

SIMBORA: PLATAFORMA DE CARONAS DIRECIONADAS A COMUNIDADE ACADÊMICA DA UFRSA

Aleff Jonathan da Silva Soares de Souza, Bruno de Sousa Monteiro

Resumo: *Carpooling* é um sistema de transporte baseado no uso compartilhado de carros particulares, permitindo que as pessoas partilhem uma viagem para um destino em comum. Contribuir neste tema tem como motivação a falta de transportes públicos de qualidade, aumento no valor dos combustíveis e o grande impacto ao meio ambiente causado pela emissão de gases poluentes dos carros. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo conceber e desenvolver uma plataforma, considerando o contexto do ambiente universitário, que permita aproximar pessoas com disposição para oferecer caronas e pessoas que desejem solicitar carona, além disso, validar a solução proposta com estudantes da UFRSA, dentre esses dois grupos de perfis. Além das contribuições no campos da Computação, por meio de artefatos de software, a solução proposta também busca contribuir em questões ambientais, sociais e econômicas no âmbito da mobilidade urbana da comunidade universitária.

Palavras-chave: Mobilidade urbana; *Carpooling*; Desenvolvimento de Software.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Problema

De acordo com os dados da 5ª Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos Graduandos das Instituições Federais de Ensino Superior [1], grande parte dos estudantes de universidades federais brasileiras possuem renda per capita de até um salário mínimo, sendo a renda média de R\$640. Por outro lado, existe uma parcela dos estudantes que possuem renda superior a cinco salários mínimos.

Além disso, no que se refere a mobilidade urbana, enfrentamos um grande aumento nos preços dos combustíveis. De acordo com pesquisa no mês de abril de 2022 pela ANP (Agência nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), a média do valor cobrado pelo litro de gasolina comum no Rio Grande do Norte é de R\$7,683 [2], tornando assim a locomoção dos estudantes excessivamente cara, podendo até prejudicar suas participações nas aulas presenciais. Por conta disso, temos uma alternativa que deixou de ser usada durante a pandemia da COVID-19, mas, com o retorno gradual das atividades acadêmicas, volta a ser uma aliada para minimizar estes problemas: a carona.

Supondo que a maioria dos carros, que se deslocam para a universidade nos horários de aula, sejam ocupados por apenas uma pessoa, mesmo tendo capacidade para cinco, um lugar a mais ocupado seria um carro a menos na rua, uma pessoa a menos no transporte público, e um gasto que poderia vir a ser dividido.

1.2 Justificativa

Atualmente, Cidade do Sol, empresa responsável pelo transporte coletivo em Mossoró-RN, cidade onde fica localizado o campus sede da UFRSA, conta somente com 3 linhas de ônibus para atender toda a população. As linhas são: Linha 2 - Abolições, Linha 5 - Vingt Rosado e Linha 7 - Nova Vida.

O presente trabalho tem como motivação a falta de transportes públicos de qualidade, aumento no valor dos combustíveis e o grande impacto ao meio ambiente causado pela emissão de gases poluentes dos carros.

Ao adotar a carona, obtêm-se diversas vantagens, tais como: colaboração e interação entre pessoas, redução do trânsito, ajuda ao meio-ambiente, menor incidência de acidentes, redução dos gastos com combustíveis, dentre outras.

Por meio deste trabalho, pode-se centralizar, de maneira prática e simples, todas as ofertas e solicitações de carona da comunidade acadêmica da UFRSA em uma única plataforma, de modo a facilitar a interação e colaboração entre as pessoas.

1.3. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo geral conceber e desenvolver uma plataforma (chamada aqui de “Simbora”), considerando o contexto do ambiente universitário, que permita aproximar pessoas com disposição para oferecer caronas e pessoas que desejem solicitar carona, além disso, validar a solução proposta com estudantes da UFERSA, dentre esses dois grupos de perfis.

Objetivos específicos:

1. Validar a proposta, por meio de coleta e análise de dados, com estudantes da UFERSA.
2. Conceber modelo conceitual da solução proposta.
3. Implementar plataforma, composta por aplicativo e *webservice*.
4. Avaliar a solução com estudantes da UFERSA.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Carpooling

Carona solidária, ou *carpooling* como é conhecido em outros países, trata-se de um sistema de mobilidade urbana em que viajantes partilham viagens para um destino em comum. Apesar de pesquisas sobre o assunto serem escassas, indicações empíricas mostram que o *carpooling* oferece diversos benefícios [3], tais como:

- Redução do consumo de combustíveis e efeito estufa, causado pela emissão dos gases;
- Mitigação de congestionamentos;
- Redução na demanda por estacionamento;
- Minimização do estresse durante os trajetos.

Por ser uma prática muito comum entre as pessoas, em diversos países, descobriu-se que existe um perfil dominante nos usuários de *carpooling*, que tendem a ser pessoas de baixa renda [4].

A fim de descobrir qual a motivação para se aderir à prática do *carpooling*, um estudo realizado na baía de São Francisco compreendeu que os usuários teriam como motivações: conveniência, economia de tempo e economia financeira [3].

2.2 Economia compartilhada

A primeira menção ao termo “Economia Compartilhada” foi feita em 2008 e remete ao uso de um bem físico ou serviço cujo consumo é dividido. Com a divisão em partes, a consumação colaborativa é realizada em redes C2C (consumidor a consumidor) gerenciadas por meio de serviços *online* baseados em comunidade ou por meio de intermediários [5].

Concordando com a definição acima, [6] dizem que diferente do mercado tradicional que se fundamenta na propriedade, a economia compartilhada se baseia no uso e compartilhamento de produtos e serviços entre pessoas [6].

Embora o foco da Economia Compartilhada não seja a transferência de propriedade de bens e serviços, ela exige mecanismos para transações C2C, como reservar uma vaga em viagem, por exemplo, e pagamentos ou ajuda de custo que são um domínio do comércio social [6].

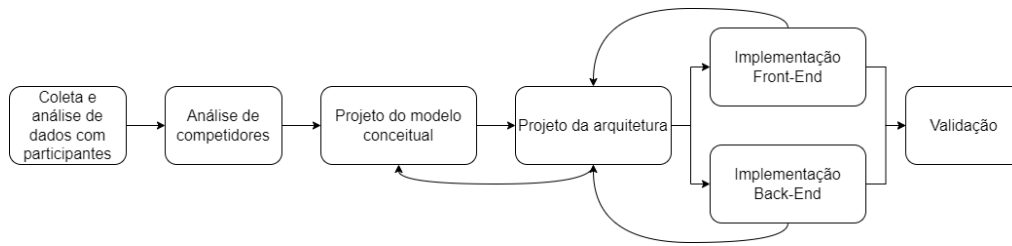
A economia compartilhada gera benefícios para consumidores [5]. Os consumidores passam a ter maior flexibilidade, por poder utilizar um produto (físico ou serviço) para uma determinada finalidade, não sendo necessário efetivar a compra, assim, o investimento de capital para usar o produto seria reduzido.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Método

O desenvolvimento do projeto contou com diferentes atividades para alcançar os objetivos definidos, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de atividades realizadas.



3.1.1 Coleta e análise de dados com participantes

Para validação da ideia foi aplicado um questionário, criado com o *Google Forms*¹, em que foram inseridas perguntas objetivas sobre mobilidade urbana, interações sociais, caronas solidárias, divisão de custos, entre outras. Assim, a análise quantitativa desses dados teve como objetivo compreender o perfil dos potenciais usuários da plataforma e elicitare requisitos.

Esse questionário foi encaminhado por email institucional e ficou disponível por 48 horas. Durante esse período, 454 pessoas da comunidade acadêmica da UFERSA responderam o questionário, quantidade bastante relevante para um questionário aberto em um curto período de tempo, o que enfatiza a importância do tema.

Segundo dados da 5ª Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos Graduandos das Instituições Federais de Ensino Superior, em 2018 a UFERSA contava com 9704 estudantes de graduação, levando em consideração as 454 respostas obtidas e definindo como 99% o nível de confiança da pesquisa, conforme cálculo amostral, teve uma taxa de erro de 5,91%.

3.1.2 Análise de competidores

A fim de definir e compreender melhor a problemática e os conceitos relacionados à pesquisa, foi realizada uma análise sobre sistemas semelhantes ao proposto neste artigo. Através desse estudo, definiu-se alguns atributos de análise com objetivo de realizar comparações entre os competidores, com isso, foi produzida uma tabela comparativa. Para isso, foi utilizada a planilha do Google Drive.

3.1.3 Projeto do Modelo Conceitual

Com base no levantamento de requisitos, realizado por meio das duas atividades anteriores, foi gerado um protótipo de telas, com auxílio da ferramenta *Figma*², com médio nível de fidelidade, para representar o modelo conceitual da aplicação.

3.1.3 Projeto da Arquitetura

Com base nos resultados das atividades anteriores, foi desenvolvido um projeto de arquitetura, estabelecendo a estrutura geral, sua organização e identificando os principais componentes do sistema, suas relações e tecnologias a serem adotadas. Foi levado em consideração também requisitos não-funcionais, tais como: segurança, desempenho e escalabilidade.

3.1.4 Implementação

Esta atividade teve como entrada os artefatos produzidos nas atividades anteriores de modo a produzir os artefatos de *software* da plataforma proposta. Por se tratar de uma aplicação cliente-servidor, como definido no projeto de arquitetura, a implementação dos módulos *front-end* e *back-end* foi realizada em paralelo.

3.2 Resultados: Concepção

3.2.1 Análise do questionário

O questionário aplicado dividiu o público em dois perfis de pessoas: as que utilizam carro para locomoção e as que não utilizam, caracterizando os dois tipos de usuários da plataforma, o que oferece carona e o que solicita carona. A seguir, serão apresentados mais detalhes sobre as respostas do questionário, para cada questão.

Questão 1 (para todos os entrevistados): “Qual meio de transporte você utiliza para ir ou sair da

¹ Google Forms: <<https://docs.google.com/forms/>>

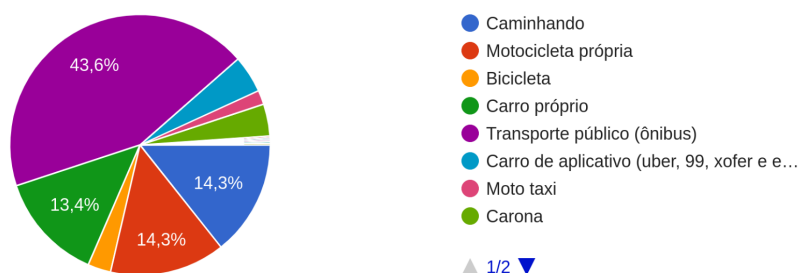
² Figma: <<https://www.figma.com/>>

UFERSA na maioria das vezes?”. Conforme Figura 2, 43,6% dos entrevistados relataram que fazem uso do “transporte público”; em seguida, as opções “motocicleta própria” e “caminhar” tiveram ambas 14,3%. Já os que responderam que utilizam “carro próprio” totalizam 13,4%; a opção “carona” foi escolhida por 4% das pessoas. Outros tipos de transporte totalizaram 10,4%.

Figura 2. Meios de transporte utilizados pela comunidade acadêmica da UFERSA.

Qual meio de transporte você utiliza para ir ou sair da UFERSA na maioria das vezes?

454 respostas



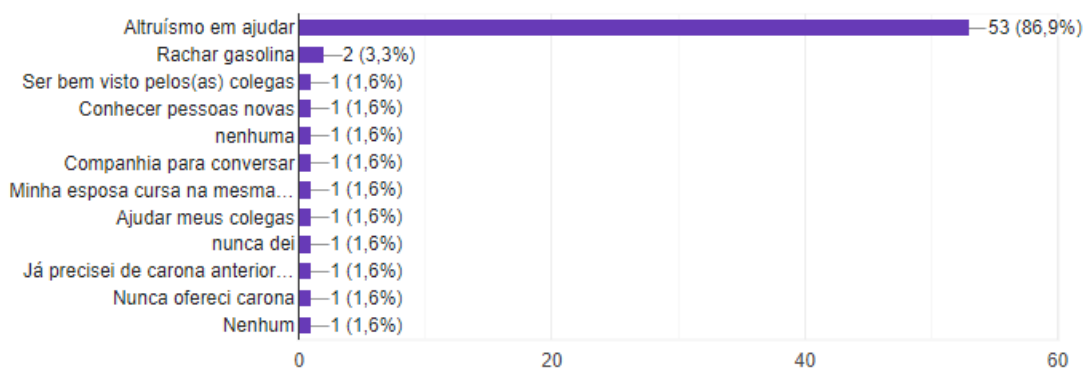
Fonte: autoria própria, por meio da ferramenta Google Forms.

Questão 2 (para entrevistados com carro): “Já ofereceu carona aos colegas da universidade?”. Dos entrevistados que utilizam carro para locomoção, 45 (73,8%) já ofereceram caronas aos colegas e somente 16 (26,2%) nunca ofertaram caronas. Com base nisso, pode se dizer que a maioria dos entrevistados já estiveram engajados com caronas.

Questão 3 (para entrevistados com carro): “Caso já tenha ofertado carona, solicitou ajuda de custo? (exemplo: gasto com combustível)”. A maioria dos entrevistados que utilizam carro, 59 (96,7%), não tem interesse em dividir os custos da viagem.

Questão 4 (para entrevistados com carro): “Qual sua motivação em dar carona?”. 53 (86,9%) dos entrevistados relataram que a motivação é altruísmo em ajudar; 2 (3,3%) informaram que a motivação é dada pela divisão dos gastos. Já os restantes informaram motivações diversas como pode ser visto na Figura 3 a seguir.

Figura 3. Motivação dos entrevistados em oferecer carona



Fonte: autoria própria, por meio da ferramenta Google Forms.

Questão 5 (para entrevistados sem carro): “Pegou ou pegaria carona para ir ou sair da universidade?”. Grande parte (79,6%) dos entrevistados que não utilizam carro próprio para ir ou voltar da faculdade já pegaram carona, ou caso precisassem, pegariam carona.

Questão 6 (para entrevistados sem carro): “Quais informações você compartilharia ou já compartilhou ao pegar uma carona?”. Ao analisar as respostas dos entrevistados, notou-se que se compartilham poucas

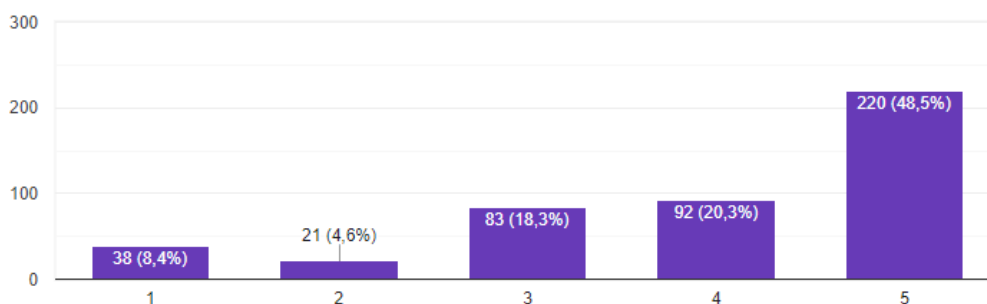
informações ao pegar carona. As informações mais compartilhadas são nome e telefone.

Questão 7 (para entrevistados sem carro): “Onde você prefere que o motorista que te deu carona te deixe?”. 74,7% dos entrevistados que não utilizam carro para ir ou voltar da faculdade quando pegam carona preferem que o motorista os deixe em um local de fácil acesso próximo de casa, já 25,3% prefere serem deixados exatamente em casa.

Questão 8 (para entrevistados sem carro): “Você ajudaria com os custos de uma carona? (exemplo: "rachar" o gasto com combustível)”. Notou-se que 85,4% dos entrevistados ajudariam com os custos de uma viagem, caso necessário e 14,6% não concordariam em ajudar.

Questão 9 (para todos os entrevistados): “Caso existisse um aplicativo que centralize ofertas e solicitações de caronas, voltado a comunidade acadêmica. Qual seria seu grau de interesse em usar o aplicativo?”. Por fim, a última pergunta abordou o nível de interesse dos entrevistados em um aplicativo de caronas. As respostas dão indícios de que há aceitação pela comunidade acadêmica de um aplicativo para mediar caronas. Na Figura 4 abaixo pode ser visto o grau de interesse dos entrevistados.

Figura 4. Grau de interesse em um aplicativo de carona



Fonte: autoria própria, por meio da ferramenta Google Forms.

3.2.2 Análise de Concorrentes

Com propostas semelhantes ao Simbora, destacam-se dois projetos, que visam auxiliar a mobilidade urbana; são eles: o *VemCar* [7] e *Caronaê* [8], ambos voltados ao público universitário.

VemCar: com objetivo de facilitar a locomoção da comunidade acadêmica da UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, o *VemCar* foi desenvolvido pela SINFO - Superintendência de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e restringe o acesso a somente pessoas com vínculo ativo à universidade. A proposta é facilitar as caronas solidárias, sendo assim, a funcionalidade que mais se destaca é a de ofertar caronas.

Caronaê: com o slogan “Vai uma coronea?”, este foi desenvolvido por discentes da UFRJ e lançado em 2016, com o mesmo propósito, ser um sistema de caronas compartilhadas e seguro. Conta com mais de 70 mil caronas registradas, porém se manteve em funcionamento até março de 2020, por conta da pandemia de COVID-19. Mas o projeto está em fase de reestruturação para ser relançado futuramente. Uma das suas principais características são os pontos de encontro fixos por toda cidade, visando facilitar o encontro entre motoristas e caronistas.

É notável que os sistemas aqui apresentados contam com bastante semelhança a proposta do Simbora, mas é importante salientar que existem algumas diferenças. A seguir, a Tabela 1 mostra o comparativo entre o *VemCar*, *Caronaê* e *Simbora*, levando em consideração algumas funcionalidades.

Tabela 1. Comparativo entre aplicativos

Critérios	VemCar	Caronaê	Simbora
Pontos de encontro fixo	Não	Sim	Não
Oferta de carona	Sim	Sim	Sim
Restrição de público	Sim	Sim	Sim
Criação de rota entre pontos	Não	Não	Sim
Identificação de usuários no mapa	Sim	Não	Sim
Chat entre usuários	Sim	Não	Sim

Suporte a plataformas	Android	Android, iOS	Android, iOS
Sistema de notificações	Não	Não	Sim

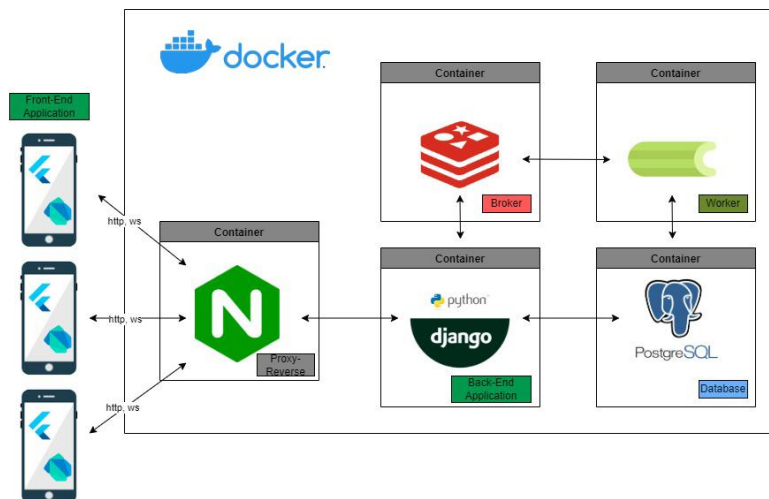
Fonte: autoria própria

Apesar das semelhanças, o Simbora conta com um sistema de pontos de encontro dinâmico, em que o usuário poderá atualizar a qualquer momento o seu local de embarque, em caso de solicitação de carona. Além disso, a solução proposta notifica todos os usuários com local de embarque próximo a qualquer ponto da rota.

3.3 Resultados: Arquitetura da implementação

A arquitetura geral utilizada no Simbora (Figura 5) foi a de cliente-servidor, que se resume em um sistema distribuído em que o processamento da informação é dividido em módulos ou processos diferentes. Neste caso, a aplicação servidor, constituída por um *Web Service*, chamado também de *back-end*, é responsável pela comunicação com o banco de dados, processamento dos dados e fornecimento de recursos e serviços para a aplicação cliente. Por outro lado, o cliente, que pode ser chamado de *front-end*, é encarregado pela parte visual da aplicação, que é onde o usuário irá interagir diretamente.

Figura 5. Arquitetura geral do sistema



Fonte: autoria própria

3.3.1 Back-end

O *back-end* consiste em uma aplicação servidor de terminação HTTP e WebSocket, que disponibiliza uma API (*Application Programming Interface*, ou Interface de Programação de Aplicação), para que a aplicação cliente se conecte.

Fielding [9] descreveu o HTTP como um protocolo de camada de aplicação com finalidade de troca de informações utilizando hipermídia. Já o websocket, segundo Fette e Melnikov [10], define-se como um protocolo que permite comunicação bidirecional entre cliente e servidor.

Para o ambiente de produção, onde será necessário várias conexões WebSocket, para obter um bom desempenho e alta disponibilidade, usa-se o NGINX como camada de balanceamento de carga, pois além do HTTP ele suporta *WebSocket* e pode atuar como um proxy reverso, recebendo todas as solicitações antes que elas cheguem no servidor, com a finalidade de fazer balanceamento de carga da aplicação.

A aplicação servidor foi desenvolvida utilizando Django³, um *framework web Python*⁴ de alto nível que proporciona um rápido desenvolvimento, sua escolha se deu por garantir alguns dos requisitos não funcionais do sistema que são: segurança, desempenho e escalabilidade.

O Django por padrão segue uma arquitetura *Model-View-Template* (MVT), que é dividida em três partes diferentes:

- Model: Consiste na estrutura lógica dos dados por trás da aplicação, camada responsável pela manipulação dos dados e conexão com banco de dados.

³ Django: <<https://www.djangoproject.com/>>

⁴ Python: <<https://www.python.org/>>

- View: É onde se recebem as requisições, se realiza a regra de negócio e retorna as respostas. Esta camada atua como uma “ponte” entre a camada Model e Template, renderizando templates de acordo com as solicitações.
- Template: Interface do usuário. Esta camada agrupa as páginas em HTML/CSS/Javascript, servidas pela View.

Para o banco de dados, decidiu-se a utilização do *PostgreSQL*⁵, por ser um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados de Objeto Relacional (SGBDOR) robusto e de alto desempenho. Aliado ao *PostgreSQL* foi utilizado o *PostGIS*⁶, um extensor de banco de dados espacial, assim, dando suporte para objetos geográficos, logo, sendo possível realizar consultas de localização que serão utilizados na aplicação.

Foi necessário a criação de filas e agendamento de tarefas, para isso foi utilizado o *Celery*⁷ (*worker*), uma ferramenta desenvolvida em *Python*. As filas de tarefas são um mecanismo que permite distribuir tarefas entre processos diferentes, para que essas tarefas ocorram independente da aplicação servidor.

O *Celery* necessita de um agente intermediador (*broker*) para funcionar, neste caso, foi utilizado o *Redis*⁸, um armazenamento para estruturas de dados em memória, podendo ser usado como banco de dados, cache e agente de mensagens. Neste contexto, o *Redis* foi utilizado como agente de mensagens.

O *Docker*⁹ foi utilizado a fim de realizar o empacotamento da aplicação e suas dependências, tornando assim mais simples o processo de distribuição e aplicação na produção. Agora, com cada aplicação em um container, o *Docker-Compose*¹⁰ fica responsável por orquestrar todo o sistema e seus containers.

3.3.2 Front-end

Para o *front-end* foi escolhido a utilização do *framework Flutter*¹¹ que tem *Dart*¹² como sua linguagem base. Atualmente, é um dos principais *frameworks* de desenvolvimento de aplicações mobile, criado pelo *Google*, no qual, possibilita a criação de aplicações nativas a partir de um único código base, ou seja, com o *Flutter* é possível desenvolver aplicações nativas para *Android*¹³ e *iOS*¹⁴.

Para padronização e organização do projeto decidiu-se seguir o padrão arquitetural *Getx Pattern*¹⁵, que divide o projeto da seguinte forma:

- Model: Responsável por agrupar todas as classes modelos de entidades;
- Providers: Responsável por agrupar os provedores de dados da aplicação, seja ele um banco de dados ou uma API,
- Repository: Responsável por agrupar parte das regras de negócio que se refere a composição das entidades;
- Data: Responsável por agrupar tudo que seja relacionado a dados, ou seja, Repository, Model e Providers;
- Controller: Responsável pelas regras de negócio, alterações de estado, variáveis e funções utilizadas pela View.
- View: Tudo que o usuário vê, widgets, animações, textos e temas.
- Bindings: A classe Binding é uma classe que desacopla a injeção de dependência, enquanto a “binding” roteia para o gerenciador de estado e o gerenciador de dependência. Isso permite que você saiba qual view está sendo exibida e qual controlador específico deve ser usado;
- Routes: Responsável por conter os arquivos de gerenciamento de rotas da aplicação.

Abaixo a Figura 6 ilustra o modelo estrutural do *Getx Pattern*:

Figura 6. Estrutura Getx Pattern

⁵*PostgreSQL*: <<https://www.postgresql.org/about/>>

⁶*PostGIS*: <<https://postgis.net/>>

⁷*Celery*: <<https://docs.celeryq.dev/>>

⁸*Redis*: <<https://redis.io/docs/about/>>

⁹*Docker*: <<https://www.docker.com/>>

¹⁰*Docker-Compose*: <<https://docs.docker.com/compose/>>

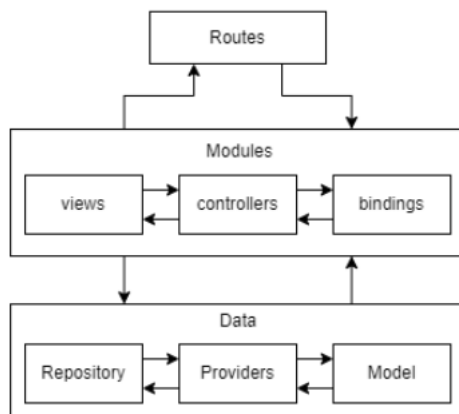
¹¹*Flutter*: <<https://flutter.dev/>>

¹²*Dart*: <<https://dart.dev/>>

¹³*Android*: <https://www.android.com/intl/pt-BR_br/>

¹⁴*iOS*: <<https://www.apple.com/br/ios/ios-15/>>

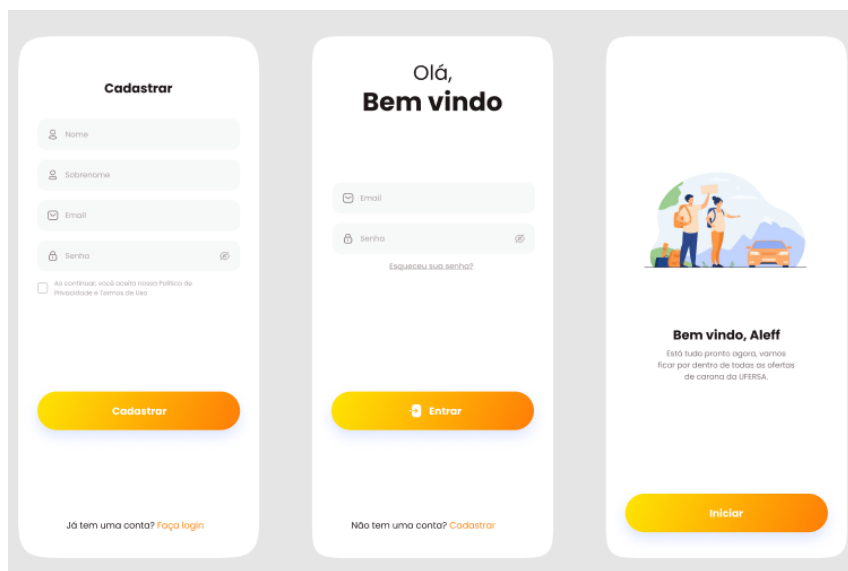
¹⁵*Getx Pattern*: <https://kauemurakami.github.io/getx_pattern/>



Fonte: autoria própria

Além disso, essa fase contou com a prototipação de alta fidelidade das telas do aplicativo utilizando a ferramenta *Figma* que é um editor gráfico bastante utilizado para prototipagem. O objetivo do protótipo foi guiar o desenvolvimento do aplicativo, fazendo com que durante a fase de implementação todos os detalhes de *design* já estivessem ajustados. A partir da Figura 7 pode ser vista algumas das telas que foram desenhadas.

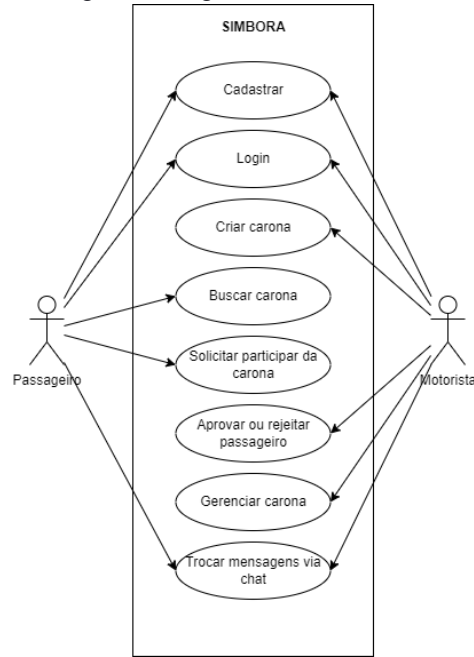
Figura 7. Telas de cadastro, login e bem-vindo



Fonte: autoria própria, por meio da ferramenta Figma.

A seguir, a Figura 8 apresenta as principais funcionalidades do Simbora representadas por um diagrama de casos de uso. Em seguida, cada uma dessas funcionalidades é detalhada.

Figura 8. Diagrama de caso de uso

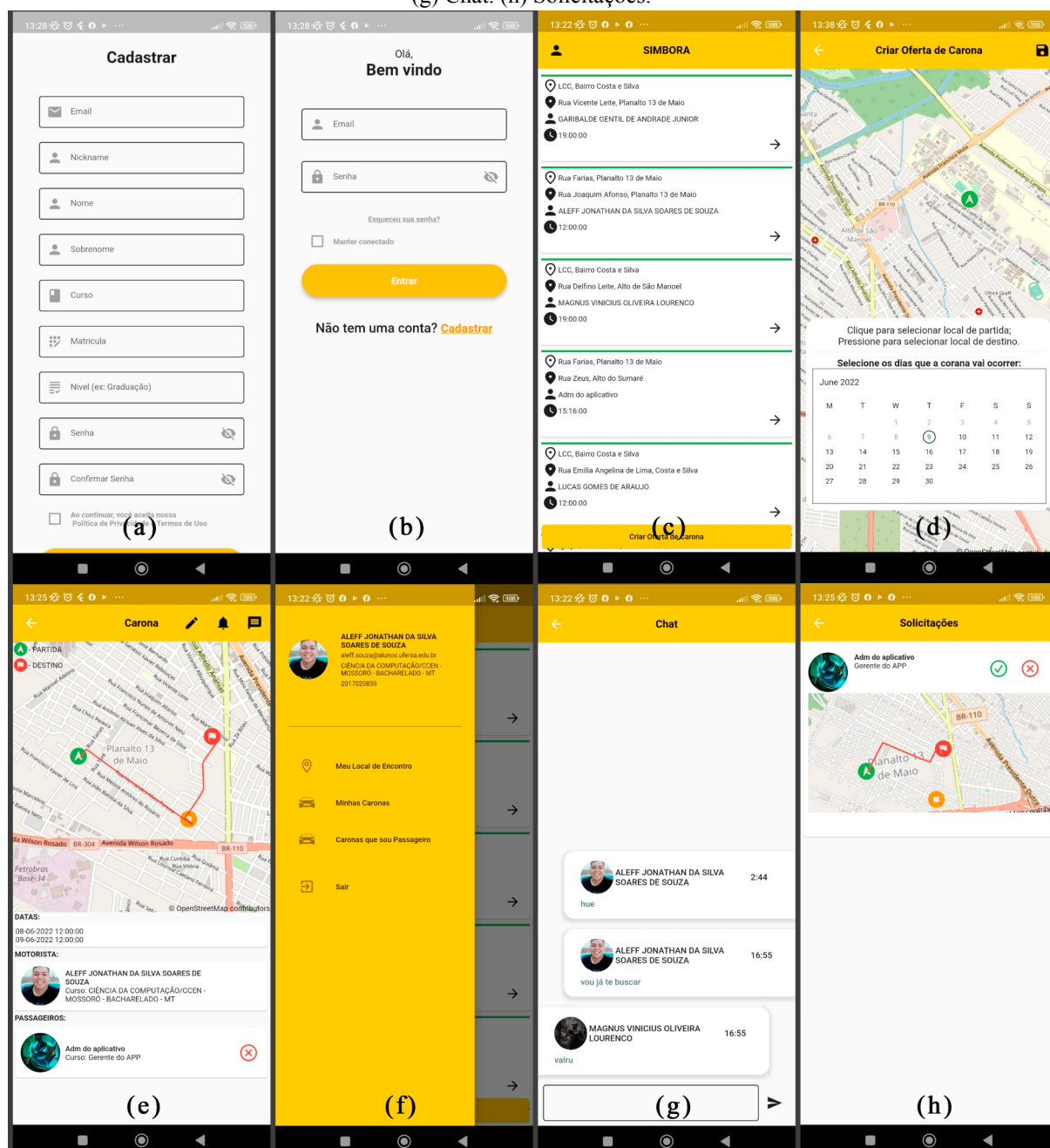


Fonte: autoria própria

- 1) Cadastrar: funcionalidade na qual o usuário fornecerá seus dados para criar uma conta no sistema. Por ser um sistema direcionado a comunidade da UFERSA, só é permitido cadastros a partir do email institucional.
- 2) Login: onde o usuário informa suas credenciais criadas no cadastro para validar seu acesso ao sistema. O acesso ao sistema também pode ser feito utilizando as credenciais do SIGAA, neste caso, não é necessário realizar o cadastro.
- 3) Criar carona: caso o usuário deseje oferecer uma carona, ele poderá criar uma grupo de carona, para isso é necessário informar alguns dados, local de partida e destino, ambos selecionados no mapa e as datas/horários que a viagem será realizada, com essas informações além do grupo de carona, é criado também uma rota otimizada entre os locais informados. Em seguida todos os usuários que estiverem em um raio de 1km de pontos da rota recebem uma notificação, informando que existe uma carona que passará próximo.
- 4) Buscar carona: consiste em selecionar a carona desejada através de uma lista que conterà todas as caronas disponíveis no momento da busca.
- 5) Solicitar carona: com a carona desejada já selecionada, o usuário pode solicitar participar da carona, com a solicitação feita, uma notificação com a solicitação é enviada para o motorista criador da carona.
- 6) Aprovar ou rejeitar passageiro: com a carona criada, o motorista (administrador) passa a poder gerenciar as solicitações de passageiros, podendo aceitar ou rejeitar.
- 7) Gerenciar carona: é o conjunto de várias funcionalidades, são elas: editar rota, alterar datas e horários, remover passageiros.
- 8) Chat: sistema de chat entre usuários participantes da carona.

Analisando a Figura 9 pode-se ver as principais telas desenvolvidas:

Figura 9. (a) Cadastro. (b) Login. (c) Buscar caronas. (d) Criar carona. (e) Gerenciamento da carona. (f) Menu. (g) Chat. (h) Solicitações.



Fonte: telas do aplicativo Simbora

3.4 Avaliação

A avaliação do aplicativo desenvolvido, o Simbora, seguiu o método de coleta de dados de usabilidade *Thinking Aloud* (Pensando em voz alta, em português), que orienta os participantes da avaliação que utilizam o *software* a pensar em voz alta enquanto interagem, de modo a produzirem relatos sinceros.

Como na plataforma há dois perfis de usuário, foi sugerido dois roteiros de tarefas, para motoristas e passageiros. O Quadro 1 resume os roteiros.

Quadro 1. Resumo dos roteiros de atividades

Motorista	Passageiro
1. Cadastrar 2. Entrar 3. Criar uma carona 4. Aprovar/Rejeitar pedidos de participação 5. Excluir um passageiro da carona	1. Cadastrar 2. Entrar 3. Buscar uma carona 4. Checar detalhes da carona 5. Solicitar participar da carona

6. Enviar mensagens no chat	6. Enviar mensagens no chat
-----------------------------	-----------------------------

Fonte: autoria própria

A avaliação contou com um total de 9 participantes, do sexo masculino e feminino, faixa etária entre 20 e 30 anos, de diversos bairros da cidade de Mossoró.

Com base nos discursos dos participantes foi possível avaliar a plataforma e coletar alguns comentários e sugestões de melhorias. A seguir, alguns exemplos de relatos significativos:

- *“Muito bom o layout, bem simples!”*
- *“Poderia ter um filtro de bairro aqui na página inicial, para facilitar as buscas por carona”*
- *“O chat permite enviar mensagem em branco e mostra um erro, seria interessante não permitir o envio”*
- *“Muito bom a possibilidade de entrar com e-mail do SIGAA”*
- *“Eu usaria, pois sempre estou buscando alguém que more no Vingt Rosado, para pedir carona e através dessa plataforma posso encontrar”*
- *“Interessante essas rotas criadas pelo aplicativo”*

4. CONCLUSÕES

Conforme o objetivo deste trabalho, foi possível identificar indícios de viabilidade para que a solução proposta possa ser colocada em prática na comunidade da UFERSA.

Com isso, foram adotadas técnicas de Design, Engenharia de Software e de Desenvolvimento de Software para conceber uma plataforma que possibilita a conexão entre pessoas que desejam oferecer carona e pessoas que desejam pegar carona, trazendo mais uma opção de mobilidade urbana para este público.

4.1 Limitações

O trabalho apresentou algumas limitações, tais como: dificuldade de publicar o aplicativo nas lojas (Google Play e Apple Store), o que limitou a quantidade de participantes para validar a solução; além disso, não foi possível gerar um instalador para plataforma iOS, pois para isso é necessário um computador com sistema operacional MacOS.

4.2 Trabalhos futuros

Para trabalhos futuros, tem as seguintes possibilidades: gerar uma nova versão levando em consideração os relatos dos participantes da avaliação; publicar o sistema nas lojas de aplicativos; e realizar um trabalho multidisciplinar que possa envolver conhecimentos de *marketing* e administração para conceber um modelo de negócio que motive usuários que possuem carro a oferecerem carona e de realizar uma campanha de lançamento da plataforma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ANDIFES. Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior. V Pesquisa Nacional de Perfil Socioeconômico e Cultural dos (as) Graduandos (as) das IFES - 2018, 2018. Disponível em: <<http://www.fonaprace.andifes.org.br/site/wp-content/uploads/2019/06/V-Pesquisa-do-Perfil-Socioecono%CC%82mico-dos-Estudantes-de-Graduac%CC%A7a%CC%83o-das-U.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2022
- [2] ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Sistema de Levantamento de Preços, 2022. Disponível em: <https://preco.anp.gov.br/include/Resumo_Mensal_Index.asp> . Acesso em: 04 de junho de 2022.
- [3] SHAHEEN, S.; CHAN, N.; GAYNOR, T. Casual carpooling in the San Francisco Bay Area: Understanding user characteristics, behaviors, and motivations. *Transport Policy*, 51: pp. 165-173, 2016.
- [4] TEAL, R. Carpooling: Who, how and why. *Transportation Research Part A*, 21 (3): 203–214, 1987.
- [5] HAMARI, Juho; et al. The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/255698095_The_Sharing_Economy_Why_People_Participate_in_Collaborative_Consumption>. Acesso em: 01 de junho de 2022.
- [6] PUSCHMANN, Thomas; RAINER, A. Sharing Economy, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s12599-015-0420-2.pdf>>. Acesso em: 01 de junho de 2022.
- [7] ANDRADE, T. L. Vemcar: aplicativo de caronas solidárias para a comunidade acadêmica, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/34256>>. Acesso em: 01 de junho de 2022.
- [8] CARONAE. Site Oficial, 2022. Disponível em: <<https://caronae.org/>>. Acesso em: 31 de maio de 2022.
- [9] FIELDING, Roy. et al. Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1, 1999. Disponível em: <<https://www.hjp.at/doc/rfc/rfc2616.html>>. Acesso em: 01 de junho de 2022.
- [10] FETTE, Ian.; MELNIKOV, A. The WebSocket Protocol, 2011. Disponível em: <[https://www.hjp.at/\(en\)/doc/rfc/rfc6455.html](https://www.hjp.at/(en)/doc/rfc/rfc6455.html)>. Acesso em: 01 de junho de 2022.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA
Centro de Ciências Exatas e Naturais – CCEN

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Às **8:05** horas do dia **quinze de junho de dois mil e vinte e dois**, por meio de **videoconferência com a ferramenta Google Meet**, reuniu-se a Banca Examinadora de defesa de trabalho de conclusão de curso de autoria de **Aleff Jonathan da Silva Soares de Souza**, aluno do curso de **Bacharelado em Ciência da Computação** desta universidade, N° de matrícula **2017020859**, com o título “**Simbora: Plataforma de Caronas Direcionadas à Comunidade Acadêmica da UFERSA**”. A Banca Examinadora ficou assim constituída por **três** membros: **Prof. Dr. Bruno de Sousa Monteiro**, presidente da banca e orientador do Trabalho de Conclusão de Curso; **Prof. Dr. Paulo Gabriel Gadelha Queiroz**, e **Prof. Dr. Fabio Francisco Da Costa Fontes**, como membros. Concluída a defesa, procedeu-se o julgamento pelos membros da banca examinadora, em reunião fechada, tendo o aluno sido considerado **aprovado**. E para constar, eu, **Bruno de Sousa Monteiro**, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada pelos membros da banca examinadora, será assinada por todos.

Mossoró, 15 de junho de 2022.

Assinatura dos membros da Banca Examinadora.

BRUNO DE SOUSA
MONTEIRO:05388377482

Assinado de forma digital por BRUNO
DE SOUSA MONTEIRO:05388377482
Dados: 2022.06.20 16:53:32 -03'00'

Prof. Dr. Bruno de Sousa Monteiro – UFERSA
Presidente e orientador

Prof. Dr. Paulo Gabriel Gadelha Queiroz – UFERSA
Primeiro Membro

FABIO FRANCISCO DA COSTA
FONTES:02159510424

Assinado de forma digital por FABIO
FRANCISCO DA COSTA FONTES:02159510424
Dados: 2022.06.20 12:42:12 -03'00'

Profa. Dr. Fabio Francisco da Costa Fontes – UFERSA
Segundo Membro