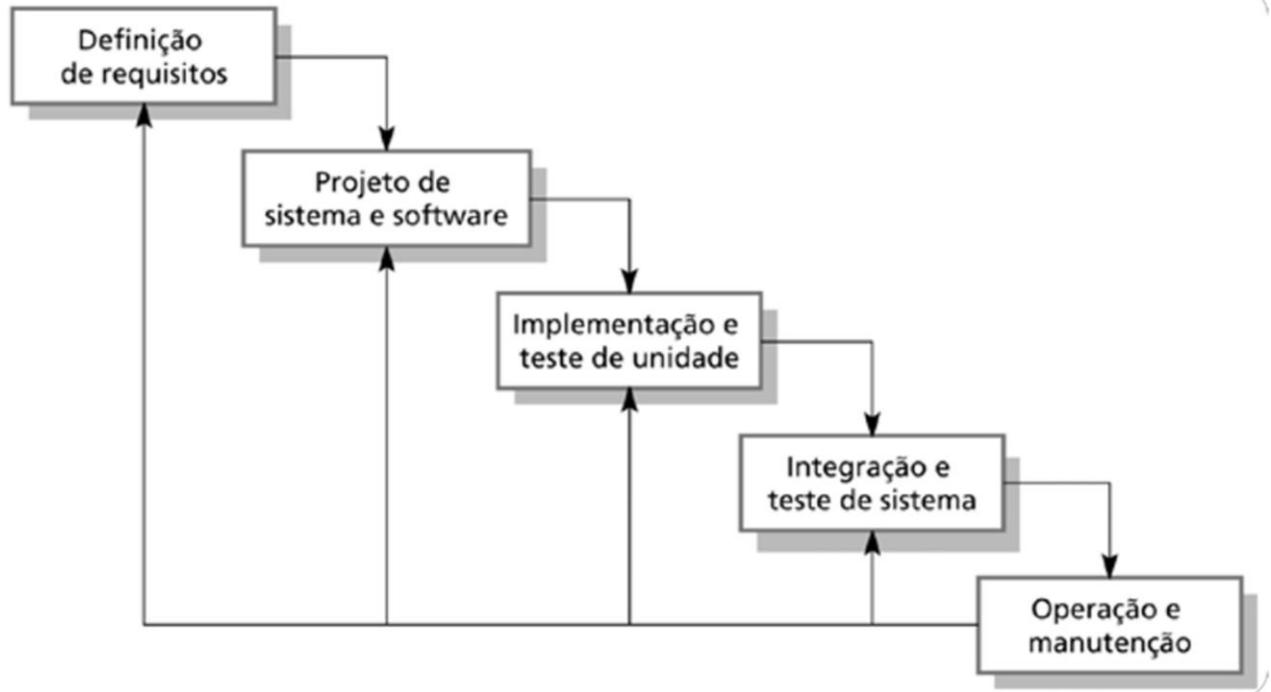
O desenvolvimento deste trabalho seguiu as etapas da metodologia cascata, um modelo que considera as atividades fundamentais do desenvolvimento ao ter os requisitos bem definidos e quando não deseja realizar grandes alterações futuras. Na Figura 4 é mostrado o encadeamento entre as fases do modelo cascata.

Seguindo este modelo foi possível identificar e especificar as principais necessidades dos usuários. Nesta etapa observamos os usuários no cenário onde se encontra a problemática e realizou-se levantamento dos requisitos necessários para a aplicação conseguir proporcionar a realização do objetivo esperado pelo usuário de forma satisfatória.

Essa fase é uma das mais importantes, pois caso os requisitos não sejam bem definidos, pode ocasionar em uma série de problemas no decorrer do processo de desenvolvimento, fazendo com que seja preciso retornar a algumas etapas anteriores. Os resultados dessa fase de levantamento de requisitos são apresentados no Capítulo 5.

Após a especificação dos requisitos foi definida a projeto de sistemas e software, onde os requisitos levantados na fase anterior foram agrupados para organizar toda estrutura do

Figura 4 – Modelo Cascata



Fonte: (SOMMERVILLE, 2011)

sistema.

O desenvolvimento desse modelo foi dividido da seguinte forma: definição da estrutura de dados, arquitetura de software, caracterização das interfaces e detalhes procedimentais.

Após a definição da arquitetura geral da aplicação, iniciamos as fases de implementação, onde ocorreu a codificação do sistema a partir dos requisitos levantados e das estruturas definidas. O projeto foi desenvolvido de forma modular, para no teste unitário ser verificada separadamente para poder garantir que todas as partes estejam funcionando conforme o que foi definido. Nessa fase utilizamos princípios do modelo incremental, pois a cada nova funcionalidade desenvolvida foi possível avaliar o seu funcionamento e conforme o resultado dessa avaliação incrementaram-se funcionalidades visando garantir melhorias e correção de erros na ferramenta proposta.

A quarta fase realizou-se a integração e testes do sistema. Após executar os testes de todas as funcionalidades por partes, foi feito o teste do sistema na totalidade para poder garantir que a aplicação está funcionando de forma íntegra e atendendo a todos os requisitos levantados na primeira fase.

A quinta fase, Operação e Manutenção, é considerada a fase mais longa de todas

as cinco fases utilizadas. É nessa fase que a aplicação é colocada em uso para o usuário final, também é nela em que ocorre o treinamento para os usuários. É comum que nessa fase seja descoberto erros nas funcionalidade e que precise repetir alguma fase anterior para correção de erros. Neste trabalho essa fase não foi realizada devido a limitações que surgiram no decorrer do projeto, possibilitando assim a concretização em trabalhos futuros expostos no Capítulo 7.

### 4.3 Qualidade em IHC

Ao desenvolver um sistema no qual o usuário precisa ter uma interação com a interface para realizar alguma tarefa é necessário utilizar alguns critérios de qualidade para tornar fácil a realização de ações do usuário no sistema. Segundo SILVA e BARBOSA (2010), os principais critérios que definem a conformidade na interação da interface são: usabilidade, experiência do usuário e comunicabilidade. Na Figura 5 é ilustrado os principais critérios de qualidade em IHC.

Figura 5 – Critérios de qualidade em IHC



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

#### 4.3.1 Usabilidade

Segundo Nielsen (1993), entende-se que a usabilidade está relacionada a facilidade de interagir com o sistema através da interface e está diretamente ligada a satisfação do usuário ao usar essa interface. O usuário sente-se satisfeito quando utiliza uma ferramenta e ela retorna o resultado esperado de uma forma que seja menos complicada possível para realização da ação.

A aplicação desenvolvida nesse projeto baseia-se em conjunto de características aplicadas para proporcionar maior facilidade de utilização e menor esforço do usuário para aprender a utilizar o sistema. Essas características são: facilidade de aprendizagem, facilidade de

recordação, eficiência, segurança no uso, satisfação do usuário.

#### *4.3.1.1 Facilidade de aprendizagem*

Segundo SILVA e BARBOSA (2010), entende-se que a facilidade de aprendizado é referente ao esforço e tempo que o usuário precisa para aprender a utilizar uma ferramenta com um certo nível de competência e desempenho.

Quando o usuário utiliza um sistema para automatizar alguma tarefa do seu cotidiano, ele espera que seja algo simples, fácil e rápido de aprender a utilizar, pois o objetivo do uso de uma tecnologia é facilitar a realização de algumas tarefas.

Neste trabalho, foi desenvolvido uma aplicação com interface de uso simples para os usuários terem o mínimo de esforço possível para aprender a utilizar alguma ação. Neste caso, para o usuário iniciar uma solicitação de carona é preciso apenas 3 toques para realizar o seu objetivo na aplicação.

#### *4.3.1.2 Facilidade de recordação*

Entende-se que a facilidade de recordação se refere ao esforço cognitivo que o usuário necessita exercer para lembrar como interagir com a interface da aplicação, conforme aprendido anteriormente (SILVA; BARBOSA, 2010).

Além de ser fácil de aprender a utilizar, um sistema para ser considerado nos padrões de qualidade de IHC necessita oferecer ao usuário uma facilidade de recordar de como utilizar novamente a aplicação, caso o mesmo passe um tempo sem utilizar a aplicação e precise utilizar novamente.

Por esse motivo a interface do sistema desenvolvido não possui informações escondidas ou ocultas que atrapalhem o uso da realização de alguma ação, tivemos em vista deixar tudo bem claro e organizado para que cada passo que o usuário realize esteja associado ao passo seguinte, e que ele possa recordar com facilidade de como realizar alguma ação no sistema.

Essa característica é importante para que o usuário não precise perder tempo novamente, tendo que aprender a utilizar o sistema toda vez que for utilizar, evitando que erros sejam cometidos ao realizar ações que já tinham sido realizadas anteriormente.

#### 4.3.1.3 *Eficiência*

Segundo SILVA e BARBOSA (2010), entende-se que a eficiência de um sistema está relacionada ao tempo que o usuário necessita para concluir uma atividade no sistema.

O sistema desenvolvido proporciona aos usuários a realização de atividades de forma fácil e rápida fazendo com que o usuário não tenha dificuldade ao oferecer e solicitar uma carona, nesse caso o sistema deve responder de forma rápida a todas essas ações, proporcionando ao usuário uma ferramenta eficiente para realização dos seus objetivos de forma rápida.

#### 4.3.1.4 *Segurança no uso*

Entende-se que a segurança no uso se refere ao grau de proteção que um sistema oferece contra condições desfavoráveis ou até mesmo perigosas (SILVA; BARBOSA, 2010).

Para oferecer maior segurança no uso do sistema, foi adicionado botões que auxiliam o usuário a se recuperar de ações indesejadas, por exemplo: se o usuário que fornecerá a carona clicar no botão de iniciar uma viagem de forma involuntária, a viagem não é iniciada instantaneamente ao clicar nesse botão, antes de concluir essa ação o usuário é direcionado para uma tela de confirmação de ação, onde nessa tela ele pode confirmar que realmente irá iniciar uma viagem ou cancelar a ação. Deste modo possibilita-se maior segurança ao usuário para que ele possa explorar o sistema sem medo de fazer algo errado e não conseguir se recuperar do erro.

#### 4.3.1.5 *Satisfação do usuário*

Entende-se que satisfação do usuário é uma característica em que está relacionada ao sentimento dos usuários ao utilizar a aplicação, pensando desse modo o sistema foi desenvolvido buscando fazer com que o usuário realize de forma rápida e eficiente atividades rotineiras do cotidiano e que assim possa trazer maior satisfação e bem-estar na utilização dessa ferramenta, obtendo maior produtividade.

Com esta aplicação os usuários podem se ajudar em relação à questão da problemática do transporte público do local, e desse modo também é possível uma maior interação entre os usuários que terão a possibilidade de um contato maior entre si através do uso do aplicativo.

### **4.3.2 *Experiência do usuário***

Entende-se que a experiência do usuário considera que um sistema é utilizado por diferentes tipos usuários, cada um com sua particularidade. Deste modo, no sistema desenvolvido foi pensado em formas que busquem facilitar o seu uso, utilizando imagens e símbolos com os botões para ajudar aos usuários a realizar ações intuitivamente, também trazendo uma interface simples e objetiva para que usuários de diferentes faixa etárias possam utilizar com facilidade, sem haver necessidade de muito conhecimento técnico para utilização ferramentas complexas existentes em um aparelho de celular.

Na aplicação desenvolvida está sendo utilizado textos curtos e informativos sobre cada ação contida no sistema, bem como imagens que auxiliam o usuário a entender o que está sendo realizado em cada ação.

### **4.3.3 *Comunicabilidade***

Um sistema interativo é resultado de uma interpretação feita pelo desenvolvedor sobre os usuários onde ele toma decisões para poder apoiá-los na realização dos seus objetivos (SILVA; BARBOSA, 2010).

Para o usuário usufruir melhor de um sistema interativo é preciso remover todos os obstáculos que impeçam uma interação comunicativa entre os mesmos. Para cada ação executada na aplicação a interface precisa retornar de forma explícita uma resposta informando o que está sendo realizado na execução de cada comando, e oferecer ao usuário a opção de confirmação ou cancelamento de ações, para não surgir dúvidas na hora de realizar alguma atividade no sistema, fazendo com que o usuário não sinta insegurança na realização de alguma ação no sistema. O sistema deve está estruturado de um modo que consiga comunicar ao usuário os passos necessários para executar qualquer ação na aplicação.

### **4.3.4 *Uso de princípios de qualidade no projeto***

Neste projeto foi pensado em cada critério de qualidade desses citados acima, buscando proporcionar uma melhor experiência ao usuário que irá utilizar essa ferramenta.

Para que o sistema se torne cada vez mais inclusivo entre os usuários que não tem conhecimento técnico com ferramentas tecnológicas, foi desenvolvido uma aplicação objetiva, sem informações ocultas ou que gere dúvidas do que está sendo realizado, buscando facilitar o

manuseio da ferramenta proposta.

Visando tornar a aplicação mais atrativa, segura e com maior satisfação para os usuários, desenvolveram-se telas que informam por meio de frases curtas ou notificações sobre o procedimento que está acontecendo em cada ação que o realizada pelo usuário, o mesmo também recebe notificações sem precisar está com o aparelho em mãos, proporcionando deste modo um maior acesso ao uso da aplicação.

## 5 IDENTIFICAÇÃO DE NECESSIDADES DOS USUÁRIOS E REQUISITOS

Neste Capítulo, são abordados os requisitos de necessidades dos usuários, fator muito importante para o desenvolvimento de um projeto que realize o objetivo almejado pelo usuário.

Segundo Courage e Baxter (2005), requisitos do usuário são um conjunto de objetivos e necessidades que precisam ser realizados por meio de um produto, bem como características e atributos que o produto deve ter. Esses requisitos incluem as funcionalidades necessárias para buscar atender os critérios de qualidade em IHC para o produto ter uma aceitação positiva para todos.

No levantamento de requisitos é possível determinar quais funcionalidades devem ser usadas no produto final. Existem diversas técnicas para a realização de levantamentos de requisitos dos usuários, como: entrevistas, grupos de foco, questionários, *brainstorming* de necessidades e desejos dos usuários, classificação de cartões (*card sorting*), estudos de campo e investigação contextual.

Após uma análise das técnicas de levantamentos de requisitos, decidiu-se utilizar a técnica de estudo de campo e investigação contextual, já que é possível realizar essa investigação no ambiente onde o usuário irá utilizar o produto.

### 5.1 Estudos de campo e investigação contextual

Durante o desenvolvimento do projeto realizou-se visitas aos usuários no cenário exposto, observando os problemas que os mesmos enfrentam diariamente em relação ao meio de transporte utilizado, buscando deste modo propor soluções para as suas necessidades serem supridas. Segundo Courage e Baxter (2005), o principal objetivo do estudo de campo é entender o comportamento do usuário final no seu local de atuação.

Durante viagens realizadas pelos ônibus que fazem rota para UFC e IFCE foi realizado o estudo de campo com investigação no decorrer de várias viagens. Essas observações foram realizadas no contexto dos passageiros que utilizam os ônibus diariamente.

Observou-se que os estudantes e funcionários que utilizam o ônibus como principal meio de locomoção, possuem uma grande insatisfação com a forma com que vem sendo ofertada a demanda de viagens, onde muitas vezes existe uma lotação além do limite, e horários difíceis para os mesmos poderem realizar a ida para UFC ou a volta para sua residência, tendo uma

necessidade de uma melhoria no transporte, ou então uma segunda alternativa para a realização das viagens. Muitos optam por se locomover de bicicleta, porém dependendo do horário, se torna perigoso a realização de viagens de bicicleta ou até mesmo a pé.

Neste mesmo período de investigação notou-se que a maioria dos *smartphones* dos usuários observados não são de última geração, deste modo identificamos a necessidade de que as tecnologias usadas no produto final sejam compatíveis com todos os aparelhos e acessível para todos os usuários.

Por outro lado, também notou-se que existe uma necessidade de alguma ferramenta automatizada que auxilie os passageiros a terem outra alternativa de locomoção diária para o local de estudo e trabalho.

Para os usuários que não possuem transporte, por exemplo, uma das funcionalidades importantes seria solicitar uma viagem gratuita em um horário que ele sentisse a necessidade.

### **5.1.1 Perfil do Usuário**

Segundo SILVA e BARBOSA (2010), o perfil do usuário é uma forma de descrever as características dos usuários e quais os seus objetivos necessários para serem apoiados pelo sistema desenvolvido.

O perfil do usuário facilita na criação de personas, os quais são personagens fictícios baseados em um grupo de usuários reais, criado para descrever os usuários que irão utilizar o sistema proposto. No trabalho desenvolvido foi implementado uma visão para dois tipos de usuários diferentes, sendo criado uma persona para caracterizar cada tipo de usuário na aplicação, ilustrados nos Quadros 1 e 2.

A partir dos perfis dos usuários foi realizado o levantamento de requisitos visando desenvolver uma ferramenta que atenda a necessidade de todos, e que solucione o problema de todos de uma forma eficiente e satisfatória. Na Seção 5.2 são apresentados os requisitos funcionais e não funcionais conforme a necessidade de cada usuário.

Quadro 1 – Persona: Manoel José - Servidor Público

<b>Nome</b>	Manoel José
<b>Informações sobre</b>	Tem 45 anos, é casado, tem 2 filhos, trabalha há 15 anos como servidor público. Há 3 anos é funcionário de uma instituição pública.
<b>Detalhamento do problema</b>	Manoel vai todos os dias para seu local de trabalho no seu automóvel, no decorrer do caminho encontra com várias pessoas pedindo carona, porém, sempre tem receio de parar para levar as pessoas, por não conhecer as mesmas e não ter contato com elas. Ele tem vontade de oferecer carona, porém o medo ocasionado pela falta de conhecimento de quem são as pessoas, acaba atrapalhando Manoel de levar as pessoas de carona.
<b>Solução</b>	Para resolver esse problema na aplicação possui os dados da pessoa que solicita a carona, fazendo com que o usuário que fornecerá a carona saiba quem é a pessoa e informações básicas sobre ela, tais como endereço, curso, semestre.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 2 – Persona: Leandro Pinheiro - Estudante

<b>Nome</b>	Leandro Pinheiro
<b>Informações sobre</b>	Tem 23 anos, cursa o 6º semestre de Engenharia da Computação em uma instituição pública de sua cidade.
<b>Detalhamento do problema</b>	Para chegar a faculdade onde estuda ele percorre cerca de 8 km por meio do ônibus fornecido pela faculdade, porém os horários das viagens que os ônibus seguem nem sempre são cumpridos conforme o que é informado aos alunos, isso dificulta bastante a vida de quem precisa utilizar o ônibus para realizar o percurso diariamente, além disso, o ônibus na maioria das viagens está muito lotado.
<b>Solução</b>	Para solucionar esse problema dos estudantes que utilizam o transporte público foi proposto uma ferramenta para oferecer uma alternativa secundária que pode auxiliar na locomoção em horários mais flexíveis, evitando lotações ou atrasos.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

## 5.2 Requisitos Funcionais, Requisitos Não Funcionais e Regras de Negócio

Nesta seção, descrevem-se os Requisitos Funcionais e não funcionais contidos na aplicação desenvolvida.

Segundo Sommerville (2011), os requisitos de *softwares* são classificados como funcionais e não funcionais, sendo que os funcionais são informações de serviços que o sistema deve possuir, tais como: funcionamento do sistema de acordo com cada ocasião que venha acontecer no decorrer do seu uso, execução da aplicação de acordo com algumas entradas e também pode está mostrando algumas ações que não devem ter no sistema.

### 5.3 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais definidos para os usuários são:

1. cadastrar um usuário no sistema;
2. iniciar o pedido de uma carona;
3. realizar viagem;
4. iniciar chat entre os usuários;
5. visualizar caronas disponíveis.

Quadro 3 – Requisito funcional 001

<b>RF001 - Realizar Cadastro</b>	
<b>Descrição do caso de uso:</b>	Este caso de uso permite que o usuário crie um cadastro no sistema.
<b>Entradas e pré-condições:</b>	Dados referentes ao usuário.
<b>Saídas e pós-condição:</b>	Um novo usuário é cadastrado no sistema

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 4 – Requisito funcional 002

<b>RF002 - Pedido de Carona</b>	
<b>Descrição do caso de uso:</b>	Este caso permite que o usuário inicie um pedido de carona.
<b>Entradas e pré-condições:</b>	É necessário que o usuário tenha realizado login no sistema e que não esteja participando de outra carona em horário simultâneo.
<b>Saídas e pós-condição:</b>	Um pedido de carona é iniciado e vai para uma lista de espera onde se aguarda um usuário com transporte aceitar o pedido.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 5 – Requisito funcional 003

<b>RF003 - Realizar Viagem</b>	
<b>Descrição do caso de uso:</b>	Este caso permite que o usuário entre em uma requisição de viagem disponível.
<b>Entradas e pré-condições:</b>	É necessário que o usuário tenha realizado login no sistema, não esteja participando de outra carona no mesmo horário e a viagem esteja na lista de caronas disponíveis.
<b>Saídas e pós-condição:</b>	Uma carona é iniciada, direcionando os usuários para um chat onde os mesmos podem se comunicar para saber mais informações sobre carona.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 6 – Requisito funcional 004

<b>RF004 - Iniciar Chat</b>	
<b>Descrição do caso de uso:</b>	Este caso permite que os usuários iniciem um bate-papo para combinarem detalhes sobre a carona.
<b>Entradas e pré-condições:</b>	É necessário que o usuário tenha entrado no pedido de carona e que não tenha atingido o limite máximo de usuários na carona.
<b>Saídas e pós-condição:</b>	É iniciado um chat entre os usuários que aceitaram a mesma solicitação de carona.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 7 – Requisito funcional 005

<b>RF005 - Visualizar caronas disponíveis</b>	
<b>Descrição do caso de uso:</b>	Este caso permite que os usuários visualizem as caronas disponíveis no momento.
<b>Entradas e pré-condições:</b>	É necessário que o usuário tenha feito login.
<b>Saídas e pós-condição:</b>	É listada todas as caronas solicitadas ou oferecidos conforme o horário atual.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

#### 5.4 Requisitos não funcionais

Requisitos não funcionais estão relacionados aos serviços fornecidos pelo sistema para os usuários, mas que podem ficar implícitos na hora do levantamento dos requisitos, por especificarem ou restringirem o comportamento do sistema. São características que o usuário precisa que tenha no sistema e não é dito diretamente, mas para seguir os padrões de qualidade de software o desenvolvedor deve saber que é preciso possuir.

Os requisitos não funcionais identificados para o desenvolvimento desse projeto foram os seguintes:

1. Requisitos de desempenho e rapidez, para a aplicação funcionar sem risco de interferências e falhas, de forma rápida para não causar problemas no local onde os usuários irão utilizar;
2. Requisitos de hardware e software: é preciso que a aplicação utilize o mínimo de memória possível para que a ferramenta não gere erros ou travamentos e que seja possível ser utilizada pelo maior número de usuários independente do hardware. É preciso que a aplicação seja acessível e consuma pouca memória, portanto é muito importante usar uma quantidade mínima de memória para a aplicação funcionar na maior quantidade de aparelhos possível;
3. Requisitos de usabilidade: a aplicação precisa ser fácil e simples de utilizar para que não

se torne um obstáculo para os usuários ao invés de uma ferramenta de apoio, então é preciso utilizar telas bem objetivas para a realização das atividades dos usuários, botões e informações nítidos e bem posicionados para facilitar o uso da aplicação.

Quadro 8 – Requisito não funcional 001

<b>NF001 - Desempenho e rapidez</b>
Para a aplicação funcionar sem riscos de falhas e interferências, o sistema deve oferecer respostas rápidas para a realização de ações na aplicação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 9 – Requisito não funcional 002

<b>NF002 - Hardware e Software</b>
Visando criar um produto com maior extensibilidade, reusabilidade e flexibilidade, adotou-se como linguagem principal de desenvolvimento o <i>JavaScript</i> , seguindo cuidadosamente as técnicas de boas práticas de desenvolvimento. Buscando utilizar recursos que consumam uma quantidade mínima de memória para a aplicação ser leve e acessível.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 10 – Requisito não funcional 003

<b>NF003 - Usabilidade</b>
A interface com o usuário é muito importante para o êxito do sistema, principalmente por ser um sistema que será utilizado diariamente. Deste modo, a aplicação oferece uma interface de fácil compreensão, que permita ao usuário o entendimento claro de suas funções.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

## 5.5 Regras de negócio

Regras de negócios são declarações de funcionamento específicas que restringem o funcionamento da aplicação. Tem objetivo de estruturar e controlar o comportamento do negócio (GRAHAM, 2006).

As regras de negócio definidas para aplicação foram as seguintes:

1. Alertas que são emitidos quando uma carona é iniciada;
2. Uma carona não pode possuir um número de participantes superior à quantidade de vagas no transporte;
3. O usuário só poderá finalizar o cadastro no sistema após preencher todos os campos obrigatórios.

4. O usuário não pode participar de duas caronas simultâneas;
5. O usuário não pode visualizar uma carona se ele não tiver cadastrado no sistema.

Quadro 11 – Regra de negócio 001

<b>RN001 - Alertas</b>
Será emitido alertas aos usuários quando uma carona é iniciada na aplicação.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 12 – Regra de negócio 002

<b>RN002 - Limite de usuários</b>
Não é possível um número de participantes maior do que o limite de vagas de uma carona.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 13 – Regra de negócio 003

<b>RN003 - Cadastro de usuários</b>
Os usuários só podem finalizar o cadastro se preencher todas as informações necessárias para o cadastro.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 14 – Regra de negócio 004

<b>RN004 - Visualização de caronas</b>
O usuário não poderá visualizar uma carona caso não esteja cadastrado no sistema.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quadro 15 – Regra de negócio 005

<b>RN005 - Limite de caronas</b>
O usuário não poderá participar de mais de uma carona ao mesmo tempo.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

## 6 RESULTADOS

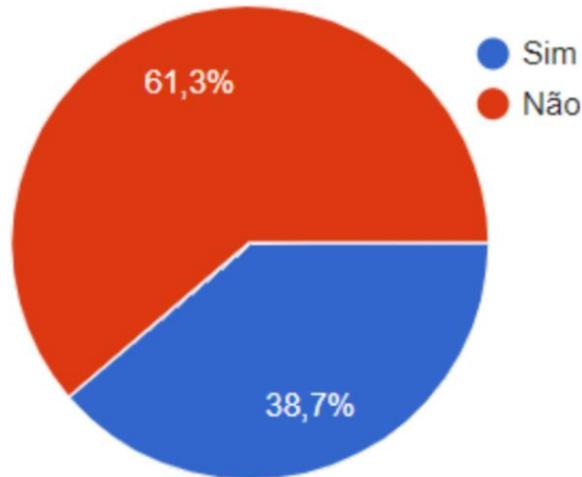
Neste Capítulo, são expostos os resultados obtidos neste projeto. Inicialmente, de forma mais detalhada, são apontados os resultados da análise realizadas por meio de questionário com a comunidade acadêmica da UFC. Logo após, demonstra-se o protótipo desenvolvido como proposta para auxiliar na organização e gerenciamento de uma alternativa secundária para deslocamento do seu local de origem até o seu destino.

### 6.1 Estudo de Viabilidade

Foi realizada uma pesquisa de abordagem quantitativa, onde se utilizou um questionário como instrumento de coleta de opiniões dos servidores e estudantes da UFC campus Quixadá, baseado em suas experiências com o transporte público, foi possível uma melhor análise das soluções para o problema estudado, e verificação da viabilidade de utilização da aplicação como meio de auxílio na locomoção diária.

Na Figura 6 mostra-se a quantidade de pessoas que não possuem transporte próprio para se deslocar para UFC diariamente. É possível observar que existe uma porcentagem significativa de pessoas que não possuem transporte próprio para ir e voltar da instituição diariamente. Especificamente, 61,3% dos participantes do questionário responderam que não possuem transporte próprio para realizar as viagens diárias para a universidade, e 38,7% dos que responderam dizem que possuem transporte próprio para se locomover para UFC todos os dias, sendo que 30,7% dos que possuem transporte são identificados como servidores da instituição. É possível notar por meio desta pergunta, que existe uma quantidade elevada de pessoas que não possuem transporte próprio, dependendo então do transporte oferecido pela instituição para poder ir até a instituição.

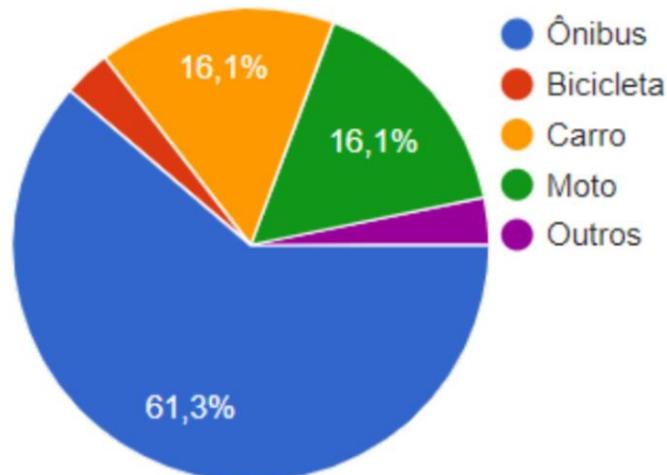
Figura 6 – Quantidade de pessoas que possuem transporte próprio para ir para UFC diariamente



Fonte: Extraído do Google Forms

Na Figura 7 ilustra-se quais os principais meios de transporte mais utilizados pelos respondentes para ir e voltar da UFC. É possível identificar com essa pergunta que existe uma variedade de transportes utilizados para se deslocar para UFC. Tais como bicicleta que representa 3,2% das respostas obtidas, moto e carro que representam juntos 32,2% das respostas, e grande maioria com 61,3% utilizam o ônibus da universidade como meio de locomoção para UFC. Deste modo, fica explícito que a maioria da comunidade acadêmica tem a necessidade de utilizar o transporte oferecido pela instituição, devido a não haver outra alternativa que eles possam utilizar.

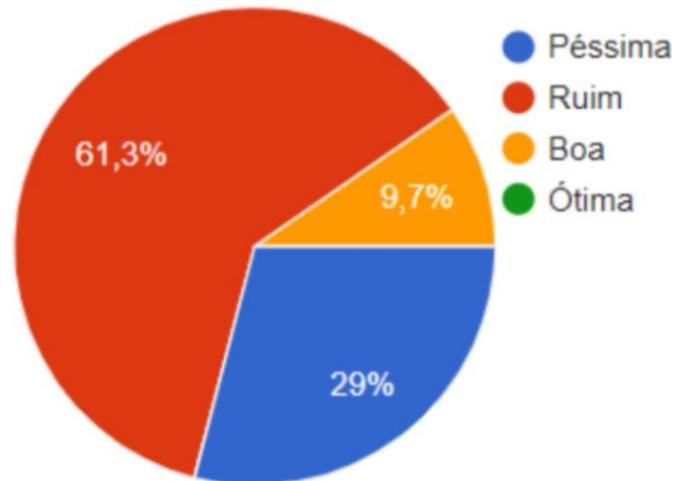
Figura 7 – Transporte utilizado para se deslocar até a UFC



Fonte: Extraído do Google Forms

Na Figura 8 nota-se o grau de insatisfação dos respondentes em relação à qualidade do transporte oferecido. Especificamente, 90,3% dos que responderam o questionário consideram a qualidade do transporte público oferecido como sendo ruim ou péssima, e apenas 9,7% consideram a qualidade do transporte boa. Assim, observamos que grande parte da comunidade acadêmica não está satisfeita com o transporte público oferecido.

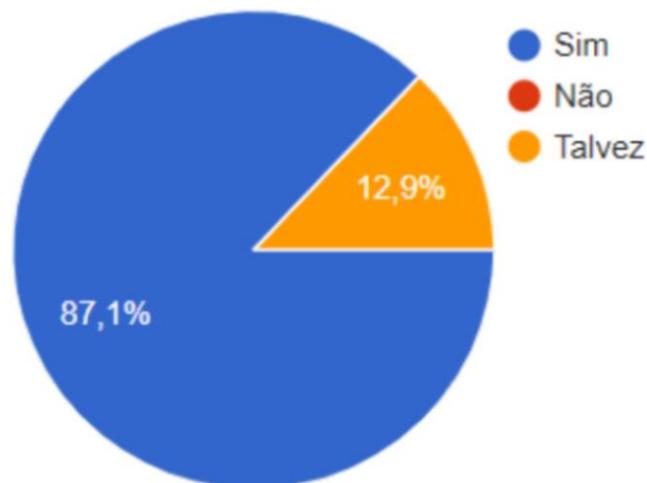
Figura 8 – Sobre a qualidade do transporte oferecido



Fonte: Extraído do Google Forms

No questionário aplicado para a realização desse projeto, também foi possível identificar a opinião dos participantes sobre a viabilidade da implantação da proposta deste trabalho. Na Figura 9 ilustra-se que 87,1% responderam que acham viável a implantação da proposta como uma segunda alternativa de locomoção e 12,9% responderam que talvez seja um meio viável. Ou seja, as respostas dos participantes foram unanimemente positivas, onde não houve nenhuma resposta demonstrando uma opinião contrária em relação à viabilidade da proposta.

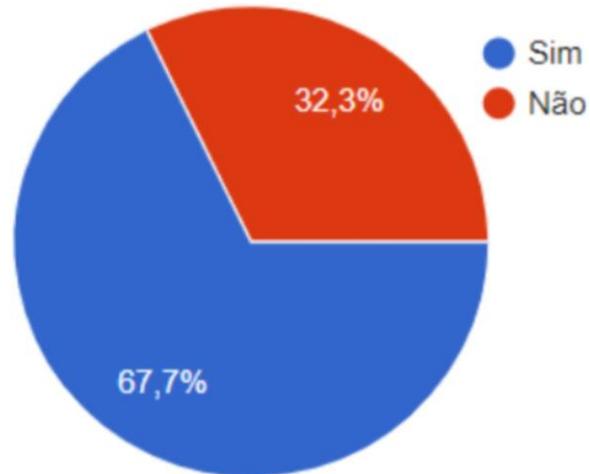
Figura 9 – Sobre a viabilidade da implantação de uma alternativa secundária de deslocamento



Fonte: Extraído do Google Forms

Na Figura 10 mostra-se as informações obtidas pela pergunta sobre as pessoas que já utilizaram a alternativa de pegar carona como meio de deslocamento para ir até a universidade. Especificamente, 67,7% dos que responderam, disseram que já utilizaram carona para ir até a UFC, e cerca de 32,3%, afirmam que nunca utilizaram carona para ir até a UFC. Diante dos dados obtidos nessa pergunta, é possível observar que existem muitas pessoas que utilizam a carona em algum momento como alternativa para ir até a UFC.

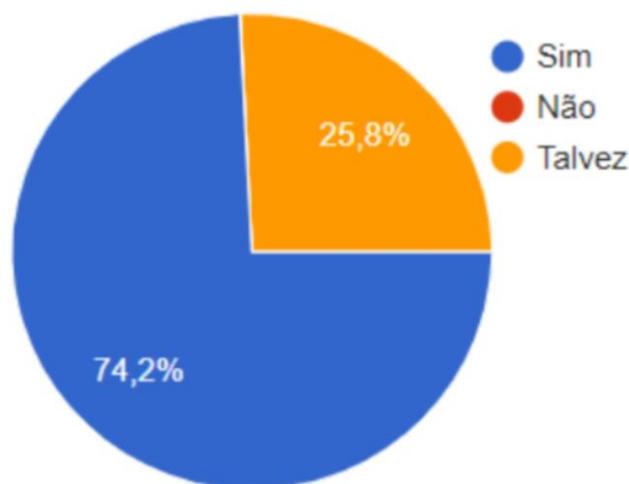
Figura 10 – Sobre a utilização de carona para ir até a UFC



Fonte: Extraído do Google Forms

É possível visualizar na Figura 11 que existe um percentual grande dos respondentes que concordariam em oferecer carona para as pessoas que não possuem transporte próprio. Onde 74,2% dos que responderam disseram que seria possível oferecer carona para quem não possui transporte próprio, e 25,8% responderam que talvez dariam carona, apontando que 100% das respostas dizem que existe uma possibilidade de oferecer carona para ir até a UFC ou para volta ao destino centro.

Figura 11 – Sobre a possibilidade de oferecer carona ao próximo

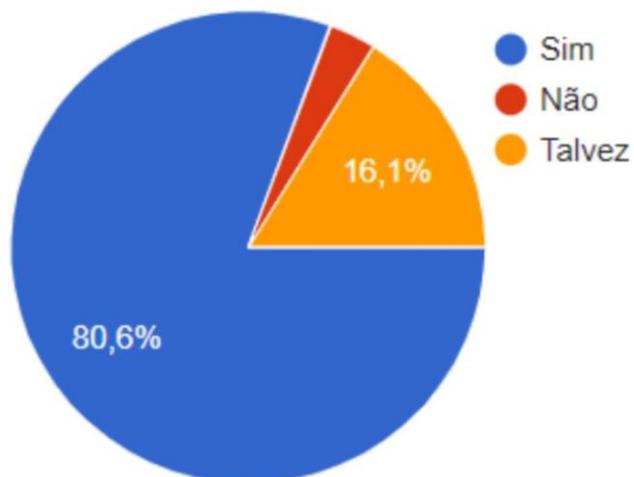


Fonte: Extraído do Google Forms

Na Figura 12 é possível identificar um resultado muito relevante para pesquisa realizada, segundo a opinião dos participantes do questionário é possível observar que 80,6% dos respondentes disseram que utilizariam o aplicativo proposto, 16,2% responderam que talvez

utilizariam e apenas 3,2% responderam negativamente sobre a utilização da aplicação.

Figura 12 – Sobre a utilização da Aplicação proposta



Fonte: Extraído do Google Forms

## 6.2 Desenvolvimento do protótipo da aplicação

Após a coleta e organização das informações do questionário aplicado, foi desenvolvido um protótipo de uma aplicação baseado nos requisitos levantados conforme a necessidade dos usuários, sendo desenvolvido uma ferramenta de uso fácil e intuitivo para auxiliar e organizar a alternativa secundária de locomoção por meio de carona, para amenizar a problemática observada no cenário atual.

Na Figura 13 é ilustrado a tela de início da aplicação *Splash Screen*, com a logo do projeto, essa tela é mostrada ao usuário enquanto a aplicação é carregada, para interagir de forma dinâmico no momento inicialização. O logotipo apresentado foi desenvolvido com imagens que fazem referência ao gesto utilizado para pedir carona, com um losango amarelo ao fundo que representa uma placa de trânsito, fazendo referência ao transporte e a carona.

Nesta tela de inicialização é possível observar o nome dado a aplicação CARONAMIGA, que foi pensado com o intuito de deixar explícito no nome da aplicação o objetivo principal do projeto, onde o mesmo tem como foco a carona compartilhada, e indiretamente pode ser fonte de novas amizades, desse modo, o usuário já consegue imaginar do que se trata a aplicação.

Na Figura 14 é mostrado a tela para realização de login na aplicação, foram desenvolvidas telas diretas, sem atalhos e com as informações claras. Nessa tela, por exemplo, possui na parte superior à informação faça o seu login, para poder situar o usuário de qual é a tela que ele está no momento e para que serve a mesma. Abaixo do logotipo da aplicação temos dois campos para preencher com e-mail e senha, caso o usuário já tenha realizado o cadastro no sistema. Obedecendo às regras de negócios levantadas e apresentadas no Capítulo 5, o usuário só pode ter acesso ao sistema, se ele tiver com cadastro realizado e após fazer o login, caso contrário, não é possível acessar as funcionalidades da aplicação.

Caso o usuário ainda não tenha cadastro feito na aplicação, na parte inferior tela de Login possui um texto informativo, perguntando se o usuário já possui cadastro, caso não tenha se cadastrado ainda, tem logo abaixo a opção de fazer o cadastro, onde ele será direcionado para a tela mostrada na Figura 15.

Figura 13 – Splash Screen



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Na tela de cadastro da aplicação apresentada na Figura 15, é possível observar o padrão utilizado na aplicação baseado em padrões de desenvolvimento em IHC, assim como as outras telas, no cadastro possui um cabeçalho informativo, para o usuário poder ter confiança e segurança no que está sendo realizado em cada momento. A tela de cadastro possui 05 campos de preenchimento, que serão armazenados no *Firebase* após concluir o cadastro, para quando for preciso acessar essas informações na aplicação estejam salvas em um banco de dados. Após preenchimento de todos os campos, é possível concluir o cadastro, caso algum dos campos não seja preenchido, o cadastro não é finalizado, conforme a regra de negócio apresentada no capítulo anterior. Nessa tela de cadastro e nas próximas que da aplicação, é possível observar que temos um botão no canto superior esquerdo que permite e o usuário voltar a tela anterior, caso tenha entrado na tela de forma involuntária.

Figura 14 – Login

9:05

Faça o seu login

**CARONAMIGA**

Digite seu e-mail

Digite sua senha

**Entrar**

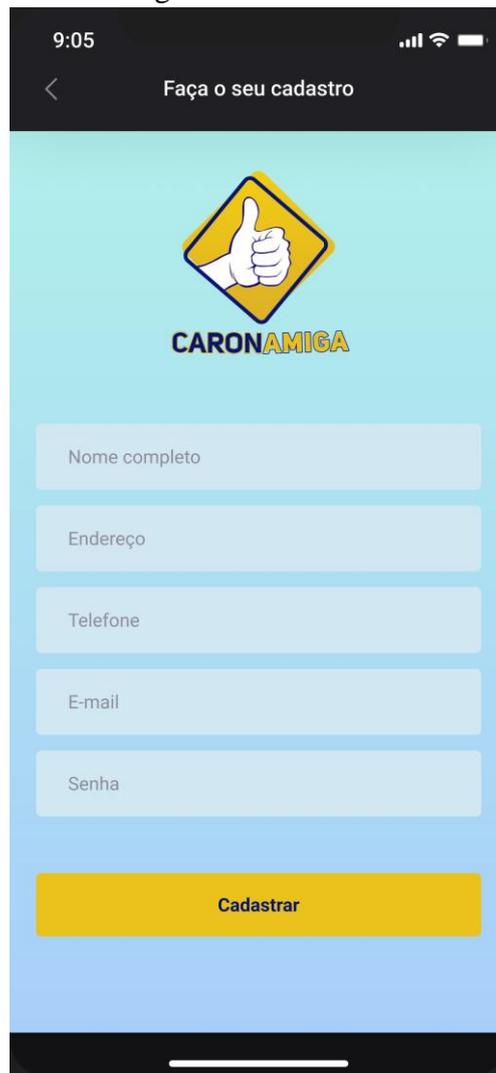
Ainda não possui cadastro?  
[Faça agora mesmo o seu cadastro](#)

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Após realização do cadastro completo, o usuário é direcionado novamente para a tela de Login, onde o mesmo preencherá os campos com e-mail e senha cadastrados para poder entrar e acessar as funcionalidades da aplicação.

Ao fazer o Login na aplicação o usuário será direcionado para a tela inicial, onde no cabeçalho possui uma mensagem de boas-vindas, e logo abaixo possui a lista de caronas disponíveis no momento, caso não possua carona disponível é apresentada mensagem informando que não tem carona disponível no momento, conforme ilustrado na Figura 16. Nesta tela foi inserida a funcionalidade de solicitar uma carona ou oferecer carona, onde é possível observar abaixo da mensagem informativa sobre a indisponibilidade de carona no momento. Também é possível realizar essa mesma ação no botão da parte inferior da tela, com o nome de Nova carona, essa opção também inicia um início de carona, seja solicitação ou oferecimento.

Figura 15 – Cadastro



9:05

< Faça o seu cadastro

  
CARONAMIGA

Nome completo

Endereço

Telefone

E-mail

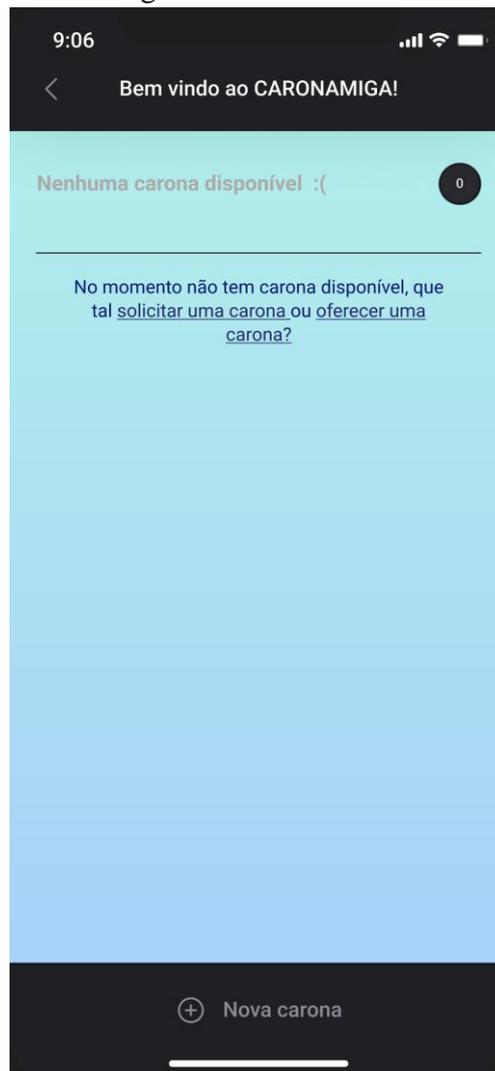
Senha

Cadastrar

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Ao pressionar a opção para nova carona, seja para solicitação ou para oferecimento, é feito o direcionamento para a tela mostrada na Figura 17, onde possui 3 campos para preencher com informações sobre a carona, essas informações são usados na lista de caronas criadas, para os usuários poderem saber qual a origem, destino e horário da carona, essas informações ficaram expostas no nome principal da lista apresentada na tela inicial da aplicação.

Figura 16 – Tela inicial



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Quando uma nova carona é adicionada na aplicação, ela é mostrada na tela de caronas disponíveis. Sempre quando possuir alguma carona disponível, essa tela funciona como tela inicial para o usuário, caso ele abra a aplicação em um momento que tenha carona disponível, aparecerá todas as caronas disponíveis, caso não tenha carona disponível é exibida a tela inicial com a mensagem de nenhuma carona disponível. Na tela mostrada na Figura 18 tem-se uma lista de caronas disponíveis, onde o usuário pode clicar na opção que tiver interesse e acessar para poder iniciar a viagem.

Figura 17 – Iniciar carona



9:07

Iniciar carona

**CARONANIGA**

**Inicie uma carona e ajude a galera!**

Digite o local de origem

Digite o local de destino

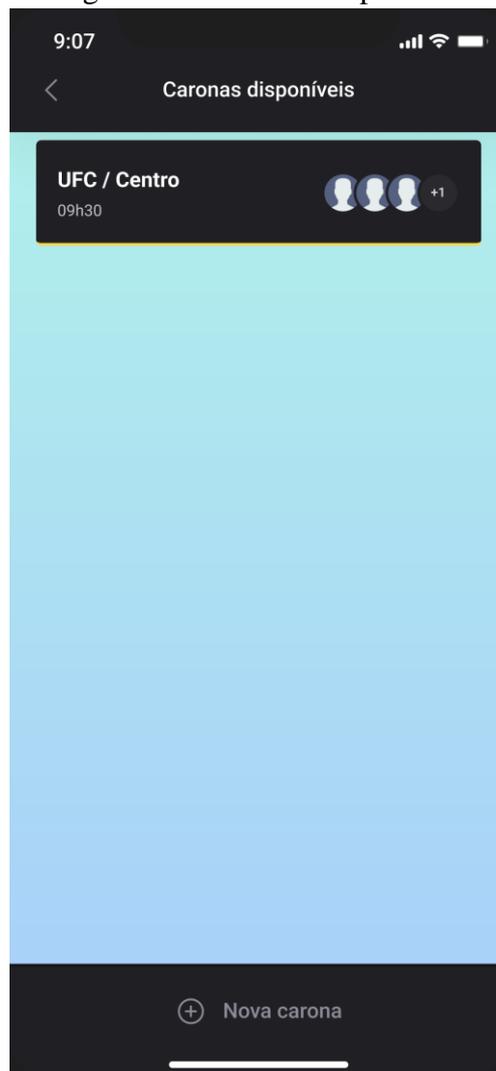
Horário de saída

**Iniciar carona**

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

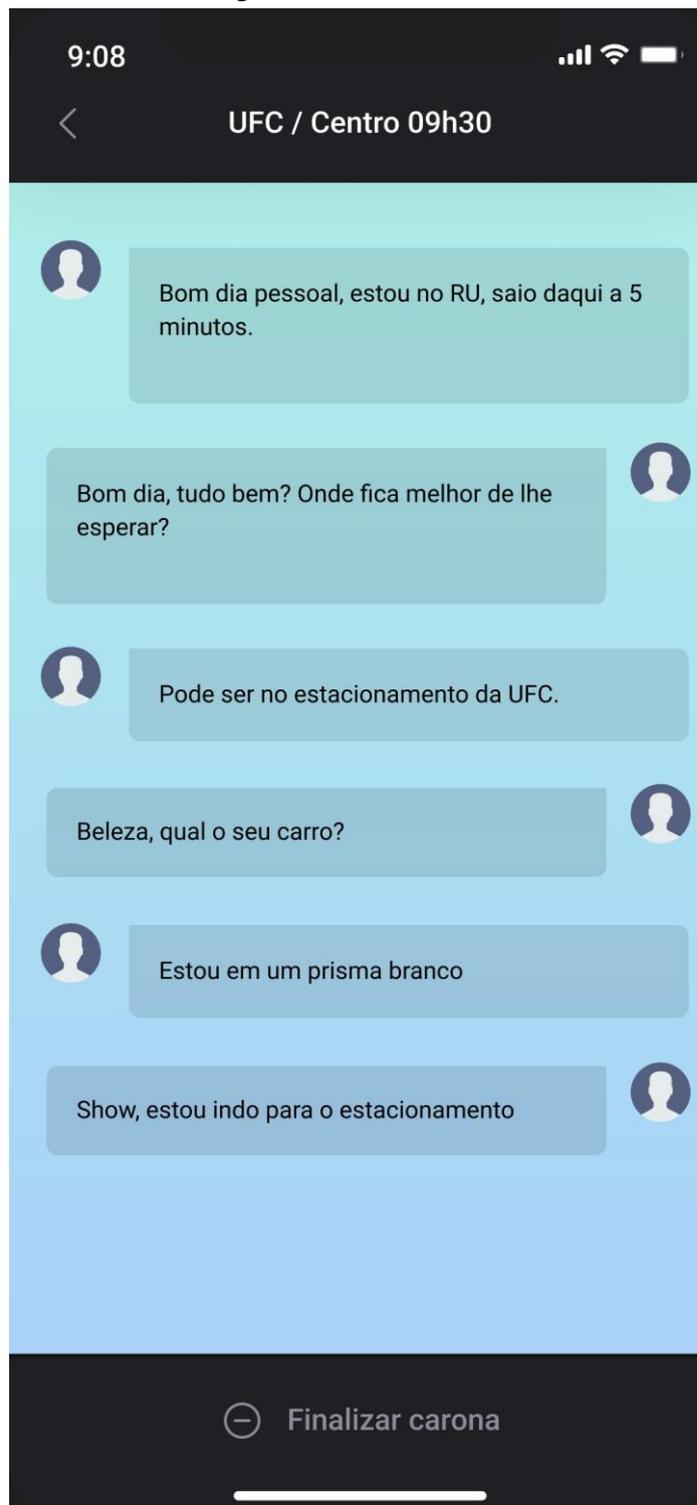
Ao clicar em uma das caronas listadas, o usuário é direcionado para uma última tela exposta na Figura 19, essa é uma tela de bate-papo, onde os interessados pela carona irão conversar entre si e combinar o local de encontro e horário exato para poderem sair para o destino. Vale destacar que uma carona terá um limite de passageiros, ou seja, o chat só estará disponível para uma determinada quantidade de pessoas, após fechar essa quantidade ele não aparecerá para quem não clicou antes de fechar a quantidade máxima, esse limite é dado conforme a quantidade de vagas disponíveis no transporte, essa quantidade será informada pelo usuário que oferece a carona.

Figura 18 – Caronas disponíveis



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Figura 19 – Chat carona



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

### 6.3 Progresso do prototipação do aplicativo de carona compartilhada

Nesta Seção descreve-se o progresso atual de desenvolvimento do protótipo da aplicação proposta diante dos resultados obtidos na pesquisa.

Conforme o levantamento de requisitos funcionais descritos no Capítulo 5, na Tabela 3 é mostrado o progresso das funções realizadas até o momento para o desenvolvimento da prototipação da aplicação.

Tabela 3 – Progresso de desenvolvimento do protótipo

#	Requisito Funcional	Desenvolvimento
1	Cadastrar Usuário no sistema	Em andamento
2	Iniciar um pedido de carona	Concluído
3	Realizar viagem	Concluído
4	Iniciar chat entre os usuários	Concluído
5	Visualizar caronas disponíveis	Concluído

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Conforme a tabela descrita acima, nota-se que existe uma estimativa de 80% do protótipo concluído, sendo possível a finalização das funcionalidades propostas para aplicação de testes com usuários e desenvolvimento para trabalhos futuros, os 20% que estão pendentes, não estão disponíveis para usuários do sistema, mas podem ser realizados manualmente pelo administrador.

## 7 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Buscando amenizar essa problemática causada pela deficiência do transporte público oferecido, nota-se que é possível a utilização de tecnologias para gerenciar e organizar uma alternativa secundária para oferecer como meio aos envolvidos. De modo que, já se utilizava esse meio de forma aleatória e informal, então a implantação de uma aplicação que possa automatizar esse processo é de grande interesse da comunidade acadêmica que precisa.

O presente estudo apresentou um estudo de viabilidade para implantação de uma aplicação. As informações obtidas nesse estudo foram de fundamental importância para analisarmos que a alternativa proposta nesse projeto é viável, considerando que a porcentagem das pessoas que possuem transporte próprio é inferior aos que não tem, porém, todos que possuem transporte responderam que tem interesse em oferecer carona para os que não possuem transporte. Foi possível notar que mais da metade das pessoas que precisam ir até a UFC diariamente, não possuem um meio de transporte próprio para poder realizar as viagens constantemente, logo, nota-se que os mesmos ficam muito dependentes apenas do ônibus que a instituição oferece.

Notou-se também por meio dessa pesquisa que mais de 90% dos que responderam o questionário consideram a qualidade do transporte público oferecido como sendo ruim ou péssima, e 87,1% dos mesmos consideram viável a implantação de uma alternativa secundária para deslocamento.

Após identificar que essa proposta é uma alternativa viável diante a opinião da comunidade acadêmica, foi desenvolvido o protótipo de uma aplicação que possa ser testada e utilizada inicialmente como ferramenta de auxílio para interação entre os usuários que solicitam e oferecem carona.

Para obter maior escalabilidade, o projeto foi desenvolvido com uma tecnologia que permite o uso em multiplataforma, não fazendo distinção de qual plataforma é utilizada pelo usuário, integrando assim mais pessoas ao aproveitamento da aplicação e sua colaboração com os usuários, fazendo com que a aplicação tenha melhor usabilidade.

Por meio desse projeto foi possível aplicar na prática conhecimentos adquiridos durante o período de formação pela UFC e utilizou-se os conhecimentos obtidos em busca de amenizar um problema que está presente na realidade da maior parte da comunidade acadêmica, na tentativa de melhorar a rotina dos integrantes da universidade.

Portanto, a implantação de uma aplicação que facilite o acesso a uma segunda alternativa de locomoção para a comunidade acadêmica da UFC foi avaliada como um meio

viável para auxiliar os estudantes da UFC em suas viagens diárias de chegada e saída da universidade, principalmente para aqueles que não possuem transporte próprio e dependem constantemente do transporte público como único meio de ir e voltar ao seu destino

## **7.1 Trabalhos futuros**

Como trabalhos futuros, pretende-se realizar os seguintes pontos do projeto:

- Finalizar o desenvolvimento do protótipo da aplicação;
- Realizar os testes com usuários;
- Validar a aplicação;
- Inserir uma tela para avaliação de caronas;
- Inserir uma tela para avaliação de passageiros;
- Disponibilizar a aplicação para uso geral da comunidade acadêmica.

## REFERÊNCIAS

- BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE, R. d. S. Tecnologias móveis em educação: o uso do celular na sala de aula. **Educação, cultura e comunicação**, v. 4, n. 7, p. 113–120, [S.l.: s.n], 2013.
- BRITO, A. S. d.; PEREIRA, D. d. L. *et al.* **Mobilidade urbana e planejamento sustentável no município de Resende**: estudo de caso exploratório. Universidade Federal Fluminense, [S.l.: s.n], 2017.
- CNT - Confederação Nacional de Transporte. **Pesquisa mobilidade da população urbana 2017**. [S.l.]: Disponível em: <https://cnt.org.br/agencia-cnt/mobilidade-populacao-urbana>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- COURAGE, C.; BAXTER, K. **Understanding your users: A practical guide to user requirements methods, tools, and techniques**. [S.l.]: Gulf Professional Publishing, 2005.
- CUNHA, F.; MAIA, G.; CELES, C.; GUIDONI, D.; SOUZA, F. de; RAMOS, H.; VILLAS, L. A. **Sistemas de transporte inteligentes: Conceitos, aplicações desafios**. Livro de Minicursos do Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (SBRC'17), [S.l.: s.n], 2017.
- EXPO. **Introduction to Expo 2023**. [S.l.]: Disponível em: <https://docs.expo.dev/>. Acesso em 01 de set. 2023.
- FACEBOOK. **React Native - Create native apps for Android, iOS, and more using React 2023**. [S.l.]: Disponível em: <https://reactnative.dev/docs/intro.html>. Acesso em 5 de nov. 2023.
- FIELD, D. **Beyond multiplayer: Building community together in Figma 2019**. [S.l.]: Disponível em: <https://www.figma.com/blog/introducing-figma-community/>. Acesso em 10 de nov. 2023.
- FIGUEIREDO, L. M. L. **ESTUDO DE MOBILIDADE INTELIGENTE: CARONA SOLIDÁRIA PARA UNIFAP**. [S.l.: s.n.], 2022.
- Firestore. **Firestore | Firestore Realtime Database 2021**. [S.l.]: Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/database>. Acesso em: 08 fev. 2021.
- GRAHAM, I. **Business Rules Service Oriented A Pattern Language**. [S.l.]: John Wiley & Sons Ltd, 2006.
- NIELSEN, J. **Usability engineering. Fremont, California**: Morgan, [S.l.: s.n.], 1993.
- REIS, M. d. A. *et al.* **Mobilidade urbana: um desafio para gestores públicos**. Cadernos FGV Projetos, [S.l.: s.n.], 2014.
- RESENDE, P. R. d.; CUZZUOL, V. M. A. **RideUFF: desenvolvimento de aplicativo de carona solidária na Universidade Federal Fluminense**. [S.l.: s.n.], 2019.
- RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A. **Logística e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, [S.l.: s.n.], v. 23, 2002.

SILVA, B. S. d.; BARBOSA, S. D. J. **Interação Humano-Computador**. [S.l.: s.n.], 2010.

SILVA, V. P. da; SILVA, M. A. T. da; MAGGI, B. de S.; SILVA, H. W. da. **Viabilidade de app de carona compartilhada para servidores do IFRN**. *Holos*, v. 6, p. 1–16, 2021.

SILVEIRA, M. R.; COCCO, R. G. **Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais**. *Estudos avançados*, SciELO Brasil, v. 27, n. 79, p. 41–53, 2013.

SOMMERVILLE, I. **Software engineering 9th Edition**. [S.l.: s.n.], 2011.

UFCQUIXADÁ. **Itinerário dos ônibus 2023.2**. [S.l.]: Disponível em: <https://www.quixada.ufc.br/itinerario-dos-onibus/>. Acesso em 09 de set. 2023.

VASCONCELOS, A. S. d. S. **As percepções dos usuários sobre a qualidade do transporte público de passageiros no município de Betim–MG**. Pedro Leopoldo: Fipel. [S.l.: s.n.], 2009.