



GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Michael Dionisio: N369582

Natan Amorim S. G. Moraes: D614398

Rafael Pereira de Moura: N270GE1

GO VAN:

Software de locomoção urbana para transportador e clientes

ARAÇATUBA

2021



Michael Dionisio  
Natan Amorim S. G. Moraes  
Rafael Pereira de Moura

GO VAN: Software de locomoção urbana para transportador e clientes

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção  
do título de Bacharel em Ciência da Computação  
apresentado à Universidade Paulista - UNIP.

Orientador: Prof. Juliano Mendonça de Lima.

ARAÇATUBA  
2021

CIP - Catalogação na Publicação

Dionisio, Michael

GO VAN: Software de locomoção urbana para transportador e clientes  
/ Michael Dionisio, Natan Amorim S. G. Moraes, Rafael Pereira de Moura.  
- 2021.

130 f. : il. color

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) apresentado ao Instituto  
de Ciência Exatas e Tecnologia da Universidade Paulista, Araçatuba,  
2021.

Área de Concentração: Desenvolvimento de software mobile.

Orientador: Prof. Esp. Juliano Mendonça de Lima.

Coorientadores: Prof. Me. Aldriano Silva, Prof. Me. Saulo Zambotti,  
Prof. Me. Rafael Marcelino de Jesus.

1. Aplicativos de mobilidade urbana. 2. Transporte coletivo privado. I.  
Moraes, Natan Amorim S. G.. II. Moura, Rafael Pereira de. III. Lima,  
Juliano Mendonça de (orientador). IV. Silva, Aldriano (coorientador). V.  
Zambotti, Saulo (coorientador). VI. Jesus, Rafael Marcelino de  
(coorientador). VII. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Universidade  
Paulista com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Michael Dionisio  
Natan Amorim S. G. Moraes  
Rafael Pereira de Moura

GO VAN: Software de locomoção urbana para transportador e clientes

Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção  
do título de Bacharel em Ciência da Computação  
apresentado à Universidade Paulista - UNIP.

Orientador: Prof. Juliano Mendonça de Lima.

Araçatuba, 6 de dezembro de 2021

#### BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Esp Juliano Mendonça de Lima  
Orientador

---

Prof. Me Aldriano Silva  
Examinador

---

Prof. Me. Saulo Zambotti  
Examinador



## **DEDICATÓRIA**

Dedicamos aos familiares e amigos que nos acompanham pela vida.





## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela minha vida, e por me permitir ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho.

Aos amigos, que sempre estiveram ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período de tempo em que me dediquei a este trabalho.

Aos professores, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho.



## EPÍGRAFE

“Aquilo que não me mata, só me fortalece.”

(Friedrich Nietzsche)



## **RESUMO:**

A adesão de novas tecnologias no mercado de mobilidade urbana é uma tendência que vem crescendo nos últimos anos, o mercado vem aderindo a novas tecnologias, mas não por completos enquanto algumas áreas adeririam a novas tecnologias que permitem concorrer com antigos concorrentes, como o taxi e o moto taxi, outros estão praticamente estagnados a maneira como sempre foi, com poucas adesões a novas tecnologias, uma dessas áreas é o mercado de transporte coletivo de estudantes que ainda é muito parecido com décadas passadas, algo que precisa ser mudado é a demora na adesão de novas tecnologias, pois aumenta a concorrência e melhora a qualidade dos serviços possibilitando escolhas específicas e diferentes para cada serviço. A proposta da primeira parte deste trabalho foi explicar a dificuldade enfrentada por motoristas e usuários com uma base teórica, na segunda parte foi criada, pensando na necessidade de adesão a novas tecnologias, um software que permite com que as empresas de locomoção se adequem a uma nova realidade da vida cotidiana do povo brasileiro. Para facilitar o desenvolvimento da plataforma, foram utilizadas ferramentas que permitiram a elaboração de protótipos de baixa, média e alta fidelidade, depois de levantado todos os requisitos foram criadas duas aplicações que atingem os objetivos esperados permitindo melhorar a experiência de motoristas e usuários e gerando uma percepção de experiência prazerosa. Foram detalhadas as tecnologias utilizadas e como cada problema foi abordado e solucionado, para que o aplicativo tivesse todas as funcionalidades prontas para aqueles que querem se adequar à nova realidade.

**Palavras-chave:** Plataformas eletrônicas. Transporte coletivo privado. Mobilidade urbana. Aplicativos de locomoção. Aplicativos de mobilidade urbana.



## **ABSTRACT**

With the adoption of new technologies in the urban mobility market, one trend that has been growing in the last few years is the acquisition of new technologies by the market, but not entirely, while some areas in the market have adopted new technologies that allow competing against old competitors like taxis and bike taxi, others are pretty much stagnated, staying the same way they have always been for decades, with little adoption and acquirement of new technologies, one of these markets is the student private collective transport, and it's something that needs to change, this delay in adopting new technologies is something that needs to change because new technologies increase competition and improve quality of offered services, it also makes more choices available that better-fit customer's needs. The first proposition in this work is to explain the difficulty faced by drivers and passengers with a theoretical basis, we made the second part thinking about the necessities of adhesion of new technologies, a software that allows businesses in the urban mobility market to adapt to a new reality of everyday life of the Brazilian people. To facilitate the development of the platform, tools were used, tools that allowed the creation of prototypes with low, medium, and high fidelity, and after that, we gathered all the requirements to create two applications, that achieve the expected goals, and allowing to improve the user experience for both drivers and passengers, generating a perception of pleasurable experience. The technologies used were detailed and also how each problem was approached and solved so that the app had all the functionality ready for those who want to adapt to the new reality.

**Keywords:** Plataformas Eletrônicas. Transporte Coletivo Privado. Mobilidade Urbana. Aplicativos de locomoção. Aplicativos de Mobilidade Urbana.





## ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Kombi Escolar.	39
Figura 2. Fretamento com maior demanda nas empresas – Paraná.	40
Figura 3. Fretamento com maior demanda nas empresas – Santa Catarina.	40
Figura 4. Fretamento com maior demanda nas empresas – São Paulo.	41
Figura 5. Média de fretamento contínuo de passageiros – São Paulo.	41
Figura 6. Principais deslocamentos realizados pelos passageiros.	42
Figura 7. Veículos de fretamento com maior demanda nas empresas.	43
Figura 8. Média de viagens diárias por tipo de veículo, no fretamento.	44
Figura 9. Primeiro modelo de interface.	51
Figura 10. Segundo modelo de interface.	52
Figura 11. Requisitos Funcionais do Aplicativo.	59
Figura 12. Requisitos Não Funcionais do Aplicativo.	63
Figura 13. Regras de Negócios do Aplicativo.	66
Figura 14. Diagrama de Casos de Uso.	69
Figura 15. Diagrama de Classes (UML).	81
Figura 16. Modelo de dados do Serviço.	82
Figura 17. Modelo de dados do Usuário	83
Figura 18. ClickUp List View.	85
Figura 19. ClickUp Box View.	86
Figura 20. Whimsical Mind Maps.	87
Figura 21. Whimsical Docs.	88
Figura 22. Whimsical Fluxogramas.	89
Figura 23. Whimsical Sticky Notes.	90
Figura 24. Whimsical Wireframes.	91
Figura 25. Cadastro 1/4.	99
Figura 26. Cadastro 2/4.	100
Figura 27. Cadastro 3/4.	101
Figura 28. Cadastro 4/4.	102
Figura 29. Cadastro Concluído.	103
Figura 30. Chat.	104
Figura 31. Configurações	105
Figura 32. Cronograma de Vans e Motoristas.	106

Figura 33. Contratar Van.	107
Figura 34. Contratar Van - Detalhes.	108
Figura 35. Explorar e Pesquisar Instituições.	109
Figura 36. Filtro de Busca.	110
Figura 37. Minhas Vans.	111
Figura 38. Localização de chegada do Motorista	112
Figura 39. Notificação Push.	113
Figura 40. Mensalidade.	114
Figura 41. Procurar Instituições.	115
Figura 42. Sem Conexão.	116
Figura 43. Lista de Motoristas.	117
Figura 44. Login.	118
Figura 45. Salário Motorista.	119

## **TABELAS**

Tabela 1. Estimativa da frota circulante no estado de São Paulo em 2012.	47
Tabela 2. Estimativa da emissão veicular no Estado de São Paulo em 2012.	48
Tabela 3. Estimativas da frota circulante no estado de São Paulo em 2019.	49
Tabela 4. Crescimento da frota de 2019 em relação a 2018.	49
Tabela 5. Requisitos Funcionais do Aplicativo.	59
Tabela 6. Requisitos Não Funcionais do Aplicativo.	64
Tabela 7. Regras De Negócios.	67
Tabela 8. Lista de Casos de Uso	69
Tabela 9. Caso de Uso – Cadastrar.	71
Tabela 10. Caso de Uso – Fazer Login.	72
Tabela 11. Caso de Uso – Editar perfil.	72
Tabela 12. Caso de Uso – Visualizar Viagens.	73
Tabela 13. Caso de Uso – Visualizar Motorista.	73
Tabela 14. Caso de Uso – Avaliar Motorista.	74
Tabela 15. Caso de Uso – Informar Motorista.	75
Tabela 16. Caso de Uso – Faturar.	75
Tabela 17. Caso de Uso – Cancelar Contrato.	76
Tabela 18. Caso de Uso – Criar Viagens.	77
Tabela 19. Caso de Uso – Cadastrar Vans.	78
Tabela 20. Caso de Uso – Criar Passageiro.	78
Tabela 21. Caso de Uso – Remover Passageiro.	79
Tabela 22. Caso de Uso – Visualizar Passageiros.	79
Tabela 23. Caso de Uso – Adicionar Passageiros.	80



## ABREVIATURAS

**API** - Application Programming Interface / Interface de Programação de Aplicação

**SMS** - Short Message Server / Servidor de mensagens curtas

**SEMOB** - Secretaria de Transporte e Mobilidade

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**DENATRAN** - Departamento Nacional de Trânsito

**NTU** - Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

**CNT** - Confederação Nacional do Transporte

**RDS** - Relational Database Service

**RF** - Requisito Funcional

**RN** - Regra de Negócio

**RNF** - Requisito Não Funcionais

**SVG** - Scalable Vector Graphics / gráficos vetoriais escalonáveis

**UC** - Use Case/Caso de Uso

**UI** - User Interface/Interface de usuário

**UX** - User experience/Experiência de usuário

**UML** - Unified Modeling Language/Linguagem Unificada de Modelagem

**SQL** - Structure Query Language / Linguagem de Consulta Estruturada

**APP** - Application / Aplicação UC - Use Case/Caso de Uso

**MVP** – Minimal Viable Product / Produto Mínimo Viável

**TDD** - Test Driven Development / Desenvolvimento com base em testes

**E2E** - End to End Testing / Teste de ponta a ponta

**MVC** – Model View Controller / Modelo-Visão-Controlador

**GPS** - global positioning system / Sistema de Posicionamento Global

**OMG** - Object Management Group



## SUMÁRIO

1.	<b>INTRODUÇÃO</b>	24
1.1.	<b>Problematização</b>	25
1.1.1.	Justificativa	25
1.1.2.	Solução Proposta	27
1.2.	<b>Objetivos</b>	28
1.2.1.	Objetivos gerais	28
1.2.2.	Objetivos Específicos	28
1.3.	<b>Métodos</b>	29
2.	<b>FUNDAMENTÇÃO TEORICA</b>	30
2.1.	<b>História do transporte no Brasil</b>	30
2.2.	<b>História das Universidades no Brasil</b>	33
2.3.	<b>Criação dos meios de Transportes</b>	36
2.4.	<b>Revolução industrial, Desenvolvimento rodoviário e Automóveis</b>	38
2.5.	<b>O Crescimento de vans no meio de transportes</b>	39
2.6.	<b>Viagem ao local de estudo</b>	44
2.7.	<b>Poluição</b>	45
2.8.	<b>Apps e Apps de mobilidade urbana</b>	50
2.9.	<b>GoVan</b>	51
2.10.	<b>Aplicativos e serviços similares</b>	52
3.	<b>PROJETO</b>	56
3.1.	<b>Definição do Escopo</b>	56
3.2.	<b>Análise de Requisitos</b>	56
3.2.1.	Identificação de Stakeholders	57
3.2.2.	Requisitos Funcionais.	58
3.2.3.	Requisitos Não Funcionais	62
3.2.4.	Regras de Negócios	65
3.3.	<b>Modelagem UML</b>	67
3.3.1.	Diagrama de Casos de Uso	68
3.3.2.	Especificação de Casos de Uso	70
3.4.	<b>Diagrama de Classes.</b>	81
3.5.	<b>Diagrama de Banco de Dados</b>	82



4.	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	84
4.1.	<b>Ferramentas</b>	84
4.1.1.	Ferramentas para Gestão e Controle de Projetos	84
4.1.1.1.	ClickUP.	84
4.1.2.	Ferramentas para Elaboração de Prototipagem.	86
4.1.2.1.	Whimsical.	86
4.1.2.2.	Figma.	91
4.1.3.	Ferramentas de Edição de Texto	92
4.1.3.1.	Visual Studio Code.	92
4.1.4.	Ferramentas de Modelagem de Dados	93
4.1.4.1.	PlantUML	93
4.1.5.	Ferramentas de Desenvolvimento do Projeto.	93
4.1.5.1.	Node.js.	93
4.1.5.2.	NPM.	94
4.1.5.3.	YARN.	94
4.1.5.4.	Docker.	95
4.1.5.5.	Dart.	96
4.1.5.6.	Flutter.	96
4.1.5.7.	MongoDB.	97
4.1.5.8.	Here Maps	98
4.2.	<b>Prototipação</b>	98
5.	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	120
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	121

## 1. INTRODUÇÃO

A (SEMOB, 2006) define a mobilidade urbana como o conjunto dos meios e serviços utilizados para o deslocamento de pessoas e bens na cidade, e integram a política de transporte, e tendo em vista a complexidade das atividades econômicas e sociais nele desenvolvidas, e segundo (MARKETEAM, 2019), A mobilidade urbana é um problema da modernidade. No último século ocorreu um processo migratório da área rural para a área urbana. Algo que aconteceu gradativamente e não existiam meios de prever como aconteceria, os governos não conseguiram se adequar e os problemas que começaram a surgir.

Esses problemas ainda existem pois os governos não tinham planos de como seria estruturada a mobilidade urbana o que se mostra um problema segundo a pesquisa encomendada pela 99 realizada por Ipsos: “41% dos brasileiros acham difícil ou muito difícil a locomoção pela cidade.” (IPSOS, 2019). Isto é preocupante pois, como a própria Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana define:

O transporte é um importante instrumento de direcionamento do desenvolvimento urbano das cidades. A mobilidade urbana bem planejada, com sistemas integrados e sustentáveis, garante o acesso dos cidadãos às cidades e proporciona qualidade de vida e desenvolvimento econômico. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

Ao longo do tempo foram criadas soluções para diminuir a dificuldade de locomoção dos brasileiros, tivemos o Taxi, Moto Taxi, Ônibus e outros meios de transporte coletivo ou privado, recentemente foram criadas formas de locomoção no Brasil, graças a empresas como Uber, 99 e outras. Mas, é alto o número de brasileiros que em 2019, acham difícil ou muito difícil a locomoção pela cidade, o que significa que, ainda há nichos não explorados e demanda para soluções melhores.

Um nicho que necessita de melhores soluções, e que estas estejam alinhadas com a realidade atual do povo brasileiro, é o mercado de locomoção ao local de estudo, sendo escola, faculdade ou outros cursos, por meio de vans. É uma área que mudou pouco, e que apesar de resolver problemas como por exemplo “Com a correria do dia a dia, muitos pais não têm tido tempo suficiente para acompanhar

seus filhos em suas atividades, deixando-os sob as responsabilidades dos transportes escolares.” (BARROS, 2020, p. n.p). Ainda traz aos motoristas e usuários o problema de não se adaptarem à realidade, essa dificuldade de adaptação traz para ambas as partes uma experiência desagradável e problemas evitáveis, como esquecimento de alunos, chegada de prestadores de serviço de transporte urbano e condenação a deixar alunos para trás. Ônibus escolar coletivo, pagar 10.000 reais de indenização, situações como está poderiam ser evitadas se a operação fosse guiada por um software que garante a estruturação da prestação de serviço, permitindo prestar atenção nos detalhes, verificando por exemplo no sistema que o aluno não desceu da van, o software pode também gerar outras comodidades para o usuário como por exemplo informar a distância do motorista até sua casa, avisar a chegada do motorista, e compartilhar a localização com um conhecido para maior segurança, assim a prestação de serviço é prazerosa e adaptada à nova realidade.

Este trabalho visa facilitar e agilizar a locomoção de Estudantes, possibilitando ir ao local de estudo com mais conforto e mais segurança por meio de um aplicativo de mobilidade urbana que conecta passageiros a motoristas, contribuindo para a melhora da mobilidade urbana. define:

Pesquisa encomendada 99 realizada por Ipsos sobre comportamento e percepção do brasileiro em relação à mobilidade urbana. Com o título “Como o brasileiro entende o transporte urbano”. Foram realizadas 1.500 entrevistas domiciliares com população 18 anos ou mais entre 29 de abril e 8 de maio com margem de erro de 2,5 p.p., em todas as regiões do País. (MOREIRA, 2019).

## **1.1. Problematização**

### **1.1.1. Justificativa**

A (CNT, NTU, 2017, p. 5) afirma que “com planejamento e fortes investimentos em infraestrutura de transporte coletivo, as cidades brasileiras poderão se desenvolver de forma sustentável.” A muito tempo o povo brasileiro olha como um dos maiores problemas enfrentados pela população no seu dia a dia transitar nas grandes e médias cidades, com agilidade e segurança. Mesmo após 5 anos da criação de um Plano Nacional de Mobilidade Urbana, ainda está tudo no

papel e nada foi transformado em solução concreta, e não será uma tarefa fácil. (CNT, NTU, 2017). E descreve muito bem como chegamos a esta situação:

A migração para as áreas urbanas e o planejamento incipiente contribuíram para que a maioria das cidades se desenvolvesse sem o adequado aproveitamento e ocupação do território. Esse processo de desenvolvimento contribuiu com a periferização da população urbana, que consiste na criação de áreas habitacionais distantes dos centros das cidades. Assim, configura-se um desequilíbrio espacial, pois nem sempre a oferta de emprego, educação, saúde, lazer e serviço está próxima ao local de residência das pessoas. Consequentemente, os padrões de deslocamento são impactados e tornam-se cada vez mais longos, dispendiosos e ineficientes. (CNT, NTU, 2017, p. 12).

Conhecer a fundo os problemas é parte essencial da solução. No entanto, no Brasil, o poder público ainda não oferece um sistema de informação confiável e atualizado sobre mobilidade urbana. (CNT, NTU, 2017).

O mundo mudou desde quando o primeiro Iphone redefiniu o conceito de smartphone, “O ano de 2007, marcado pelo lançamento do primeiro dispositivo mobile da Apple, o iphone, revolucionou o mercado de telecomunicações mundial ao reinventar e redefinir o conceito de smartphone.” (COUTINHO, 2014, p. 3), após o Iphone revolucionar a forma em que usamos o nosso celular, fazendo do smartphone uma necessidade básica da sociedade moderna. Em 2014, já existiam mais celulares do que pessoas no mundo, com aproximadamente 273,58 milhões de aparelhos e densidade de 1,3 linhas por habitante, segundo dados divulgados pela ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações). (COUTINHO, 2014, p. 3). (PIRES, 2019) acredita que desenvolvimento da Tecnologia da Informação e Comunicação junto com a democratização do acesso à internet e aos smartphones, fizeram os aplicativos de celulares se tornar o mais novo instrumento de oferta e demanda de serviços quando afirma que “os aplicativos de celulares se tornaram o mais novo instrumento de oferta e demanda de serviços.” (PIRES, 2019) essa influência dos smartphones na sociedade brasileira moderna também a algo afirmado por (COUTINHO, 2014) quando diz que: “O surgimento dos smartphones mudaram muita coisa na sociedade, mudou o modo em que nos comunicamos e relacionamos”, (GLOBO G1, 2018) descreve muito bem a nova realidade

“Aplicativos viraram 'pontes' para conectar pessoas a seus desejos. E também ligam quem precisa de ajuda aos que estão dispostos, longe ou perto”.

Graças a avanços na área da Tecnologia da Informação como Big Data e Internet das Coisas, novas empresas puderam ser criadas, empresas como por Uber, 99 e Cabify, que são empresas de transporte particular de passageiros que representam uma nova onda de empreendimentos que operam por intermédio de plataformas eletrônicas, conectando polos de oferta e de demanda por serviços. (PIRES, 2019). Hoje em dia segundo Gavras:

As plataformas de mobilidade e de entrega de produtos, como Uber, 99, Cabify e iFood, têm 5,5 milhões de profissionais cadastrados. (GAVRAS, 2019).

Hoje o mundo mudou para melhor graças as conveniências providas pelos apps de mobilidade, “Com a possibilidade de acompanhar corridas e ter em mãos dados do motorista e do veículo, as viagens com apps de mobilidade são mais seguras do que por meio de meios de transporte convencionais” (OLIVEIRA, 2019).

O mercado de aplicativos para a Mobilidade urbana é muito abrangente para as diferentes necessidades dos usuários, existe demanda no mercado por mobilidade pessoal simples ou para demandas profissionais. Soluções de mobilidade urbana ainda podem evoluir muito, (ARCON, 2019). acredita que: “O termo “mobilidade urbana” nunca esteve tão em alta e deve galgar espaços ainda de mais destaques na mídia.”.

#### 1.1.2. Solução Proposta

Com os problemas do tema abordado, o sistema tem como objetivo unir motoristas a passageiros e facilitar a interação entre os usuários, assim diminuindo a poluição, pois aumentando a clientela em vans, a quantidade de veículos utilizados é minimizada e por consequência reduz a emissão de gás carbônico na atmosfera, este resultado será obtido por meio da utilização das funcionalidades:

- Geolocalização – Permite identificar a localização do usuário, facilitando a tomada de ação dele, seja pedir um lanche ou pegar uma carona;

- Notificações push – Enviam informações fundamentais aos usuários, como detalhes do motorista e do veículo ou horário de chegada da carona;
- Pagamentos in-app – Integração dos meios de pagamento;
- Mais benefícios para passageiros (preço competitivo, plano de fidelidade, etc).
- Facilidade para o usuário e motoristas.
- Ajudar o desenvolvimento urbana ajudando a economia.
- Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte privado coletivo.
- Melhorar a eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte coletivo.
- Segurança nos deslocamentos das pessoas.
- Promover serviços eficientes.
- Acessível a todos.

Esses recursos tornam a interação entre passageiros e motoristas mais prazerosa. Também visa aperfeiçoamento de prestação de serviços de mobilidade urbana, através de um sistema que recompensa serviços eficientes, promovendo-os.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivos gerais**

Este trabalho objetiva desenvolver um software interativo focado no mercado mobile para mobilidade urbana, tanto para que o estudante solicite serviços de locomoção ao seu local de estudo, oferecendo ao estudante uma boa experiência durante todo comprimento do contrato através de uma boa plataforma que conecta estudantes a aquele que oferece o serviço de locomoção, quanto para motoristas e donos de empresas de transporte coletivos ou privados ofereçam serviços de locomoção e tenham uma plataforma de gerenciamento de suas atividades.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Definir escopo, objetivo e funcionalidades do projeto;

- Levantamento de requisitos para o sistema;
- Desenvolvimento de um protótipo para validação da ideia;
- Teste de viabilidade e aplicabilidade;
- Teste de usabilidade com técnicas de UX (User Experience)
- Levantar requisitos funcionais e não funcionais para o programa;
- Definição da regra de negócio;
- Criar embasamento teórico e específico sobre o assunto no qual o programa será aplicado;
- Modelagem dos dados;
- Aprofundar conhecimentos nas ferramentas necessárias para o desenvolvimento do projeto;
- Desenvolver o aplicativo com utilização de geolocalização nas linguagens Java Script e Dart.
- Teste e validação do software;
- Documentar o desenvolvimento do aplicativo, assim como basear teoricamente o projeto;

### 1.3. Métodos

Ao identificar as dificuldades da Mobilidade urbana e o interesse em soluções destas dificuldades, foi elaborada uma maneira de solucionar o problema, o software desenvolvido pretende facilitar a vida de usuários e motoristas de transporte coletivo.

Optamos por usar o modelo de prototipação em Wireframe e depois criando um MVP (Minimal Viable Product), com base em conhecimentos da engenharia de software. Que faz um levantamento de requisitos iniciais para o desenvolvimento de uma estrutura inicial. O protótipo em Wireframe foi desenvolvido na plataforma Figma para testes da área de front end, testes de UI e UX, permitindo aperfeiçoar o design da solução, graças as simulações criadas. Foi possível testar a interação do usuário aplicando técnicas de usabilidade, testar o fluxo lógico da aplicação e definir o layout.

Com os testes efetuado no Protótipo Wireframe, foi realizado o agrupamento de todas as ferramentas e informações necessárias e então foi possível a criação do MVP um aplicativo em Flutter para a parte do FrontEnd e JavaScript para a parte do BackEnd, que também utilizou o modelo TDD em que é criado e realizado testes a cada implementação de um novo recurso, também foram feitos teste unitários, testes

de integração, e testes E2E, por fim foi possível fazer o teste de QA. Os testes permitiram que várias interações do programa funcionassem corretamente, permitindo aperfeiçoar a solução criada. Técnicas e métodos serão explicados no capítulo dedicado ao desenvolvimento.



## **2. FUNDAMENTÇÃO TEORICA**

Neste capítulo será abordado todos os conceitos que foram utilizados para embasar nosso trabalho, será abordado desde conceitos históricos do transporte de pessoas bem como a evolução e a transformação das possibilidades existentes de deslocamento por meio da tecnologia, assim propondo uma aplicação que utilize tais conceitos que serão apresentados nesse trabalho.

### **2.1. História do transporte no Brasil**

“O Brasil, economicamente, nasceu com uma indústria extrativa, a apanha do pau-brasil e com a caça de animais vivos (papagaios, araras, etc.); passou em seguida à agricultura (o algodão, a cana de açúcar, o fumo) e, simultaneamente, à pecuária, que teve grande importância, porque os animais (bovinos, muares e cavaleiros) constituíam, então, os únicos meios de transporte terrestre. Seguiu-se o período de mineração (ouro, diamantes, etc.). Retornou à agricultura (café, algodão) e à indústria extrativa (borracha, castanha) até o advento das máquinas a vapor e da ferrovia, ou seja, o ciclo industrial, em que ainda vivemos.” (SILVA, 1949, p. 49).

Na verdade, o Brasil, como quase todos os países, não tinha realmente um sistema de transporte formal até o século XIX. Portanto, de modo geral, para lidar com o longo período de três séculos antes do estágio de circulação real (ferrovia, rodovia, aviação, etc.), a descrição retrospectiva deve referir-se, embora curta, não apenas à distribuição e transporte, mas também ao mesmo entre os funcionários, até o advento do sistema moderno. Na época colonial tínhamos estradas muito instáveis, estradas de índios e padres, e as calçadas eram quase sempre sinuosas. Pelo que sabemos, o índio não possui veículos terrestres, o que exige a abertura de estradas transportáveis, não conhece animais domáveis que são usados para montar, carregar ou rebocar. Seguiam, de preferência, os caminhos naturais, os rios que, constituindo sob certos aspectos, regiões abertas, ofereciam, por isso, o mínimo de obstáculos e a continuidade dos mesmos meios de transportes embarcações ou marcha a pé, quando possível, pelos terrenos marginais, dada a inexistência, nos primeiros tempos, de animais de montaria, carga ou tiro e de veículos terrestres, de resto inadequados à região ínvia. A preexistência de caminhos indígenas que permitiriam o uso de cavalos e cargueiros, as cidades, vilas e povoados atuais nasceram, no litoral. (SILVA, 1949).

A agricultura, o pastoreio e a mineração determinam ou exigem a abertura de caminhos e a fixação do homem, em núcleos de povoamento, por sua vez, geradores futuros de novas atividades (indústrias, comércio). Ao aproximar-se o fim do primeiro século da conquista, o Brasil formava "uma série contínua de colônias semi-agrícolas. No íntimo das terras marcham como se navegassem através dos mares, com a orientação da bússola e das noites consteladas. (SILVA, 1949).

O ciclo pastoril, derivando da agricultura ao pastoreio, os colonizadores e também já os autóctones, modificando inteiramente o tipo de vida inicial, determinaram o expansionismo na ocupação produtiva do solo, criando, a par da nova atividade, outro gênero de vida, a época do couro, um novo tipo social, o vaqueiro, o camarada. As consequências sociais do ciclo pastoril são profundas e nítidas. Decorrem do sistema de trabalho que estabelecia um contato direto entre o trabalhador e o patrão. Além disso o trabalhador da zona de criação era em via de regra homem livre, e o trabalho de natureza técnica superior. Um vaqueiro devia conhecer os pastos, as ervas, os ventos, as condições atmosféricas e até elementos de veterinária. (SILVA, 1949).

Em primeiro lugar o ouro fixou definitivamente as populações no interior, civilizando, em época remota, uma extensa zona que, sem ele, muito teria tardado a se civilizar. Mais de metade das cidades e vila do interior brasileiro tem a sua origem nos trabalhos da mineração. Quando o ouro já estava em decadência é que o café viria ocupar e civilizar a zona intermediária, que ficava entre o litoral e as minas. (SILVA, 1949).

A cultura do café, que via o café como "ouro verde" em larga escala, surgiu, pode-se dizer, com o século XIX. Atrás do café, Cidades erguem-se, crescem rápidas, sem tempo suficiente para tomar pé, sem raízes bastante fortes para resistir desde logo às vicissitudes da marcha vertiginosa e fatigante. De 1797 a 1836 anda-se ainda devagar. Acompanha-se o caminho do burro, a trilha; procura-se o núcleo já habitado, para as experiências.

A revolução industrial, cabe em referência ao ciclo industrial que atravessamos, iniciado no século XIX com a adoção da maquinaria nas indústrias e na agricultura e com o advento das estradas de ferro. E que dentro desse contemporâneo ciclo industrial, hoje ampliado com a eletricidade, o motor a explosão, o concreto armado, o avião, etc., subsistem todos os demais aspectos da

produção: vegetal, animal e mineral, ou sejam as indústrias agrícolas, pastoris, extrativas e manufatureiras

Sistemas de transporte, quando, além dos veículos, existem instalações fixas e aparelhamentos complementares indispensáveis (postos, estações, portos, etc.), como nos serviços rodoviários organizados (auto-ônibus) e nós de navegação (marítima, fluvial, aérea); ou quando os veículos são especializados, tecnicamente, e adstritos a vias próprias (estradas de ferro). (SILVA, 1949).

A circulação pode ser classificada em:

1) — Circulação interna — compreendendo os transportes terrestres (rodovias e ferrovias) e a navegação interior (fluvial e lacustre).

2) — Circulação periférica — constituída pela navegação marítima de cabotagem.

3) — Circulação superior — ou seja a navegação aérea, a aviação civil, comercial; linhas aéreas regulares, para transporte de malas postais (correio aéreo), de cargas e de passageiros, com as respectivas bagagens.

Se considerarmos a evolução dos transportes, podemos subdividir a circulação interna em:

I) — Circulação interna primitiva, — vias e meios de transporte anteriores ao advento da ferrovia;

II) — Circulação interna atual, — compreendendo as estradas de ferro e as rodovias modernas.

Começo e meados do século XIX, quando "o caminho para tropas cede o lugar à estiada para carros, calçada nas serras e em condições técnicas adaptáveis ao transporte econômico dos produtos do sertão". Período de decadência (fins do século XIX), decaiu a construção de boas carroçáveis, porque a ferrovia "se assenhoreava dos principais núcleos de população formados pelas primitivas vias de comunicação.". (SILVA, 1949).

Meios de transporte primitivos, segundo as regiões os meios primitivos de transporte diversificam também entre nós, como é lógico e geral em antropogeografia, segundo as regiões naturais em que são utilizados. Assim, na planície amazônica, imensa rede fluvial, por vezes verdadeiro labirinto hidrográfico, predomina a canoa, pitorescamente denominada, ali, de montaria. Nas regiões semiáridas do Nordeste usa-se de preferência o jumento como animal de carga, dada sua resistência à seca; o cavalo, como animal de montada. Na costa

oceânica, a jangada, às vezes bem longe de terra. Nas zonas montanhosas de Minas Gerais, São Paulo e outras o carro de boi, o burro cargueiro e como animais de montada, o cavalo e o burro, este mais seguro. Nas coxilhas do Sul o cavalo como animal de montaria; na zona serrana o carretão alongado puxado por 4 ou 5 cavalos, em junta, ao lado uns dos outros. Nos altiplanos do interior (Goiás, Mato Grosso) o burro, o carro de boi; o cavalo, e mesmo o boi, como montaria. 20 O boi-cavalo é também comum na ilha de Marajó. (Amazônia). Nos rios, em geral embarcações a remo. Raramente a vela; só nos grandes rios. Na costa, embarcações a vela, desde a pequenina jangada até às faluas. (Não cabe neste capítulo referência às embarcações modernas, a vapor, a gasolina, etc.). (SILVA, 1949).

As viagens pelo interior eram feitas, utilizando-se o cavalo e o burro, geralmente para os homens; o carro de boi, se havia senhoras e crianças, e também, por vezes as liteiras (ou banguês), e as redes, em casos especiais, de enfermos e outros. As mercadorias eram transportadas nos carros de bois e nas tropas de burros cargueiros. O uso de carruagens, seges (duas rodas), coches luxuosos e caleças comuns, (quatro rodas), para o transporte de pessoas, e bem assim o de carroças (duas rodas) e caminhões (quatro rodas), puxados por muares, restringiu-se às cidades maiores, não obstante serem então, as ruas, em geral, de pedras redondas, separadas umas das outras, calçamento pé de moleque. Para as viagens distantes, as diligências tipo mala-posta, e outras carruagens, só foram usadas nas melhores estradas carroçáveis e no seu período áureo, tanto vale dizer, dos meados para o fim do século XIX. (SILVA, 1949).

As rodovias ofereciam maior rapidez, maior segurança, menor custo de transporte, e finalmente, maior comodidade. (SILVA, 1949).

## **2.2. História das Universidades no Brasil**

No início do século 20, a sociedade brasileira era basicamente uma sociedade rural. Paralelamente ao expressivo crescimento populacional demonstrado no país entre 1940 e 1980, observa-se uma reversão da distribuição populacional entre as áreas rural e urbana. Portanto, a vacância nas áreas rurais, o crescimento desordenado das grandes cidades e a formação de centros metropolitanos são todos reflexos óbvios da entrada do país em uma nova era. Com o desenvolvimento das cidades, as pessoas precisam de transporte de um lugar para outro, de modo

que não podemos imaginar o desenvolvimento dos negócios e da própria economia mundial sem transporte. Nesse sentido, além de promover a integração dos diferentes espaços ocupados pelas pessoas, o transporte também é responsável pela circulação de pessoas e bens, o que os torna parte de um processo de grande significado para o desenvolvimento socioeconômico do país. É nas cidades que, em geral, localizam-se as melhores escolas e universidades, dentre outros serviços públicos básicos necessários ao desenvolvimento pleno de um cidadão. (Ministério público do estado de São Paulo. 2013).

O transporte escolar tem uma instituição legal completa para garantir que os alunos entrem no ambiente escolar. Certas leis, diretrizes e planos governamentais garantidos. As leis de trânsito do Brasil estipulam os requisitos mínimos para transporte, incluindo veículos e motoristas, a fim de fornecer serviços seguros e de alta qualidade. Os ônibus escolares podem circular apenas quando autorizados pela agência nacional de transportes e registrados como automóveis de passageiros; gravador de direção; nomenclatura que indica que se trata de ônibus escolares; cintos de segurança de igual quantidade e capacidade, entre outros. Os veículos aprovados para o transporte de estudantes são iguais aos veículos com especificações suficientes de transporte de passageiros de acordo com as regulamentações de trânsito brasileiras, como ônibus, caminhões e Kombi. (PINHEIRO, 2013).

O ensino superior no Brasil só adquiriu o caráter de universidade na década de 1930. Isso contrasta com o fato de que alguns países da Espanha e da América tiveram suas primeiras universidades durante o período colonial (como México e Peru) ou após a independência (como o Chile). Por mais de um século, de 1808 (quando foi criada a primeira escola de ensino superior) a 1934, o modelo de ensino superior tem sido o de oferecer treinamento para as profissões tradicionais gratuitas (como direito e medicina) ou engenharia. Por um lado, esse modelo permaneceu quase inalterado - foi só no final do século 19 que algumas modificações foram feitas para dar mais ênfase ao treinamento técnico. A chegada da corte portuguesa em 1808 marcou o início do cerne do ensino superior brasileiro, cuja principal característica de seu modelo de desenvolvimento está voltada para a formação profissional e o controle do sistema pelo Estado. Em 1889 o Brasil entra em um período de grandes mudanças sociais, que a educação acabou por acompanhar. A Constituição da República descentraliza o ensino superior, que era privativo do

poder central, aos governos estaduais, e permite a criação de instituições privadas, o que teve como efeito imediato a ampliação e a diversificação do sistema. (SAMPAIO, 1991).

Problemas de pesquisa foram um dos temas que geraram problemas universitários na primeira década do século XX. O debate sobre a criação de uma universidade no Brasil reapareceu com uma nova perspectiva. Rompeu a controvérsia política quase estrita que prevaleceu ao longo do século 19 e agora dá às instituições universitárias uma nova função: abrigar ciência, cientistas e humanidades e promover pesquisas. O estranho é que nas universidades dos anos 1930, as ideias produzidas durante a liberdade política e a prosperidade social foram muitas vezes implementadas pelos regimes autocráticos e centralizados que se seguiram. Antes mesmo da criação desse novo tipo de universidade, o Governo Provisório de Getúlio Vargas instituiu o Ministério da Educação e Saúde em 1930, promulgou uma lei definindo o que deveria ser uma universidade e foi denominado o primeiro estado da educação, como "Francesco Persa pode reformar ". (SAMPAIO, 1991).

Essa reforma estabeleceu que o ensino superior deveria ser oferecido nas universidades e baseado na academia de educação, ciências e artes liberais. Em relação à organização do sistema, a reforma prevê duas modalidades de ensino superior: o sistema universitário (oficial, mantido pelo governo federal ou estadual, ou gratuito, mantido pela pessoa física) e as faculdades isoladas. O compromisso de criar a universidade inclui um modelo institucional que retém grande parte da autonomia da velha escola, mas agrega uma unidade que traz uma nova forma: a academia de filosofia, ciências e artes liberais. O desenvolvimento das burocracias nacionais e das grandes empresas abriu um novo mercado de trabalho, questionado pela classe média. O diploma de ensino superior é uma garantia de entrada neste mercado. Foi a demanda por educação, e mesmo a demanda por diplomas, que impulsionou a demanda transformacional na década de 1960. (SAMPAIO, 1991).

A expansão de ensino superior que se inicia nos anos 60 e se intensifica ao longo da década de 70 é um fenômeno bastante conhecido. Essa forma de atendimento da demanda, que afeta tanto o sistema público como o privado, reforça componentes extremamente conservadores na medida em que associa a formação universitária ao acesso a profissões regulamentadas e se apoia na tentativa de preservar ou conseguir posições de privilégio. Reforça também as pressões no

sentido da regulamentação das profissões, fortalecendo as tendências cartoriais da burocracia estatal e os componentes hierárquicos da vida social. (SAMPAIO, 1991).

A busca por universidades por parte de jovens provenientes de famílias sem tradição em instrução de nível superior ou ainda por pessoas mais velhas que buscam ensino superior com o objetivo de se "ilustrar" ou melhorar sua posição no emprego, a ampliação do contingente feminino em cursos antes predominantemente masculinos, são fenômenos que ocorreram por toda parte. Os sistemas universitários tornaram-se organizações complexas; ao lado dos cursos tradicionais, destinados antes às elites, surgiram novas modalidades de ensino, com objetivos mais imediatos e com um acentuado caráter ainda experimental, que passam a incorporar novos contingentes populacionais. (SAMPAIO, 1991).

### **2.3. Criação dos meios de Transportes**

A mobilidade urbana é um conceito bastante discutido nas políticas que envolvem o planejamento das cidades. Trata-se do modo como a população urbana se locomove pelos espaços geográficos urbanos, além de interferir diretamente no bem-estar social da população. (MATIAS, 2020).

Antigamente existiam poucas formas de se locomover, praticamente tudo era feito a pé, pois, poucas pessoas tinham acesso comodidades como por exemplo: o boi, para o tiro (tração) e para o corte (alimentação); o burro e o jumento, para a carga direta sobre o lombo ; o cavalo para a montaria, estes eram utilizados para ir a um destino mais longe, esses animais podem carregar pessoas, cargas e mercadorias em carroças, charretes ou até mesmo em seu próprio lombo, muitas viagens duravam meses, pois os animais se cansavam, ficavam doente, precisavam dormir e precisavam ser alimentados. (SILVA, 1949).

Depois, com invenções como as máquinas a vapor, dos motores elétricos e dos motores movidos a partir da queima de gasolina, e com construções de estradas e de rodovias em perímetro urbano, nós começamos a ter novos meios de transporte que permitiam uma locomoção com mais rapidez e menos esforço.

Há mais de 130 anos surgiram os primeiros meios de transporte coletivo puxado por animais, e foram definidas rotas para os transportes coletivos, isso reduzia o tempo do percurso da viagem e o cansaço causado pela viagem, além de não ter o custo para todos de manter o animal. (SILVA, 1949).

“O primeiro serviço de ônibus efetivo no Rio de Janeiro surgiu em julho de 1838, com dois carros de dois pavimentos.” (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO, 2003, p. 2).

“No ano de 1908, foi introduzido o primeiro serviço regular de ônibus a gasolina do Brasil.” (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO, 2003, p. 5).

A primeira demonstração, decisão de planejar transporte no Brasil, vem do final dos anos 1930, ainda no primeiro governo de Getúlio Vargas, com a promulgação do Plano Nacional de Viação (PVN – 1934), e esse plano era subdividido em planos setoriais, como por exemplo o Plano Rodoviário Nacional (PRN – 1944), planos ferroviários e etc.. (MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA - GOVERNO FEDERAL, 2020).

O "Plano Rodoviário Nacional" (DECRETO N. 15.093 - DE 20 DE MARÇO DE 1944

<https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/127900-aprova-o-plano-rodoviario-nacional-e-du-outras-providencias.html>) era uma descrição de traçados de rodovias, sendo rodovias existente ou futuras que foram planejadas, mas que não tinham uma lógica baseada em estudos econômicos, estudos de fluxos ou uma lógica das necessidades de logística do país, era simplesmente um desejo de projetar rodovias em regiões aonde não haviam rodovias, e portanto supunha-se que elas eram necessárias. (BARAT, 2018).

O crescimento da malha rodoviária, é algo impressionante, desde o início nos anos 50 e até o final dos anos 70, a industrialização vai se tornando cada vez mais complexa. Nós temos um dado importantíssimo também que é cumulativo com as facilidades concedidas à expansão rodoviária, que é a implantação e desenvolvimento da indústria automobilística, como também a implantação e desenvolvimento da indústria do petróleo. O que se assiste no final da década de 70 já é a circulação urbana quase que exclusivamente baseada nos ônibus e outros automóveis, já que as ferrovias tinham traçados obsoletos, muitas construídas no século 19; os portos brasileiros sofriam um processo de obsolescência nas instalações, não conseguindo acompanhar a evolução dos portos mundiais. Tudo isso criou obstáculos no desenvolvimento de outros modais que não fosse o transporte rodoviário. (BARAT, 2018).



A invenção do automóvel remonta ao início do século passado e, desde então, os veículos passaram a orientar o tráfego urbano. Com o tempo, muitas melhorias tecnológicas mudaram os veículos significativamente. No entanto, o modelo de tráfego rodoviário não sofreu o mesmo grau de mudança. Durante este período, a população urbana cresceu significativamente, mas nas megacidades, a taxa de crescimento do número de carros excedeu em muito a taxa de crescimento da população, especialmente na segunda metade do século XX. Os problemas relacionados ao transporte urbano têm se tornado problemas multifacetados, pois não só interferem no acesso das pessoas a bens e serviços, mas também interferem nas conexões entre as pessoas e as cidades, além de causar impactos ambientais. Em 2006, os automóveis brasileiros já ocupavam 60% do espaço viário, mas o tráfego respondia por apenas 20% da população, enquanto os ônibus representavam apenas 25% do espaço viário e 70% da população. A reorganização da mobilidade urbana precisa ser orientada de acordo com as melhores práticas, que combina estrategicamente as vantagens do adensamento urbano nas áreas já bem servidas pelo transporte e infraestrutura com a requalificação e dinamização de áreas carentes e periféricas, dentro da perspectiva do desenvolvimento sustentável. Ao se promover os modais coletivos (preferencialmente com o uso de combustíveis limpos), e diminuir o número de veículos particulares em circulação, obtêm-se diretamente melhor qualidade de vida, devido à menos horas gastas no trânsito pela população. (CHIQUELLO, 2019).

#### **2.4. Revolução industrial, Desenvolvimento rodoviário e Automóveis**

O desenvolvimento industrial do Brasil é lento e só ocorre após a superação de obstáculos e medidas políticas, como os governos de Getúlio Vargas e Juscelino Kubistchek, vitais para o desenvolvimento industrial do Brasil. Durante os longos anos em que o território brasileiro foi colônia portuguesa, a economia se limitou às práticas agrícolas, também conhecidas como monocultura, ou seja, ao cultivo de um único tipo de produto, como o açúcar. Juscelino Kubistchek é conhecida por estimular o crescimento industrial, ela é uma nacional desenvolvimentista, com foco em investimentos em energia e transporte. Por isso, JK usa capital estrangeiro para permitir que multinacionais, como a montadora de automóveis Volkswagen, entrem no Brasil. (SANTOS, 2020).

Com a mecanização do trabalho de campo, as áreas rurais precisam cada vez menos de mão de obra. Aliado a esse fator, a população passou a migrar para as cidades em busca de serviços básicos, como saúde e educação. Como resultado, a população urbana se tornou mais densa, então o Brasil se tornou um país onde a maioria da população vive em centros urbanos. (CNT, NTU, 2017).

O rodoviarismo no Brasil tornou-se uma política predominante no modal de transportes brasileiro, sobretudo a partir de meados do século XX. O Brasil é, por muitas vezes, tido como um país eminentemente rodoferroviário, ou seja, um país que apresenta um predomínio do modal rodoviário em sua estrutura de transportes

Mas o boom do desenvolvimento de estradas só ocorreu nas décadas de 1940 e 1950. O governo Juscelino Kubitschek não mediu esforços para adotar o lema de Washington Louis, explicou Rodrigo Borges, consultor de tráfego da Câmara de Comércio.

"A partir da década de 50 com o advento das fábricas de automóveis e do automóvel propriamente dito, a prioridade que foi dada pelo governo do Brasil foi para a expansão da malha rodoviária, inclusive com aquele lema "governar é construir estradas". (LESSA, 2020, p. n.p).

Mas a rodovia será alcançada em períodos de pouco investimento. Na década de 1970, os recursos tornaram-se escassos e a consequência natural foi a degradação das estradas. (LESSA, 2020).

## **2.5. O Crescimento de vans no meio de transportes**

Van é um veículo projetado para carregar o maior número possível de pessoas. Varia em tamanho e forma, mas geralmente conta com carrocerias que priorizam o aproveitamento do espaço em detrimento do estilo. Tem teto alto e amplo espaço interno.

Como pode se observar na figura 1, vans são comumente utilizadas para o transporte escolar e universitário, nas figuras 2, 3 e 4 é mostrada a demanda dos fretamentos do Paraná, Santa Catarina e São Paulo, Por fim na figura 5 demonstrasse uma média de fretamento contínuo de passageiros do estado de São Paulo

Figura 1. Kombi Escolar.



Fonte: Salão do Carro (2019).

Figura . Fretamento com maior demanda nas empresas – Paraná.

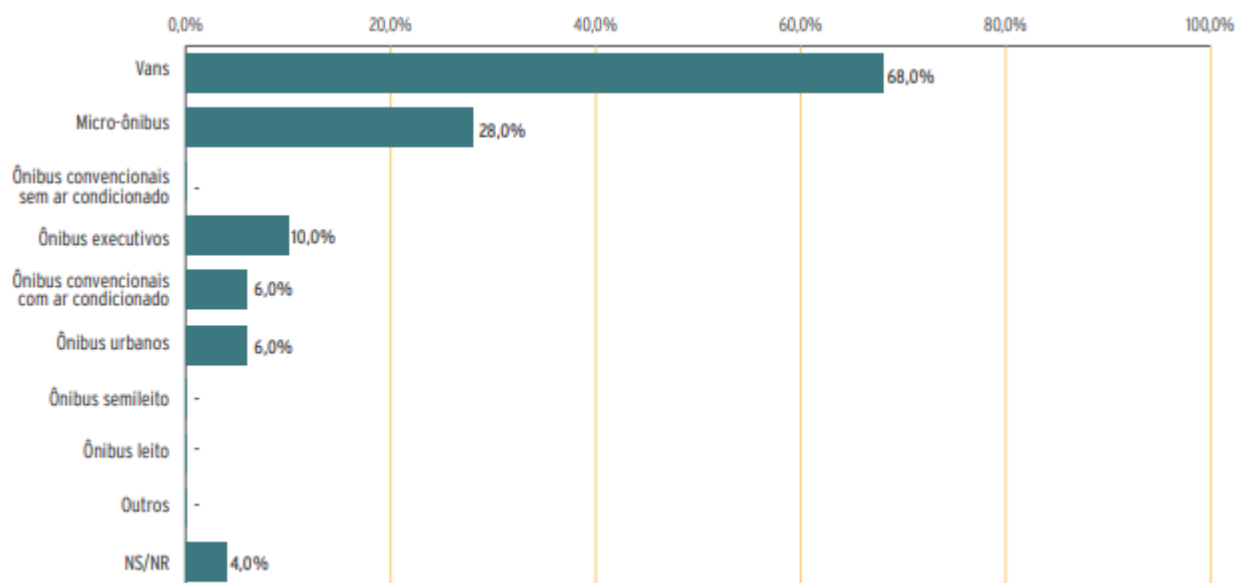
16



<sup>1</sup> Os entrevistados poderiam citar até dois itens nessa questão.

Fonte: (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017, p. 145).

Figura 3. Fretamento com maior demanda nas empresas – Santa Catarina.

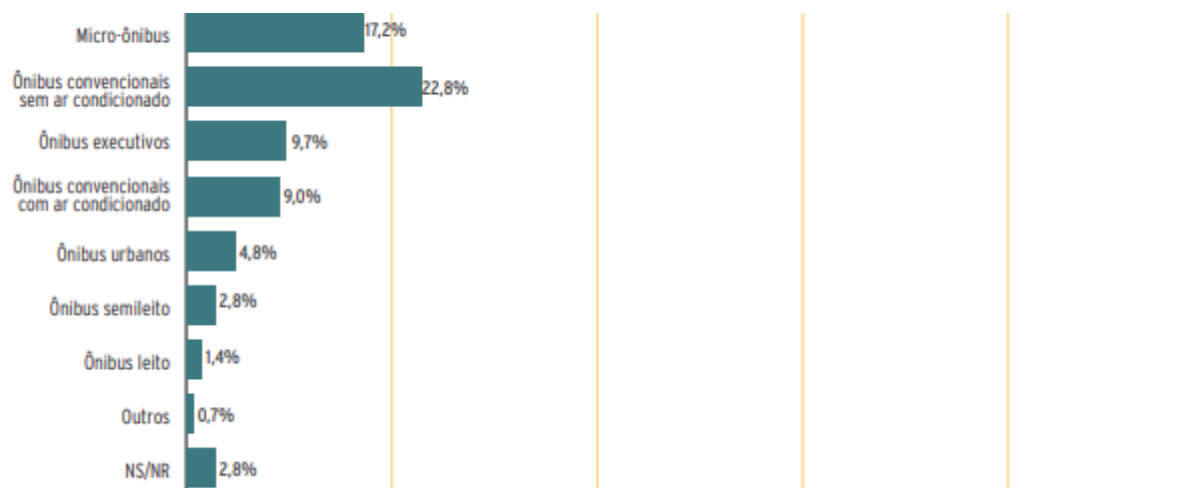


<sup>1</sup> Os entrevistados poderiam citar até dois itens nessa questão.

Fonte: (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017, p. 153).

Figura . Fretamento com maior demanda nas empresas – São Paulo.

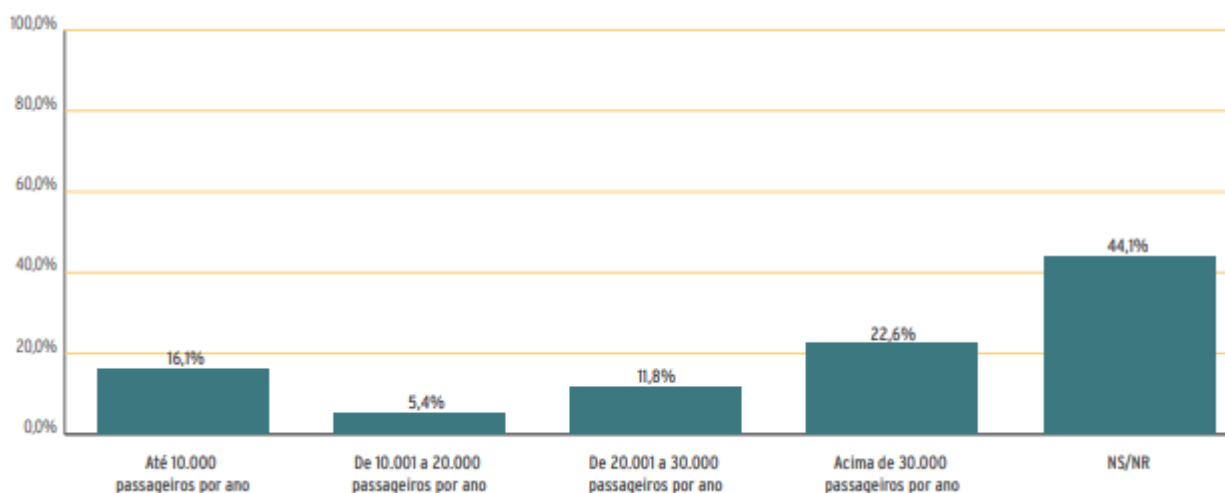
16



<sup>1</sup> Os entrevistados poderiam citar até dois itens nessa questão.

Fonte: (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017, p. 157).

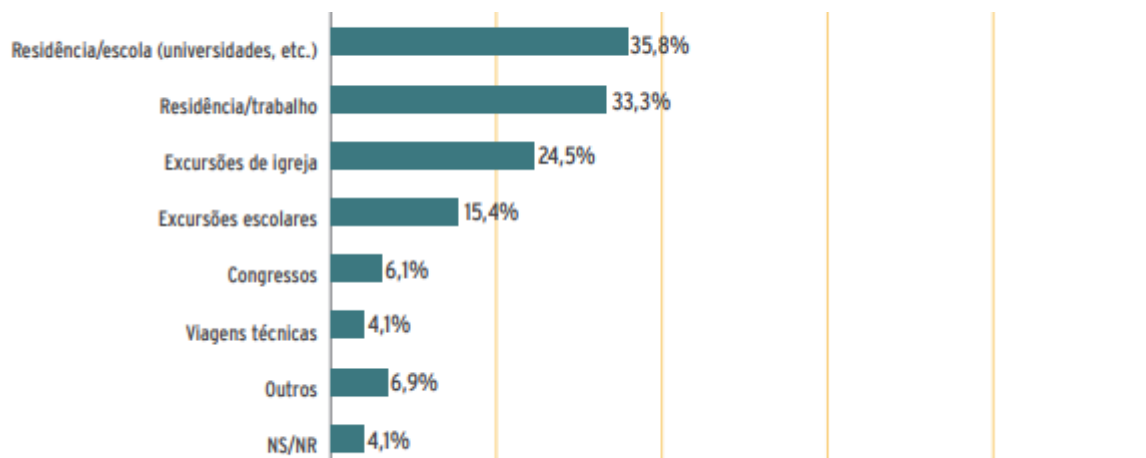
Figura . Média de fretamento contínuo de passageiros – São Paulo.



Fonte: (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017, p. 157).

Nos serviços de transporte escolar, as diferenças relacionadas aos carros fretados são mais sutis e nem sempre fáceis de identificar. Essa diferença reside principalmente na possibilidade de prestação de serviços por pessoa física e requisitos adicionais para esse tipo de transporte, como normas específicas para veículos e condutores (feitas no Código de Trânsito Brasileiro-CTB e Normas Conselho Nacional de Transportes-Contran), e veículos não pode ser usado Viagem fora da rota casa-escola-casa do aluno e reconhecimento visual externo diferenciado. De um modo geral, o serviço de viaturas fretadas também pode ser utilizado para o transporte de alunos, mas destina-se a alunos de cursos profissionalizantes ou do ensino superior, quando o contrato é celebrado pela própria instituição de ensino ou pela associação de alunos ou professores (ou seja, através de um contrato coletivo) com um grupo ou empresa, em vez de individual e individual). (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017, p. 17).

Figura . Principais deslocamentos realizados pelos passageiros.

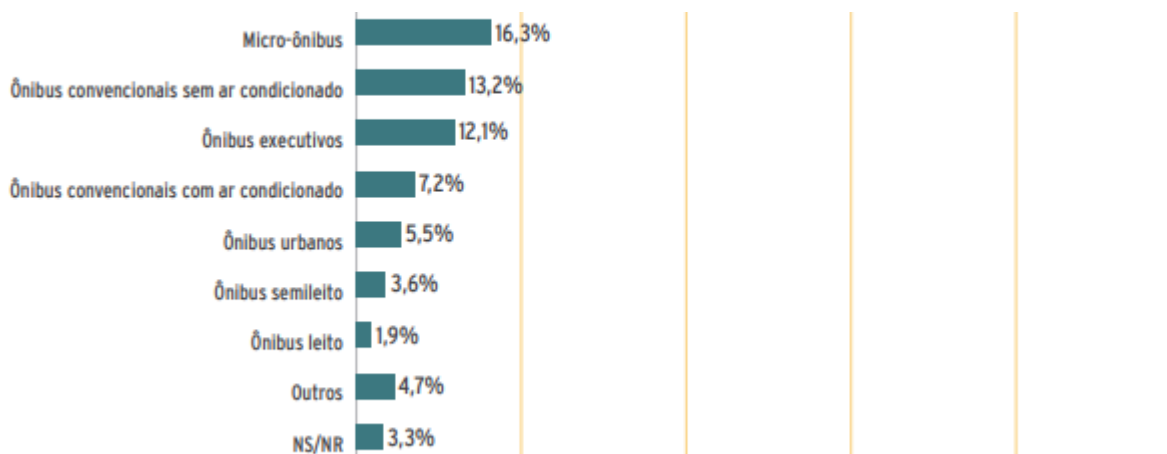


<sup>1</sup> Os entrevistados poderiam citar até três itens nessa questão.

Fonte: (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017, p. 54).

Os tipos de veículos com maior demanda nas empresas de fretamento são as vans, citadas por 47,9% dos entrevistados, micro-ônibus (16,3%), ônibus convencionais sem ar condicionado (13,2%) e ônibus executivos (12,1%).

Figura . Veículos de fretamento com maior demanda nas empresas.



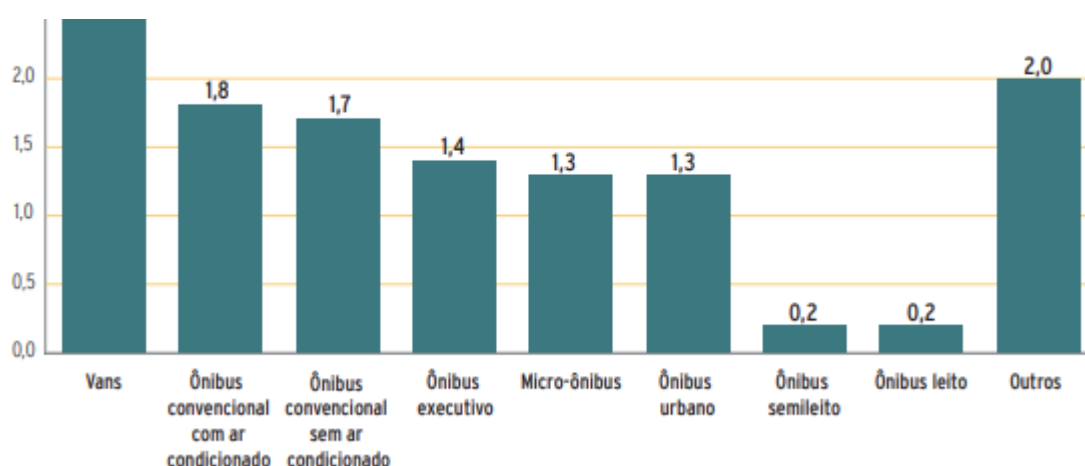
<sup>1</sup> Os entrevistados poderiam citar até dois itens nessa questão.

Fonte: (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017, p. 54).

Em geral, a frota pertencente à empresa entrevistada costuma atender à demanda do mercado, apenas 6,9% dos entrevistados sempre utilizam veículos de terceiros para voos fretados. 57,8% das operadoras não precisam alugar veículos de terceiros para cumprir o contrato, e 33,1% das operadoras às vezes têm essa

necessidade No primeiro semestre de cada ano, a empresa disponibiliza 52,9% de sua frota para transporte contínuo durante os dias úteis, 27,4% para transporte temporário e / ou turístico e 18,1% para veículos parados. No fim de A cada semana, pode-se observar uma reversão dessa situação, onde o uso de frotas para transporte contínuo é reduzido para 17,0%, e o uso de transporte ocasional e / ou turístico é reduzido. Foi repassado para 52,6% dos veículos. (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017).

Figura . Média de viagens diárias por tipo de veículo, no fretamento.



Fonte: (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017, p. 61).

Durante os períodos de inatividade (tempo livre entre ida e volta), 47,0% dos entrevistados afirmaram que os veículos costumam dirigir até a garagem. Em 25,2% dos casos, o veículo está Estacionado perto das instalações do cliente, mas não há local de estacionamento claro; e 18,4% dos veículos estacionados no pátio da empresa do cliente. (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE., 2017).

## 2.6. Viagem ao local de estudo

Quem mora longe da universidade e não tem carro tem duas opções para facilitar a viagem: vans universitárias e transporte público. Em comparação com o transporte público, as vans têm muitas vantagens como ferramenta de transporte para estudantes universitários. A vantagem é que é mais seguro, a van da

universidade vai te buscar na porta e te deixa na frente da faculdade e vice-versa, o que dá mais segurança, principalmente para quem estuda à noite. Além disso, os passageiros da van são todos estudantes, o que protege os universitários de pessoas mal-intencionadas que ocasionalmente cometem atos ilícitos no transporte público, é mais confortável e costuma ser equipada com ar condicionado, poltronas estofadas e cintos de segurança. Isso é o que você pode ter em uma van de faculdade. Se você se arrisca a andar de transporte público e tenta se equilibrar no tempo quente para não cair toda vez que o veículo travar, você com certeza se sentirá confortável na van. Em uma viagem tão agradável, você pode estudar, relaxar e até tirar uma soneca, andando mais rápido, uma das maiores vantagens da van universitária é a velocidade de deslocamento. Como você não precisa parar de um ponto a outro como o transporte público, chegará ao seu destino mais rápido, evite atrasos e aumente o seu estudo e tempo de descanso.

Para estudantes universitários, o transporte público tem várias desvantagens em comparação com as vans universitárias. Como sentir-se desconfortável, empurrar, caminhar em pé e lotar: essa é a realidade de quem usa o transporte público nos horários de pico e pede para pegar o ônibus na hora de virar. A verdadeira tortura, o atraso do deslocamento é maior, e o transporte público é inimigo da pressa. É naqueles dias em que você precisa ir para a faculdade durante o período de exames, seu ônibus pode atrasar, quebrar ou simplesmente demorar o dobro do tempo que normalmente leva para estacionar de um ponto a outro. O transporte público sabe que o atraso do deslocamento pode ser significativo e causar muita dor de cabeça. Infelizmente, a segurança é baixa e não podemos controlar quem pegará o transporte público que utilizamos. Portanto, só podemos confiar na sorte, esperando que nada de ruim nos atrapalhe. Da mesma forma, as pessoas que moram ou estudam longe do ponto de ônibus mais próximo e precisam caminhar até o destino após sair do transporte público também sabem que devem prestar atenção à sua própria segurança. (SÃO JUDAS, 2020).

## **2.7. Poluição**

O transporte desempenha um papel importante em nossa sociedade. A maioria de nossas atividades diárias depende deles direta ou indiretamente. O problema é que a maioria dos veículos que usamos hoje é baseada na queima de combustíveis fósseis, como gasolina e diesel, que liberam grandes quantidades de



gases tóxicos na atmosfera. A situação é preocupante. Embora alguns países tenham tomado medidas para reduzir as taxas de poluição, como ajustar os motores, reduzir o combustível e até as substâncias tóxicas nos rodízios dos automóveis, a poluição do ar ainda representa uma séria ameaça. Além dos danos ambientais globais (como o aumento do efeito estufa), muitas pessoas em todo o mundo adoecem ou morrem devido à poluição do ar todos os dias. Sem falar no impacto nos animais e até nas plantas.

Reverter essa situação é um desafio que deve envolver toda a sociedade: se não podemos abrir mão de coisas tão necessárias como o transporte, ainda precisamos tentar usá-las sem prejudicar a nós mesmos ou às gerações futuras. Isso é o que chamamos de transporte sustentável. Os veículos motorizados são a principal fonte de poluição do ar nas grandes cidades do mundo. Existem outras fontes de poluição, como a indústria, usinas térmicas e incineração de resíduos, mas o aumento do número de veículos movidos a gasolina e diesel nas últimas décadas tornou a poluição veicular o principal motivo da má qualidade do ar que respiramos nas cidades.

A situação atual mostra que somente por meio de medidas abrangentes para alcançar o consumo sustentável de transporte, como melhorar o transporte público e investir em energia alternativa de combustível fóssil, podemos controlar efetivamente a poluição urbana. Caso contrário, teremos que suportar o aumento da poluição e seus efeitos nocivos para os seres humanos e o meio ambiente.

Uma das características mais importantes do transporte sustentável é o uso eficiente de energia, ou seja, a capacidade de transportar a maior carga com o mínimo de combustível. Além de economizar recursos naturais, quanto menos combustível você usa, menos emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) são liberadas na atmosfera.

“Para o deslocamento das pessoas, o transporte coletivo é o mais eficaz, já que é capaz de conduzir muitas pessoas ao mesmo tempo. Essa eficácia, no entanto, depende muito do número de passageiros em relação ao seu consumo de energia. Se os ônibus estão vazios, o gasto de energia por pessoa será muito elevado.” (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2020, p. 88).

O consumo sustentável de transporte deve usar a energia de forma eficiente e transportar bens e pessoas. Quanto mais pessoas usarem o mesmo carro, mais eficiente será o consumo de energia. Portanto, é necessário melhorar o transporte

público. Além da poluição do ar, o aumento do número de carros tem outros efeitos negativos: Mais espaço de solo é usado para construir estradas; Quando a vida útil de pneus, carcaças, baterias e outras peças automotivas terminar, os resíduos gerados aumentarão; Quando muitas pessoas têm carros, alternativas que consomem menos energia não serão desenvolvidas; o mais importante, o transporte público não melhorou.

Existem duas maneiras principais de reduzir as emissões dos veículos: Primeiro: reduza as emissões de escapamento do veículo. Existem também veículos motorizados com emissão zero movidos a eletricidade. Existem duas opções tecnológicas: usar energia armazenada em baterias ou gerar eletricidade no próprio veículo, por exemplo, baterias que usam hidrogênio como combustível e só produzem água como resíduo. Segundo: reduzir o tráfego de veículos motorizados. Para reduzir o número de veículos circulando nas ruas, é necessário que as pessoas parem de usar o carro ou diminuam a frequência. Porém, para que as pessoas abram mão dessa comodidade, devem ter uma opção viável: transporte público de qualidade. (CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE, 2020).

“Transporte coletivo é a melhor opção para combater a poluição do ar.” (FETRANS, 2017, p. 1).

A seguir temos pesquisas feita pela CETESB que mostram em números os poluentes emitidos por cada categoria

Tabela 1. Estimativa da frota circulante no estado de São Paulo em 2012.

Categoria		Combustível	Estado de São Paulo	Idade Média	RM de São Paulo	Município de São Paulo	RM de Campinas	RM do Vale do Paraíba	Baixada Santista	Macrometrópole
Automóveis		Gasolina	4.173.008	14	2.313.673	1.501.375	317.901	198.256	102.121	3.257.967
		Etanol	406.215	23	174.707	116.773	29.674	16.720	4.437	259.515
		Flex	4.878.146	4	2.505.830	1.607.066	427.463	236.757	176.753	3.752.200
Comerciais leves		Gasolina	686.051	10	397.459	274.667	53.082	31.053	19.736	554.414
		Etanol	40.873	22	16.156	10.745	2.890	1.702	651	25.018
		Flex	664.066	4	287.037	180.637	61.067	30.493	17.706	460.824
		Diesel	343.784	8	156.340	98.542	26.206	14.852	7.390	233.675
Caminhões	Semi-Leves	Diesel	42.928	16	17.054	8.123	3.390	1.746	1.408	27.951
	Leves		119.788	14	47.671	22.602	9.477	4.842	3.940	78.113
	Médios		73.814	16	29.646	14.114	5.816	2.992	2.395	48.382
	Semi-Pesados		101.147	8	41.324	19.506	8.233	3.982	3.305	67.190
	Pesados		100.238	8	40.924	19.301	8.163	3.937	3.287	66.594
Ônibus	Urbanos	Diesel	93.285	11	49.205	29.853	8.092	4.293	2.479	70.479
	Rodoviários		10.384	11	5.460	3.303	906	477	276	7.835
Motocicletas		Gasolina	2.262.277	7	799.911	455.673	175.031	123.502	118.686	1.430.818
		Flex	348.766	2	80.146	41.403	30.379	21.255	22.199	185.124
TOTAL			14.344.770	8	6.962.543	4.403.683	1.167.769	696.861	486.770	10.526.099

Fonte: (C E T E S B - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012, p. 16).

Tabela 2. Estimativa da emissão veicular no Estado de São Paulo em 2012.

Categoria		Combustível	CO (t)	NMHC (t) <sup>1</sup>	NOx (t)	MP (t) <sup>2</sup>	SO <sub>2</sub> (t) <sup>3</sup>	RCHO (t)
Automóveis		Gasolina C	126.998	20.230	17.189	73	2.682	510
		Etanol Hidratado	20.249	3.886	1.739	nd	nd	168
		Flex-gasolina C	22.409	5.590	2.356	41	1.646	94
		Flex-etanol hidratado	25.793	5.872	2.298	nd	nd	480
Comerciais Leves		Gasolina C	15.737	2.544	2.060	13	543	65
		Etanol Hidratado	2.060	392	188	nd	nd	17
		Flex-gasolina C	2.756	710	320	6	243	13
		Flex-etanol hidratado	2.371	511	174	nd	nd	43
		Diesel	1.334	334	7.219	188	193	nd
Caminhões	Semi-Leves	Diesel	212	65	1.217	48	74	nd
	Leves		683	199	3.864	144	258	nd
	Médios		1.269	390	7.159	285	419	nd
	Semi-Pesados		8.975	2.163	50.890	1.249	4.074	nd
	Pesados		8.787	2.059	50.360	1.223	4.011	nd
Ônibus	Urbanos	Diesel	6.737	1.718	38.042	1.121	152	nd
	Rodoviários		1.539	417	8.906	260	211	nd
Motocicletas		Gasolina C	88.058	10.960	2.677	165	298	nd
		Flex	1.293	190	95	5	17	nd
Total			337.261	58.230	196.753	4.819	14.821	1.392

Fonte: (C E T E S B - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2012, p. 19).

Tabela 3. Estimativas da frota circulante no estado de São Paulo em 2019.

Categoria		Combustível	Veículos
Automóveis		Gasolina C	2.471.472
		Etanol Hid.	180.593
		<i>Flex-fuel</i>	7.702.530
Comerciais Leves		Gasolina C	464.581
		Etanol Hid.	17.096
		<i>Flex-fuel</i>	955.640
		Diesel	494.667
Caminhões	Semileves	Diesel	31.147
	Leves		103.835
	Médios		59.984
	Semipesados		113.252
	Pesados		132.085
Ônibus	Urbanos	Diesel	63.337
	Micro-ônibus		15.593
	Rodoviários		28.513
Motocicletas		Gasolina C	1.772.646
		<i>Flex-fuel</i>	777.231
Total			15.384.201

Fonte: (CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2019, p. 47).

Tabela 4. Crescimento da frota de 2019 em relação a 2018.

Categoria	Taxa de crescimento (%)
Automóveis	0,60%
Comerciais Leves	-0,90%
Caminhões	0,58%
Ônibus	1,68%
Motocicletas	1,20%
Geral	0,51%

Fonte: (CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2019, p. 48).

## **2.8. Apps e Apps de mobilidade urbana**

Os aplicativos ou “apps” como são geralmente chamados, são softwares, programas criados com o objetivo de executar uma ação ou tarefa específica, normalmente com ligação ao processamento de dados.

A existência de aplicativos móveis para mobilidade urbana ajudou muito a facilitar a locomoção em pequenos ou longos percursos. Pois consistem em um software que reduz um impacto ligado aos meios de transporte e até afetando causas ecológicas.

Qualquer aplicativo que facilite sair do ponto inicial para chegar no ponto final pode ser considerado uma solução para mobilidade urbana.

Falando-se em aplicativos, os primeiros a vir na cabeça são Uber, 99, Lyft, etc. Pois existem várias formas de solução para mobilidade urbana que ficam fora da categoria de aplicativos Uber, como os de compras e entregas: iFood, Rappi e Loggi; como os de bicicleta: Yellow, Grin Scooters e Bike Itaú; os de carona: Waze Carpool, BlaBlaCar e Zumpy; os de navegação: Google Maps, Moovit e Citymapper. (MARKETEAM, 2019).

Segundo (GAVRAS, 2019). 5,5 milhões usam apps de transporte para trabalhar. Economia Estadão. São Paulo.

Com a possibilidade de acompanhar corridas e ter em mãos dados do motorista e do veículo, as viagens com apps de mobilidade são mais seguras do que por meio de meios de transporte convencionais. (OLIVEIRA, 2019).

Como fruto do desenvolvimento da Tecnologia da Informação e da Comunicação, do Big Data e da Internet das Coisas, surgiram a Uber, 99 e Cabify, empresas de transporte particular de passageiros que representam a nova onda de empreendimentos que operam por intermédio de plataformas eletrônicas, conectando polos de oferta e de demanda por serviços. (PIRES, 2019).

Smart cities, ou “cidades inteligentes” são termos utilizados quando as cidades acabam se tornando palcos tecnológicos para a geração de dados e insights que tenham por premissa facilitar a vida e deslocamento diário da população. Por meio de mapas, indicações de rotas mais livres ou pushes com notificações sobre ocasionais problemas que a cidade tenha, o cidadão consegue se programar e encontrar caminhos alternativos que não impactem negativamente sua rotina. (ARCON, 2019).

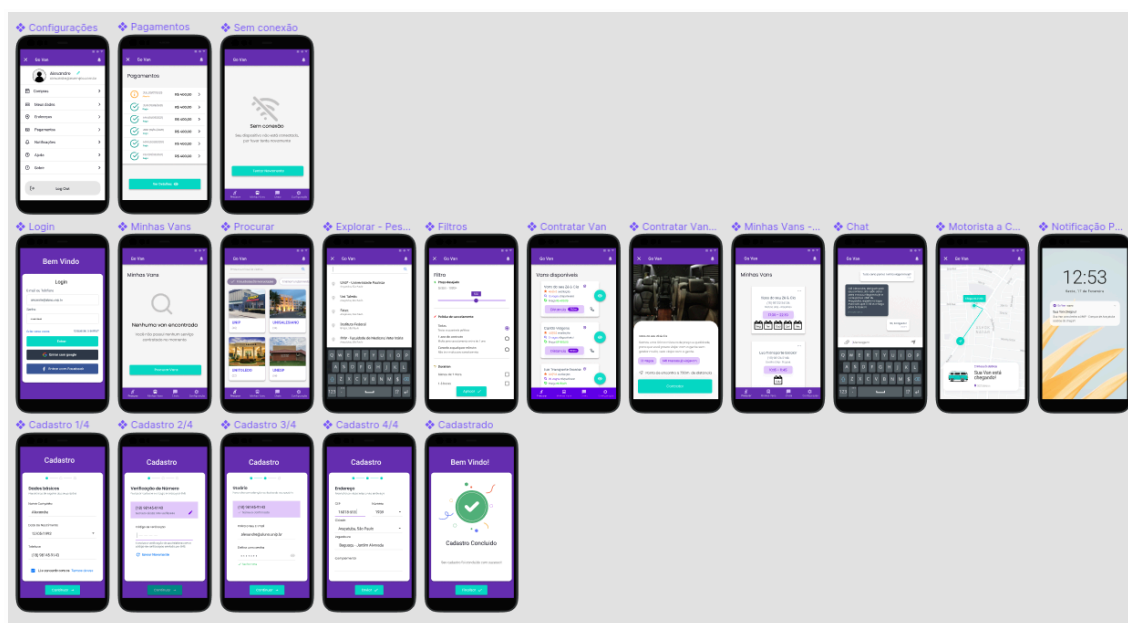
Nos últimos anos, os aplicativos de mobilidade, como Uber e Cabify, cresceram no país e uma pesquisa exclusiva do Viva Real, empresa do Grupo ZAP, revela que 52% dos brasileiros já utilizam eles para deslocamento. (NUNES, 2018).

## 2.9. GoVan

Buscamos funcionalidades como listagem de serviços, controle de mensalidade, notificações push para avisos como de chegada, geolocalização para rotas e será dividido em dois apps, uma para o motorista e outro para os clientes.

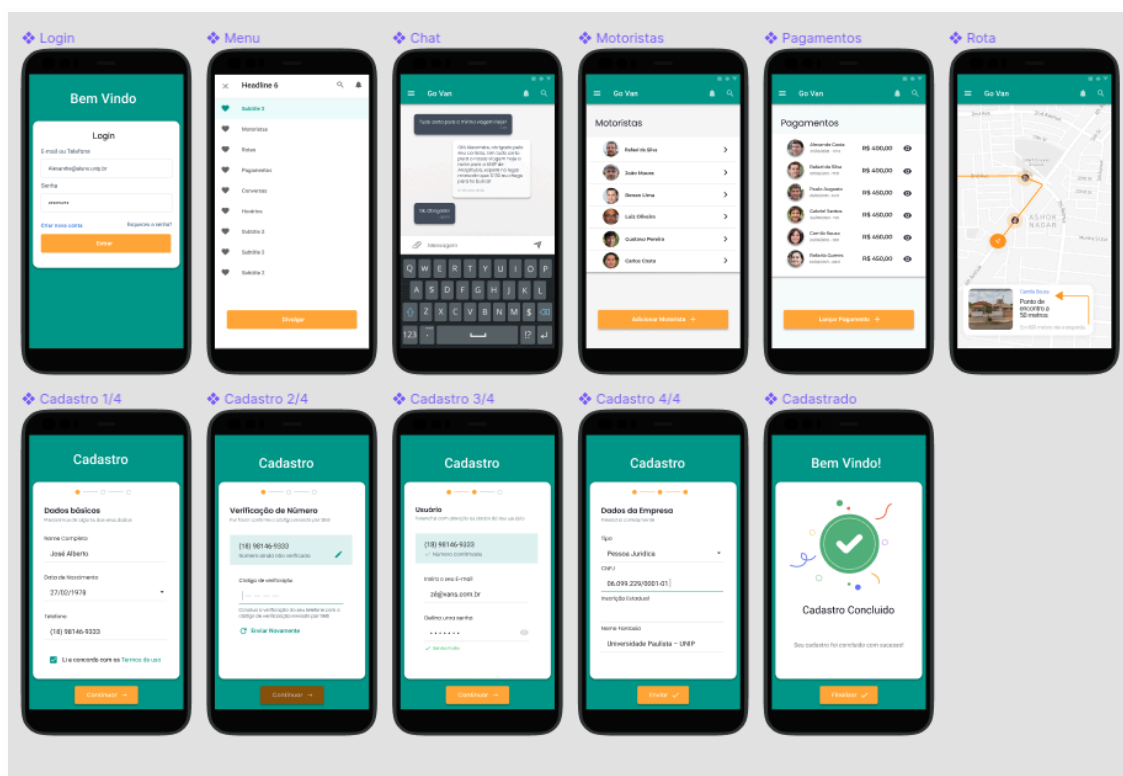
Demonstrando as interfaces, na figura 9 apresentasse a prototipagem das telas da versão do cliente e na figura 10 mostrasse a versão para motorista.

Figura 9. Primeiro modelo de interface.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 10. Segundo modelo de interface.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Uma boa experiência e acessibilidade ajuda a garantir que o acesso e a permanência dos alunos seja uma realidade concreta, por meio da viabilização do transporte escolar para aqueles que dele necessitam.

## 2.10. Aplicativos e serviços similares

- Maely

<https://www.maely.com.br/produtos-page.php?produto=19>

Maely é uma empresa que presta serviços que promovem na área de van escolar, táxi, aplicativos de transportes e mídias sociais.

- Up transportes embu

<https://www.facebook.com/watch/?v=748026969249272>

Up transportes embu é uma empresa de transporte que faz serviços por meio de aplicativo, eles possuem veículos reservados ou de motoristas que utilizem o app também, fornecem agendamento de viagens por carro, vans e vans executivas.

- Lady Driver

<https://veja.abril.com.br/economia/uber-para-mulheres-quer-desbancar-vans-e-scolares-na-volta-as-aulas/>

Lady Driver iniciou-se com o propósito de trazer igualdade de gênero a este segmento, ele é um aplicativo focado em transporte de mulheres, é a primeira empresa do Brasil a fornecer seus serviços de transporte apenas com motoristas mulheres, possui o app para as motoristas e outro para as passageiras, incluindo opções de visualizar a trajetória, chat para conversa e nota de avaliação do serviço.

- Urbes

<https://www.urbes.com.br/app-escolar>

Urbes Escolar é um aplicativo que fornece uma lista de vans e motoristas de Sorocaba que foram regulamentados pela Urbes, onde se utiliza informações como escola ou bairro para pesquisar as vans, também permite opção de pesquisa por motorista ou placa. Sua interface é simples e direta.

- Ubus

<https://agora.folha.uol.com.br/sao-paulo/2020/12/sao-bernardo-oferece-vans-por-aplicativo-para-transporte-de-passageiros.shtml>

Ubus é utilizado em São Bernardo como aplicativo para fornecimento de viagem, conta com opção para o usuário escolar se quer viajar “hoje” ou marcar algum dia, após informar o destino é apresentado veículos, horários, rotas e locais de embarque e desembarque.

- VanUp

<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11263>

VanUp é um aplicativo criado como trabalho de Laísa Cianca Gomes com intuito de gerenciar o transporte escolar, possibilitando lista de passageiros presentes e a localização da van.

- ALTERNATIVO

<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.codificar.alternativo&hl=en&gl=US>



ALTERNATIVO conta com dois aplicativos uma para o motorista e outro para o passageiro contando com funções de geolocalizações e lista de vans e viagens com cadastros de reserva e horários.

- VanEscola

<https://www.youtube.com/watch?v=f772II9fnK8>

Aplicativo feito para os motoristas e pais de estudantes, conta com funções de criação de rota personalizada e localização da van que indica ida ou volta do aluno para os pais, conta com alta ordenação de rota para agiliza o trabalho do motorista, ele também conta com notificação de embarque e desembarque.

- Mapixapp

<https://mapixapp.com/#passageiros>

Feito com o motivo de agilizar e facilitar viagens conta com chat para comunicar-se com o motorista, compartilha o trajeto a ser feito além de mostrar outras rotas, possui aba de comunicados como desistência da viagem ou mudanças.

- Uber

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ubercab&hl=en&gl=US>

Praticamente é um aplicativo que fornece serviços de taxi, Uber é um dos maiores aplicativos de mobilidade no mercado, oferece uma grade variedade de opções para o motorista ou passageiro como opções de viagem, rotas que mostram a chegada do motorista para o embarque e rota de viagem com opções para mudanças, permite formas de pagamento diferentes e avaliações do serviço, para o motorista é fornecido funções como porcentagem de avaliação, elogios, viagens feitas, tempo gasto, entregas e muito mais.

- 99

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.taxis99&hl=en&gl=US>

O 99 possui muitas funções, mas uma das que o diferencia é a escolha de categoria onde se encontram a 99Pop que é a categoria mais usada é a versão normal, 99Confort é a categoria que disponibiliza viagens com os melhores motoristas e carros da plataforma, a 99Taxi é basicamente é o serviço da 99 mas para taxistas, outra característica que o diferencia é o cartão 99 pra pagamentos do

aplicativo, fora essas características, ele conta com geolocalização para rota para o embarque e rota de viagem além de ter avaliação do serviço.

### **3. PROJETO**

No capítulo de projeto iremos abordar informações referentes a aplicação proposta, fazendo uma documentação bem detalhada de como foram feitos os seguintes elementos: análise de requisitos, diagrama de casos de uso, especificação dos casos de uso, diagrama de casos de uso, diagramas de classe, especificação dos casos de uso, identificação de stakeholders.

#### **3.1. Definição do Escopo**

Este projeto tem como proposta criar um ambiente mais fácil e atrativo tanto para os usuários de Vans como para os respectivos donos de Vans, também estimular o uso de transportes coletivos contribuindo para diminuição de gases poluentes (CO<sub>2</sub> e outros), esse aplicativo possibilitará tanto a reunião de usuários e motoristas em um só sistema tornando mais fácil a conversação entre as partes. Essa plataforma entregará aos seus respectivos usuários funções que serão muito interessantes, para os usuários a proposta é entregar uma facilidade maior na hora de escolher uma Van, os proprietários poderão anunciar o tipo de percurso que iram realizar e a qualidade de sua van com as respectivas fotos, desse modo o usuário poderá ter certeza e segurança na contratação de seu meio de transporte e na pós-contratação será acrescentado funções interessantes de usabilidade para o usuário.

O sistema para o proprietário contará com um feedback da satisfação de seus usuários, um controle otimizado de passageiros e facilitando o controle geral seja na parte financeira e na parte de transporte, dessa maneira tanto os proprietários e usuários estarão mais seguros já que os transtornos causados por falta de uma boa comunicação entre as partes serão reduzidos.

Assim as dificuldades antes apresentadas por ambas as partes serão amenizadas através desse aplicativo, tornando cada vez mais prático e atrativo o uso de transportes coletivos e ajudando na diminuição da poluição.

#### **3.2. Análise de Requisitos**

O levantamento de requisitos sem dúvida é uma das partes mais importantes de um projeto principalmente quando se está atrelado a desenvolver um sistema/software, a identificação das características é de uma necessidade absoluta,

este é o ponto de início de qualquer sistema a ser implementado sendo decisivo no produto final (MACHADO, 2016).

Para que o projeto seja totalmente desenvolvido sem atrasos ou grandes imprevistos é necessário avaliar os desafios e conjuntos de funcionalidades que o sistema que será construído possuirá, um projeto sem a devida atenção nos requisitos que o cliente/usuário demanda do software pode acarretar desencontros e insatisfações seja no tempo e dinheiro gasto no projeto ou no resultado que esse chegou “As tecnologias de informação e de negócios estão se tornando, inevitavelmente, uma coisa só. Não creio que alguém possa falar sobre um assunto sem fala sobre o outro.” (GATES, 2001).

Assim para realizar o desenvolvimento de um projeto é preciso avaliar e definir quem são os seus clientes e as ferramentas que vão ser utilizadas para suprir e coordenar o projeto, assim possibilitando que tudo ocorra de maneira tranquila e sem muitos imprevistos, o cliente a cada dia evolui se tornando mais exigente e possuindo mais conhecimento na área de Tecnologia da Informação assim elevando seu nível de necessidade para obter um sistema muito bem implementado que suporte suas necessidades e regras de negócios e estratégias. (MACHADO, 2016).

### 3.2.1. Identificação de Stakeholders

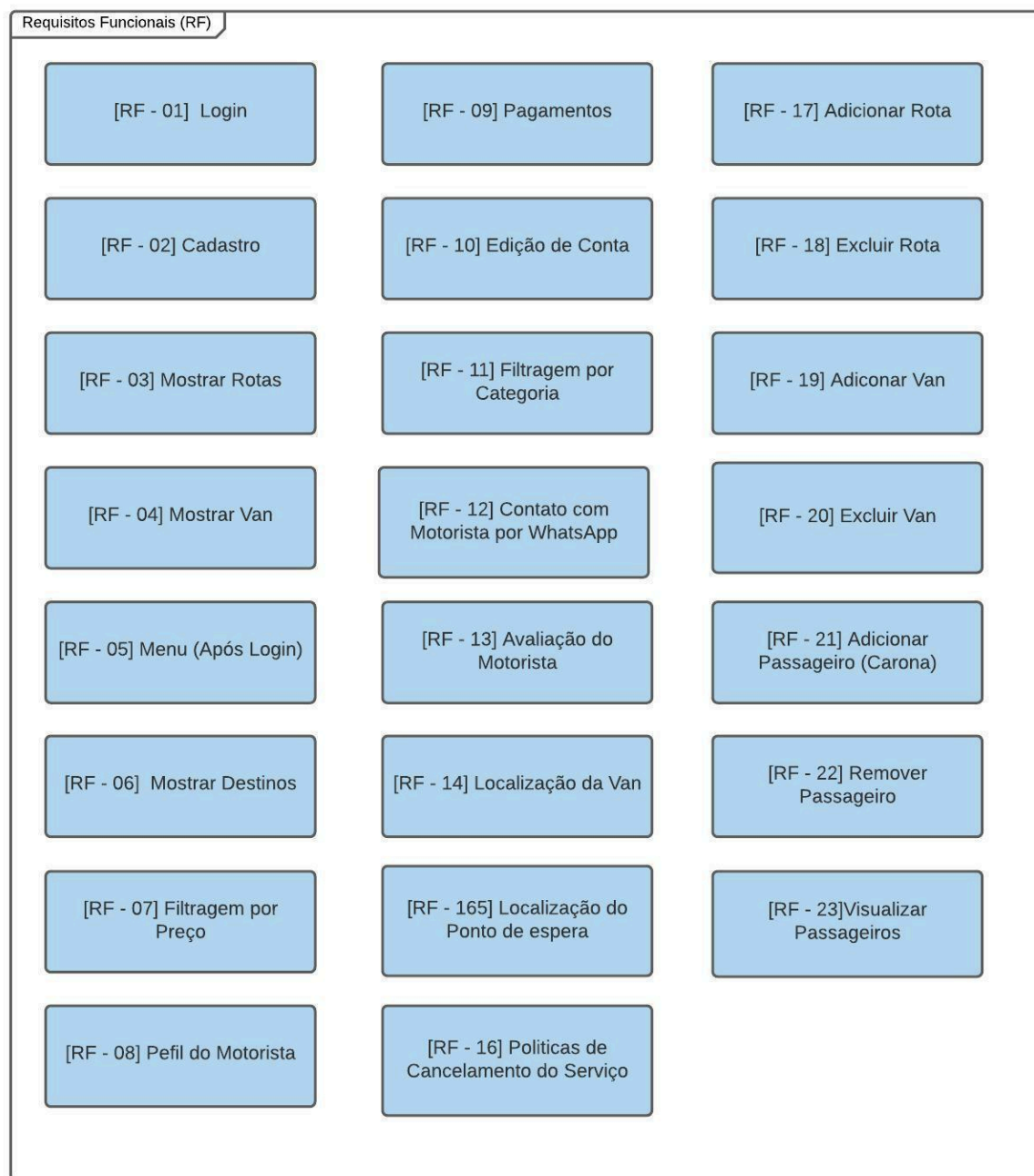
Stakeholders é uma definição que foi construída por Robert Edward Freeman, este é um filósofo americano e professor de administração, em sua Teoria de Stakeholders Freeman conclui que existem diversos outros componentes que devem ser considerados na tomada de decisão de uma empresa ou projeto. A definição de Stakeholders é que em um projeto a partes interessadas, que podem ser desde a equipe interna envolvida no projeto ou os acionistas, até mesmo governo, concorrência, mídia especializada, ONGs, e assim por diante devem ser observadas na tomada de decisões (FREEMAN, 1983).

Em nosso projeto podemos dizer que os Stakeholders são desde os usuários que utilizam transporte coletivo, os motoristas de Van, os professores que contribuem com o desenvolvimento do projeto, a equipe que foi formada com os alunos que dissertaram e criaram esse projeto, assim levando em conta todos os diversos interesses foi feita a elaboração desse projeto para resolução do problema de locomoção apresentado anteriormente.

### 3.2.2. Requisitos Funcionais.

Os requisitos descrições do que o sistema deve possuir e suas restrições, dessa forma desenvolver um projeto levando em considerações essas características é deveras interessante. Os Requisitos Funcionais podemos definir como declarações onde são definidas as propriedades o que ele vai possuir, como o sistema vai funcionar as entradas especificas também pode definir o que o sistema não pode fazer (SOMMERVILLE, 2010). Na figura 11 e tabela 5 serão definidas as necessidades que os stakeholders possuem.

Figura 11. Requisitos Funcionais do Aplicativo.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 5. Requisitos Funcionais do Aplicativo.

Requisito					
[RF – 01]	Login	O aplicativo deve permitir a entrada do Usuário.	Passageiro e Motorista	Alta	[RF – 01]

[RF – 02]	Cadastro	O aplicativo deve permitir o cadastro de informações do usuário.	Passageiro e Motorista	Alta	
[RF – 03]	Mostrar Rotas	O aplicativo deve mostrar a Rota (caminho) que a Van faz.	Passageiro	Média	
[RF – 04]	Mostrar Van	O aplicativo deve mostrar uma foto da Van e suas característica.	Passageiro	Média	
[RF – 05]	Menu (Após Login)	O aplicativo deve permitir a transição entre menus.	Passageiro e Motorista	Média	[RF – 01]
[RF – 06]	Mostrar Destinos	O aplicativo deve mostrar o Destino referente a viagem escolhida.	Passageiro	Alta	
[RF – 07]	Filtragem por Preço	O aplicativo deve permitir o passageiro realizar uma filtragem de destino por preços.	Passageiro	Baixa	
[RF – 08]	Perfil do Motorista	O aplicativo deve mostrar ao passageiro o Perfil do Motorista da Van.	Passageiro	Baixa	
[RF – 09]	Pagamentos	O aplicativo deve mostrar o valor a ser paga da mensalidade e para o Motorista permitir a visualização de que já pagou.	Passageiro e Motorista	Média	[RF – 01]
[RF – 10]	Edição de Conta	O aplicativo deve permitir o Usuário alterar dados referentes ao seu Cadastro.	Passageiro e Motorista	Baixa	[RF – 01]
[RF – 11]	Filtragem por Categoria	O aplicativo deve permitir a realização de uma filtragem por categoria de viagem.	Passageiro	Baixa	
[RF – 12]	Contato com Motorista por WhatsApp	O aplicativo deve mostrar o Contato cadastrado do WhatsApp do Motorista.	Passageiro	Baixa	[RF – 08]
[RF – 13]	Avaliação do Motorista	O aplicativo deve possibilitar o envio de	Passageiro e Motorista	Baixa	

		uma avaliação de serviço.			
[RF – 14]	Localização da Van	O aplicativo deve mostrar a localização atual.	Passageiro e Motorista	Alta	
[RF – 15]	Localização do Ponto de espera	O aplicativo deve mostrar a localização do ponto onde o passageiro deve aguardar a Van.	Passageiro e Motorista	Alta	
[RF – 16]	Políticas de Cancelamento do Serviço	O aplicativo deve permitir o cadastramento de normas do contrato que será aceito pelo passageiro.	Passageiro e Motorista	Média	
[RF – 17]	Adicionar Rota	O aplicativo deve permitir o Motorista realizar cadastramento de Rotas.	Motorista	Média	
[RF – 18]	Excluir Rota	O aplicativo deve permitir o Motorista excluir a Rota criada.	Motorista		[RF – 17]
[RF – 19]	Adicionar Van	O aplicativo deve permitir o Motorista cadastrar uma Nova Van.	Motorista	Baixa	
[RF – 20]	Excluir Van	O aplicativo deve permitir a Motorista excluir uma Van já cadastrada.	Motorista	Baixa	
[RF – 21]	Adicionar Passageiro (Carona)	O aplicativo deve permitir o Motorista adicionar um Passageiro que só irá viajar naquele dia.	Motorista	Baixa	
[RF – 22]	Remover passageiro	O aplicativo possibilitará a remoção de passageiros caronas.	Motorista	Baixa	[RF – 21]
[RF – 23]	Visualizar passageiros	O aplicativo possibilitará a visualização de todos os passageiros que iram na viagem.	Motorista	Média	

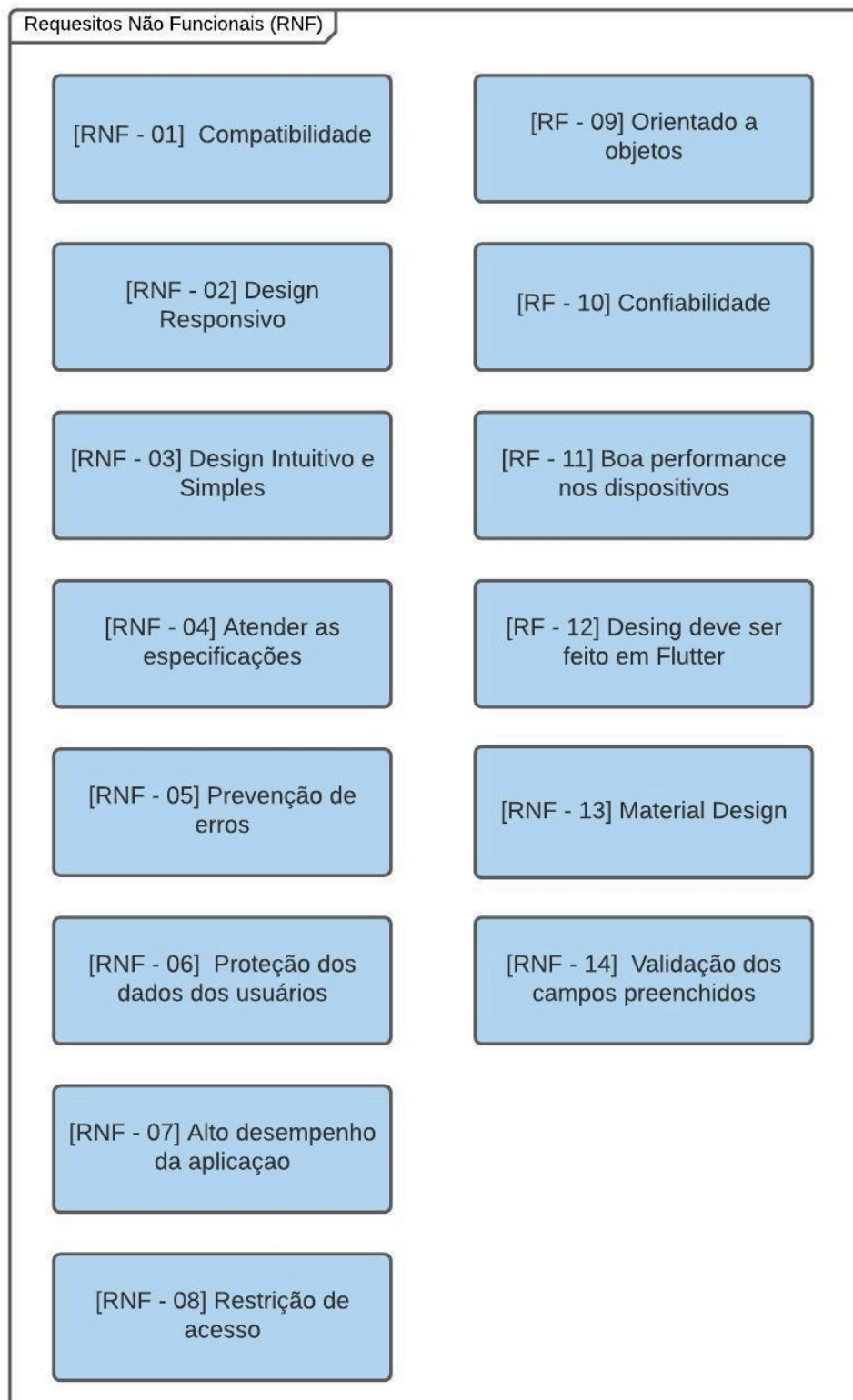
Fonte: Autoria própria, 2021.



### 3.2.3. Requisitos Não Funcionais

Os Requisitos não Funcionais não estão diretamente relacionados com os serviços que serão disponibilizados pelo aplicativo, entretanto eles podem estar relacionados as suas propriedades complementares ou seja na usabilidade, confiabilidade, segurança, desempenho e restrições que o sistema possui (SOMMERVILLE, 2010). Na figura 12 e tabela 6 serão definidas as necessidades que os stakeholders possuem.

Figura 12. Requisitos Não Funcionais do Aplicativo.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 6. Requisitos Não Funcionais do Aplicativo.

Requisito	Nome do Requisito	Descrição	Stakeholders	Prioridade	Dependência
[RNF – 01]	Compatibilidade	Funcionar da maneira como foi projetado.	Passageiro e Motorista.	Alta	
[RNF – 02]	Design Responsivo	Se adaptar as diferentes resoluções e proporções dos dispositivos.	Passageiro e Motorista.	Alta	[RNF – 01]
[RNF – 03]	Design Intuitivo e Simples	Navegação deve ser prática para o usuário.	Passageiro e Motorista.	Alta	[RNF – 04]
[RNF – 04]	Atender as especificações	Ser desenvolvido mantendo a fidelidade da ideia inicial do projeto.	Passageiro e Motorista.	Média	
[RNF – 05]	Prevenção de erros	Ser o mais consistente possível para não causar transtornos durante seu uso.	Passageiro e Motorista.	Alta	
[RNF – 06]	Proteção dos dados dos usuários	Ter padrões de segurança que garantam a proteção das informações.	Passageiro e Motorista.	Alta	
[RNF – 07]	Alto desempenho da aplicação	Ser otimizado para funcionar de forma ágil.	Passageiro e Motorista.	Alta	
[RNF – 08]	Restrição de acesso	Ter níveis de acesso para impedir acessos desautorizados de informações.	Passageiro e Motorista.	Alta	
[RNF – 09]	Orientado a objetos	Seguir os padrões da Orientação a objetos.	Passageiro e Motorista.	Alta	
[RNF – 10]	Confiabilidade	Estar estável garantido segurança e desempenho.	Passageiro e Motorista.	Alta	

[RNF – 11]	Boa performance nos dispositivos	Ser de forma geral bem otimizado não exigindo um dispositivo específico para funcionar.	Passageiro e Motorista.	Alta	
[RNF – 12]	Design deve ser feito em Flutter	Todo o Design deve ser criado utilizando o Flutter.	Passageiro e Motorista.	Média	[RNF – 04]
[RNF – 13]	Material Design	Seguir as orientações do Material Design criado pela Google.	Passageiro e Motorista.	Média	[RNF – 04]
[RNF – 14]	Validação dos campos preenchidos	Validar as informações a prevenir erros de digitação.	Passageiro e Motorista.	Alta	

Fonte: Autoria própria, 2021.

### 3.2.4. Regras de Negócios

Regras de negócios é uma parte necessária para organizar como será o fluxo de informações do sistema, segundo (LEITE e LEONARDI, 1998) regras de negócios representam um conceito importante conceito dentro do processo de definição de requisitos em um sistema basicamente é uma organização de como o sistema deverá funcionar as regras, políticas e exigências que ele deverá cumprir para satisfazer seus clientes. Segundo (ROSCA, GREENSPAN, *et al.*, 1997) regras de negócios é uma nova categoria de requisitos do sistema elas representam como vai ser executado o negócio e são direcionadas pela orientação do negócio suas tendências. Na figura 13 e tabela 7 serão definidas as regras de negócios.

Figura 13. Regras de Negócios do Aplicativo.



Tabela 7. Regras De Negócios.

Identificação	Descrição	Dependência
[RDN – 01]	Deverá possuir informações suficientes para identificar o Motorista.	[RF – 08]
[RDN – 02]	Deverá possuir informações suficientes para identificar o Passageiro.	[RF – 02]
[RDN – 04]	Deverá possuir informações suficientes para identificar a Van.	[RF – 04]
[RDN – 05]	O contrato deverá possuir informações suficientes para definir as obrigações do Passageiro e Motorista.	[RF – 16]
[RDN – 06]	É exigido que qualquer usuário realize seu login para definir quais propriedades ele irá poder acessar e alterar.	[RF – 01], [RNF – 08]
[RDN – 07]	Os usuários poderão realizar pesquisas baseadas em seus interesses.	[RF – 07], [RF – 11]
[RDN – 08]	O aplicativo deverá dispor uma avaliação de desempenho do Motorista possibilitando uma transparência entre Passageiro e Motorista.	[RF – 13]

Fonte: Autoria própria, 2021.

### 3.3. Modelagem UML

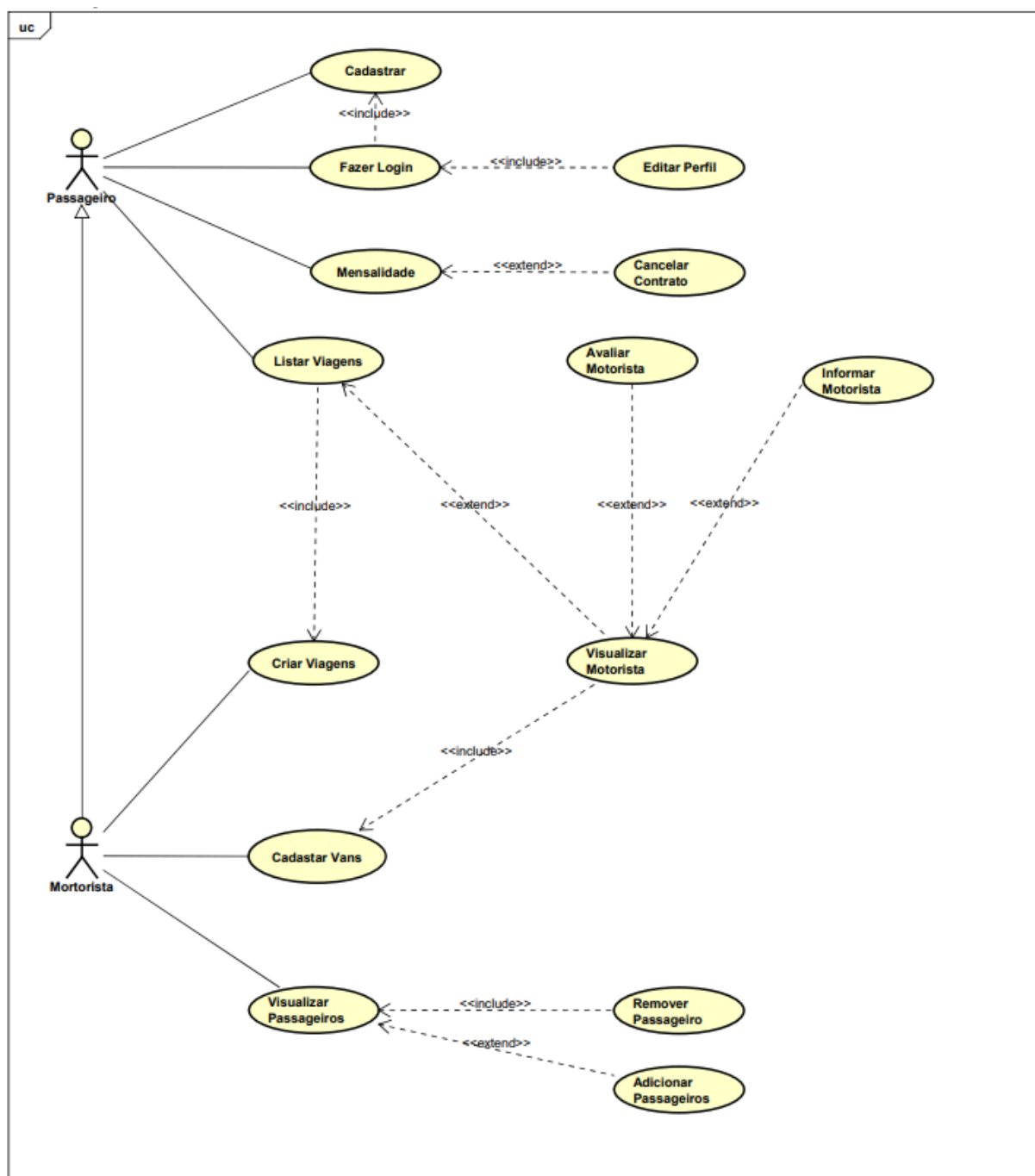
A modelagem UML surgiu a partir da busca de um formalismo adequado que permitiria especificar as características de um sistema sem depender do seu tipo desse modo entre 1985 e 1955 foram criados inúmeros tipos de notações e metodologias para tal, entretanto somente em 1997 a UML surgiu essa que por sua vez conseguiu unificar todos os tipos de notações para descrever os projetos de sistemas computacionais. Em sua criação três dos grandes nomes em OOAD (Grady Booch, Jim Rumbaugh e Ivar Jacobson) uniram suas forças na Rational Corporation com o intuito de combinar seus métodos de desenvolvimento de software em uma única maneira, após algum tempo a OMG (Object Management Group) que é quem representa a indústria de desenvolvimento de software OO ela aceitou a UML em 1997 que é uma maneira formal e gráfica de representar um sistema (PEREIRA, 2011).

### 3.3.1. Diagrama de Casos de Uso

Diagramas são estruturas úteis para facilitar o entendimento e desenvolvimento de um software, no caso do diagrama de casos de uso o seu enfoque é descrever como será a interação dos usuários que aqui levam nome de “Atores” vão interagir com o sistema e os casos de uso significam o conjunto de ações que serão executadas (PEREIRA, 2011). A seguir uma breve descrição das definições do caso de uso:

- Ator: São os usuários do sistema.
- Caso de Uso: Funcionalidade que será executada pelo ator.
- Definição Do Caso De Uso: Descreve o qual é o cenário.
- Pré-Condições: Define se há alguma coisa que impede sua execução caso não for cumprida.
- Fluxo Principal: Descreve como deve ser seu fluxo de execução.
- Fluxo Alternativo: Caso haja algum erro descreve como será o tratamento desse erro na execução do software.

Figura 14. Diagrama de Casos de Uso.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 8. Lista de Casos de Uso

Identificação	Nome	Atores	Breve Descrição
UC01	Cadastrar	Passageiro e Motorista.	Fazer seu cadastramento com dados pertinentes.



UC02	Fazer Login	Passageiro e Motorista.	Realizar o Login (entrar no sistema com seu perfil).
UC03	Editar perfil	Passageiro e Motorista.	Editar as informações já cadastradas.
UC04	Listar Viagens	Passageiro e Motorista.	Ver as viagens em que possuem.
UC05	Visualizar Motorista	Passageiro.	Ver o perfil do Motorista.
UC06	Avaliar Motorista	Passageiro.	Dar uma avaliação sobre o serviço.
UC07	Informar Motorista		Informar o Motorista sobre alguma situação pertinente.
UC08	Faturar	Passageiro e Motorista.	Realizar o Pagamento da Viagem.
UC09	Cancelar Contrato	Passageiro.	Realizar o Cancelamento do Contrato.
UC10	Criar Viagens	Motorista.	Adicionar novas viagens (destinos).
UC11	Cadastrar Vans	Motorista.	Cadastrar uma Van em sua empresa.
UC12	Criar Passageiro	Motorista.	Adicionar um Passageiro extra.
UC13	Remover Passageiro	Motorista.	Remover Passageiro extra.
UC14	Visualizar Passageiros	Motorista.	Visualizar Passageiros que vão na viagem.
UC15	Adicionar Passageiro	Motorista	Cadastrar Passageiro em sua Van.

Fonte: Autoria própria, 2021.

### 3.3.2. Especificação de Casos de Uso

A seguir serão apresentados os quadros que mostram os casos de uso de forma mais completa, estes quadros vão conter informações como: Nome, definição do caso de uso, atores envolvidos, pré-condições, fluxo principal, fluxo alternativo, requisitos funcionais, requisitos não funcionais, regras de negócios.

Tabela 9. Caso de Uso – Cadastrar.

<b>Nome:</b>	Cadastrar
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Fazer seu cadastramento com dados pertinentes.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro e Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Acesso à internet.
<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1- O sistema irá mostrar a tela de cadastro.</p> <p>2- Será solicitado os dados como: Nome, e-mail válido, senha dos Atores, CPF, endereço.</p> <p>3- Os atores deverão clicar no botão “Avançar” após realizar o preenchimento de todos os campos para dar continuidade ao cadastro.</p> <p>4- Os Motoristas devem preencher um número de celular para possibilitar o contato via WhatsApp.</p> <p>5- Os Motoristas deverão clicar no botão “Avançar” após realizar o preenchimento de todos os campos para dar continuidade ao cadastro.</p> <p>6- Os Motoristas deverão clicar no botão “Avançar” após realizar o preenchimento de todos os campos para dar continuidade ao cadastro.</p> <p>7- O aplicativo irá realizar a verificação das informações logo após o preenchimento dos campos de forma correta e uma mensagem de confirmação de cadastro do ator exibindo na tela a mensagem de “Cadastro realizado com sucesso”.</p> <p>8- Os atores devem clicar em “Finalizar” após essa mensagem para realizar o Login.</p>
<b>Fluxo Alternativo:</b>	<p>1- Caso os atores não preencham alguma informação o aplicativo irá exibir uma mensagem informando o “Campo incorreto”.</p> <p>2- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.</p>
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 02]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 01], [RNF – 08], [RNF – 14]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 01], [RDN – 02]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 10. Caso de Uso – Fazer Login.

<b>Nome:</b>	Fazer Login
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Realizar o Login (entrar no sistema com seu perfil).
<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro e Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	O usuário deve estar cadastrado.
<b>Fluxo Principal:</b>	1- O aplicativo levará para a tela de login. 2- Os atores deveram informar o e-mail e a senha cadastradas anteriormente. 3- Os atores devem clicar no botão “Login” após preencher os dois campos. 4- O aplicativo irá realizar a verificação das informações preenchidas e caso estejam corretas irá entrar no aplicativo.
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1- Caso as informações preenchidas estejam incorretas o aplicativo irá informar “Erro verifique o e-mail e a senha”. 2- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 01]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 01], [RNF – 07], [RNF – 08], [RNF – 11]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 06]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 11. Caso de Uso – Editar perfil.

<b>Nome:</b>	Editar perfil
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Editar as informações já cadastradas.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro e Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Os atores devem possuir cadastro e conexão com a internet.
<b>Fluxo Principal:</b>	1– O aplicativo irá exibir uma tela mostrando as informações já cadastradas dos atores. 2– Os atores poderão editar os campos e depois clicar em “Finalizar” para salvar as alterações feitas.
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1 – Caso as informações alteradas estejam incompletas ou erradas o aplicativo irá exibir uma mensagem “Verifique todos os campos novamente”.
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 01], [RF – 10]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 06], [RNF – 08], [RNF – 14]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 02]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 12. Caso de Uso – Visualizar Viagens.

<b>Nome:</b>	Visualizar Viagens
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Ver as viagens em que possuem.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro e Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Devem existir viagens já cadastradas no aplicativo.
<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1– As viagens já cadastradas serão exibidas no aplicativo.</p> <p>2– Os atores poderão escolher as viagens que querem visualizar detalhadamente.</p> <p>3– O aplicativo possuirá uma parte de “Pesquisa” onde os atores poderão colocar o tipo de viagem estão procurando.</p> <p>4– Depois de informar o tipo de viagem os atores deveram clicar em “Pesquisar” para que sejam levados ao resultado da pesquisa.</p> <p>5– As viagens mostradas no aplicativo por deram ser exibidas com detalhes caso os atores cliquem em uma delas.</p> <p>6– O aplicativo na versão de Passageiros irá exibir uma opção de contratar onde o usuário será levado para tela de “Faturar”.</p> <p>7 – O Passageiro poderá ver as viagens que já foram contratadas por ele.</p>
<b>Fluxo Alternativo:</b>	<p>1– Caso a viagem pesquisada pelos atores não for encontrada, o aplicativo irá informar “Não foi possível localizar a viagem com base em sua pesquisa”.</p> <p>2- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.</p>
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 03], [RF – 04], [RF – 06], [RF – 07], [RF – 11], [RF – 14], [RF – 15]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 04]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 07]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 13. Caso de Uso – Visualizar Motorista.

<b>Nome:</b>	Visualizar Motorista
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Ver o perfil do Motorista.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro.
<b>Pré-Condições:</b>	Deve estar na tela “Exibir detalhes”.

<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1 – O aplicativo irá mostrar detalhes sobre as informações cadastradas pelo Motorista como: Foto da Van, foto do Motorista, Nome e número de contato.</p> <p>2 – Será possível visualizar informações de contato e um atalho para o “Chat”.</p> <p>3 – O aplicativo vai mostrar a “Avaliação do Motorista”, assim ajudando na escolha do serviço.</p> <p>4 – Após a visualização é possível voltar a tela anterior apertando em “Voltar”.</p>
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 08], [RF – 12], [RF – 13]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 04]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 01]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 14. Caso de Uso – Avaliar Motorista.

<b>Nome:</b>	Avaliar Motorista
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Dar uma avaliação sobre o serviço.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro.
<b>Pré-Condições:</b>	O Passageiro deverá ter feito o contrato de algum serviço.
<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1 – O aplicativo possibilitar uma avaliação do serviço contratado após o segundo pagamento.</p> <p>2 – O Passageiro pode escolher a quantidade de “Estrelas” que vai dar para o Motorista.</p> <p>3 – Após a quantidade de “Estrelas” selecionadas o Passageiro de clicar em concluir.</p> <p>4 – O aplicativo irá exibir uma tela informando “Avaliação concluída” e retornará para tela inicial.</p>
<b>Fluxo Alternativo:</b>	<p>1 – Caso haja um erro após clicar em “Concluir”, o aplicativo mostrará uma mensagem dizendo “Erro não foi possível enviar a avaliação tente novamente mais tarde”.</p> <p>2- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma</p>

	mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 13]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 05]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 08]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 15. Caso de Uso – Informar Motorista.

<b>Nome:</b>	Informar Motorista
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Informar o Motorista sobre alguma situação pertinente.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro.
<b>Pré-Condições:</b>	O Passageiro deverá ter feito o contrato de algum serviço.
<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1 – O aplicativo na tela “Visualizar Viagens” e com uma viagem selecionada irá exibir a possibilidade de entrar em contato com o Motorista por “WhatsApp”.</p> <p>2- O Passageiro poderá também informar se irá ou não na viagem através do botão “Eu Vou”, “Não Vou”.</p> <p>3 – Após clicar no botão será exibida uma mensagem “Confirmação Concluída! Aperte em Ok para voltar a tela inicial do App”.</p>
<b>Fluxo Alternativo:</b>	<p>1 – Caso haja um erro após clicar em “Eu Vou/ Não Vou”, o aplicativo irá mostrar uma mensagem dizendo “Erro não foi possível enviar a confirmação entre em contato com o Motorista através do WhatsApp”.</p> <p>2- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.</p>
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 04]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 01]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 16. Caso de Uso – Faturar.

<b>Nome:</b>	Faturar
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Realizar o Pagamento da Viagem.

<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro e Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	O Passageiro deverá ter feito o contrato de algum serviço.
<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1 – O aplicativo irá exibir uma tela mostrando as “Faturas em aberto”.</p> <p>2 – O Passageiro poderá escolher o meio de pagamentos: “Em mãos”, “Google Pay”.</p> <p>3 – Após clicar na escolha desejada o Passageiro receberá uma mensagem informando “Método de Pagamento Confirmado”.</p> <p>4 – Caso o passageiro opte pelo método de pagamento “Em mãos”, o motorista deverá manualmente em seu aplicativo marcar a fatura como “Paga”.</p> <p>5 – No aplicativo do Motorista será possível visualizar quem já pagou ou não, isso será exibido com o “Nome do Passageiro e Status Deve/Pago”.</p>
<b>Fluxo Alternativo:</b>	<p>1 – Caso haja algum erro durante o processo de pagamento o aplicativo irá informar “Entre em Contato com o seu Motorista”.</p> <p>2 - Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.</p>
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 09]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 06], [RNF – 10]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 05]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 17. Caso de Uso – Cancelar Contrato.

<b>Nome:</b>	Cancelar Contrato
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Realizar o Cancelamento do Contrato.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Passageiro.
<b>Pré-Condições:</b>	O Passageiro deverá ter um contrato firmado previamente.
<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1 – O aplicativo irá exibir uma tela mostrando as “Detalhes sobre o Contrato” na parte de “Faturas”.</p> <p>2- O Passageiro poderá a qualquer momento selecionar a opção “Cancelar Contrato”.</p> <p>3- Após selecionar a opção de cancelamento será exibida uma mensagem “Cancelamento Confirmado”</p>

	seu Motorista entrara em contato com você”, depois retorna para tela inicial.
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1 – Caso haja algum erro durante o processo de cancelamento o aplicativo irá informar “Entre em Contato com o seu Motorista”. 2 - Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 16]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 04]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 01], [RDN – 05]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 18. Caso de Uso – Criar Viagens.

<b>Nome:</b>	Criar Viagens
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Adicionar novas viagens (destinos).
<b>Atores Envolvidos:</b>	Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Não há pré-condições.
<b>Fluxo Principal:</b>	1 – O aplicativo do Motorista terá uma tela para cadastramento de uma nova viagem. 2- O Motorista deverá informar o destino e horário e data nos campos solicitados. 3 – Após informar os dados pertinentes e clicar em “Concluir”, o aplicativo irá realizar a verificação das informações e uma mensagem de confirmação de cadastro da viagem será mostrada “Cadastro realizado com sucesso”.
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1- Caso o Motorista não preencha alguma informação o aplicativo irá exibir uma mensagem informando o “Campo incorreto”. 2- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 17]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 14]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 06]

Fonte: Autoria própria, 2021.



Tabela 19. Caso de Uso – Cadastrar Vans.

<b>Nome:</b>	Cadastrar Vans
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Cadastrar uma Van em sua empresa.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Não há pré-condições.
<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1 – O aplicativo do Motorista terá uma tela para cadastramento de uma nova Van.</p> <p>2- O Motorista deverá informar a foto da Van e uma descrição breve nos campos solicitados.</p> <p>3 – Após informar os dados pertinentes e clicar em “Concluir”, o aplicativo irá realizar a verificação das informações e uma mensagem de confirmação de cadastro da Van será mostrada “Cadastro realizado com sucesso”.</p>
<b>Fluxo Alternativo:</b>	<p>1- Caso o Motorista não preencha alguma informação o aplicativo irá exibir uma mensagem informando o “Campo incorreto”.</p> <p>2- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.</p>
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 19]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 04]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 04]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 20. Caso de Uso – Criar Passageiro.

<b>Nome:</b>	Criar Passageiro
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Adicionar um Passageiro extra.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Deverá possuir uma vaga na Van para cadastramento de um “Passageiro Carona”.
<b>Fluxo Principal:</b>	<p>1 – O aplicativo do Motorista terá uma tela para cadastramento de um novo Passageiro.</p> <p>2- O Motorista deverá informar uma descrição breve nos campos solicitados.</p> <p>3 – Após informar os dados pertinentes e clicar em “Concluir”, o aplicativo irá realizar a verificação das informações e uma mensagem de confirmação de cadastro de um novo passageiro será mostrada</p>

	"Cadastro realizado com sucesso".
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1- Caso o Motorista não preencha alguma informação o aplicativo irá exibir uma mensagem informando o "Campo incorreto". 2- Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo "Falha na conexão de internet".
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 21]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 08]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 02]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 21. Caso de Uso – Remover Passageiro.

<b>Nome:</b>	Remover Passageiro
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Remover Passageiro extra.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Deverá possuir um "Passageiro Corona" previamente cadastrado.
<b>Fluxo Principal:</b>	1 – O aplicativo do Motorista terá uma tela para remoção de um Motorista que exibirá todos os motoristas de sua empresa cadastrado. 2- O Motorista deverá selecionar qual motorista deseja remover. 3 – Após selecionar o Motorista que deseja deverá clicar em "Concluir", o aplicativo irá exibir uma mensagem de confirmação de remoção de Motorista "Remoção realizado com sucesso".
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1 – Caso haja algum erro durante o processo de remoção o aplicativo irá informar "Tente novamente mais tarde". 2 - Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo "Falha na conexão de internet".
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 22]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 08]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 06]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 22. Caso de Uso – Visualizar Passageiros.

<b>Nome:</b>	Visualizar Passageiros
--------------	------------------------

<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Mostrar passageiros.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Deverá possuir um “Passageiros” previamente cadastrados na viagem.
<b>Fluxo Principal:</b>	1 – O aplicativo do Motorista terá uma tela exibirá todos os Passageiros de sua Van cadastrados. 2- O Motorista poderá ver informações pertinentes sobre os Passageiros.
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1 – Caso haja algum erro durante a listagem dos Passageiros o aplicativo irá informar “Tente novamente mais tarde”. 2 - Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 23]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 06]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 06]

Fonte: Autoria própria, 2021.

Tabela 23. Caso de Uso – Adicionar Passageiros.

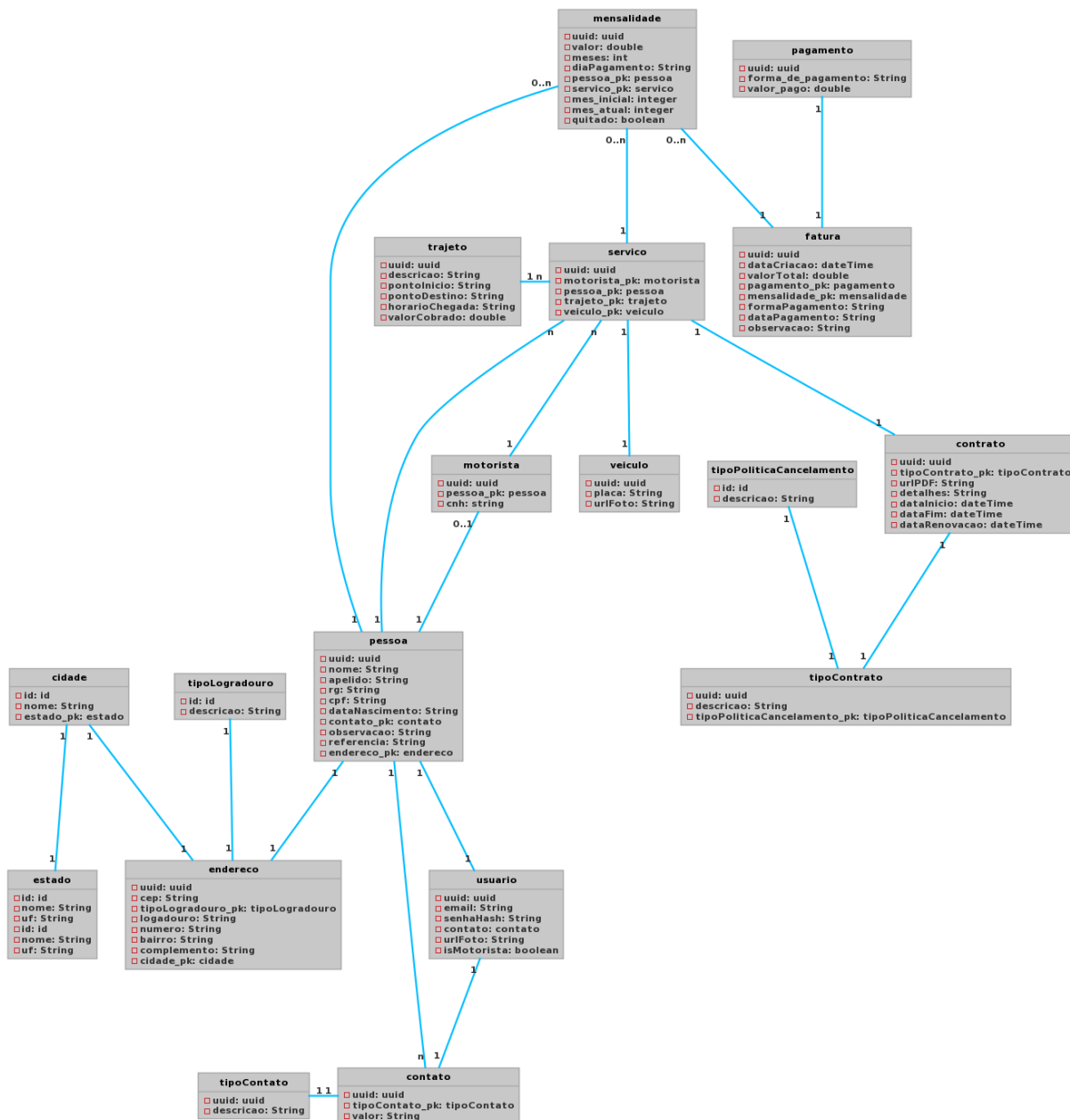
<b>Nome:</b>	Adicionar Passageiros
<b>Definição Do Caso De Uso:</b>	Adicionar um Passageiro extra.
<b>Atores Envolvidos:</b>	Motorista.
<b>Pré-Condições:</b>	Deverá possuir vaga disponível na van.
<b>Fluxo Principal:</b>	1 – O aplicativo do Motorista terá uma tela que possibilitará um cadastramento de um novo passageiro 2- O Motorista poderá colocar informações pertinentes sobre o Passageiro.
<b>Fluxo Alternativo:</b>	1 – Caso haja algum erro durante a listagem dos Passageiros o aplicativo irá informar “Tente novamente mais tarde”. 2 - Caso a conexão de internet não esteja disponível o aplicativo irá exibir uma mensagem dizendo “Falha na conexão de internet”.
<b>Requisitos Funcionais [RF]:</b>	[RF – 21]
<b>Requisitos Não Funcionais [RNF]:</b>	[RNF – 06]
<b>Regras De Negócios [RDN]:</b>	[RDN – 02]

Fonte: Autoria própria, 2021.

### 3.4. Diagrama de Classes.

Existem diversas maneiras de modelar o sistema. Um dos UML mais utilizados é o diagrama de classes. Os engenheiros de software utilizam amplamente para documentar a arquitetura de software. Estes diagramas são diagramas de estrutura, por descreverem o que deve existir no sistema a ser modelado. (LUCID SOFTWARE INC., 2021).

Figura 15. Diagrama de Classes (UML).

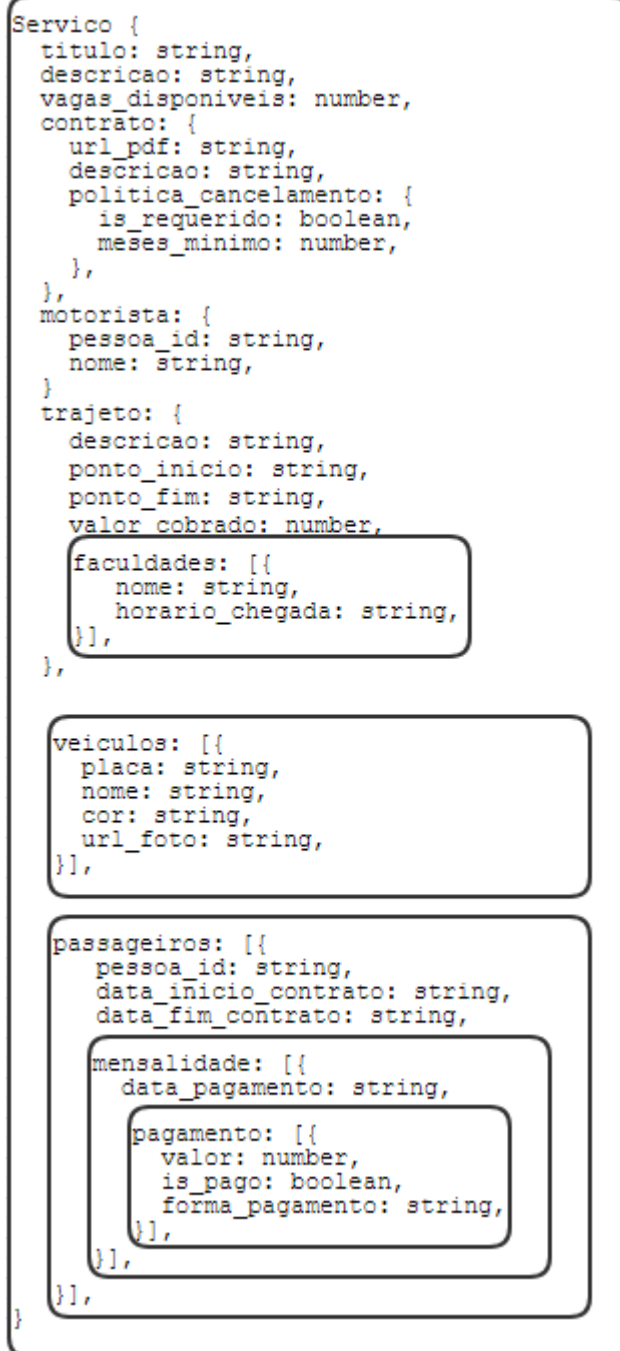


Fonte: Autoria Própria, 2021.

### 3.5. Diagrama de Banco de Dados

Nas imagens a seguir demonstramos a modelagem banco de dados que possui sua característica como banco não relacional, segue-se nas figuras 16 e 17.

Figura 16. Modelo de dados do Serviço.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 17. Modelo de dados do Usuário

```
Usuario {  
  email: string;  
  senha: string;  
  url_foto: string;  
  is_motorista: boolean;  
  minhas_vans: string[],  
  meus_servicos: string[],  
  pessoa: {  
    nome: string;  
    apelido: string;  
    telefone: string;  
    rg: string;  
    cpf: string;  
    cnh: string;  
    endereco: {  
      cep: string;  
      logadouro: string;  
      número: string;  
      bairro: string;  
      complemento: string;  
      cidade: string;  
    }  
  }  
}
```

Fonte: Autoria própria, 2021.

## **4. DESENVOLVIMENTO**

Neste tópico será abordado as ferramentas que serão utilizadas tanto para desenvolver a nossa aplicação e para outros fins referente a esse projeto todas as ferramentas descritas aqui possuem uma grande importância na criação e elaboração de todo nosso projeto. Será descrito as linguagens e frameworks que foram utilizadas, ferramentas de design, comunicação, modelagem de dados

### **4.1. Ferramentas**

#### **4.1.1. Ferramentas para Gestão e Controle de Projetos**

##### **4.1.1.1. ClickUP.**

ClickUp é uma plataforma de Gestão de Projetos e Produtividade que junta a funcionalidade de várias ferramentas de uma forma fácil e rápida, nela se simplifica a criação de projetos, rotinas e o gerenciamento se adequando da forma que for precisa pois cada equipe ou projeto tem suas formas e peculiaridades. (CLICKUP, 2021)

Possuindo de chec list de afazeres até fluxos complexos de desenvolvimento, cada projeto é completamente personalizável, suas ferramentas possibilitam ter um projeto de vendas com um crm simplificado e simultaneamente um sistema de coleta de dados, contem quadro gerencial sendo possível separar por equipe, projeto ou cliente. (CLICKUP, 2021)

O ClickUp concentra ferramentas como notas, documentos, lembretes, objetivos, calendários, monitoramento de atividades e colaboração em tempo real, possui um sistema interno de designação, priorização e comentários dentro de cada tarefa. Tudo isso com possibilidade de integração a mais de 1000 softwares e importação de dados de outros softwares de gestão de projeto. (CLICKUP, 2021).

Logo a frente as figuras 18 e 19 mostram a interface do ClickUp.

Figura 18. ClickUp List View.

The screenshot displays the ClickUp List View interface for a project titled "Release Project". The interface includes a sidebar on the left with navigation options: Home, Notifications, Goals, Spaces (with a dropdown arrow), Dashboards (with a right arrow), and Docs (with a right arrow). Under "Spaces", there are icons for "Everything", "Development", "Marketing", and "Product". At the bottom of the sidebar is a user profile icon with the letter "S".

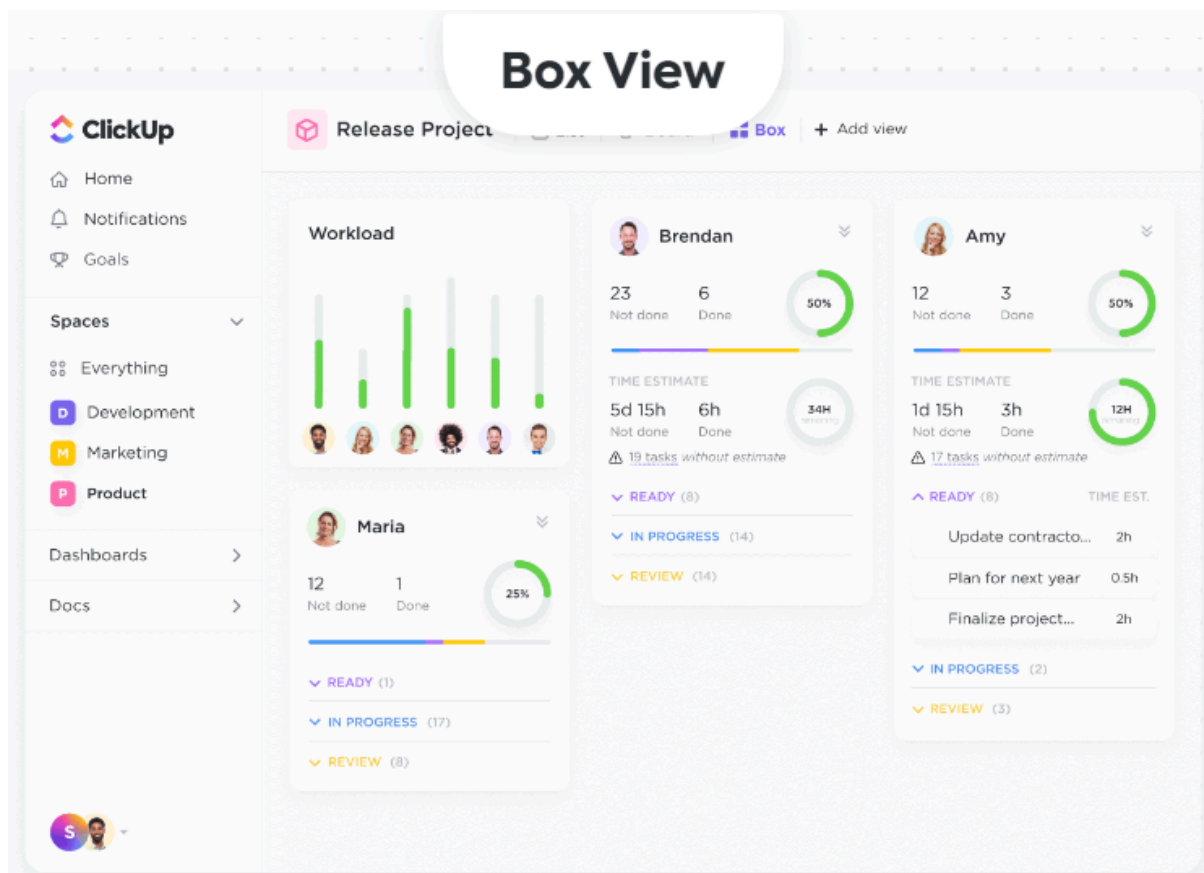
The main content area is titled "List View" and shows a list of tasks categorized into three sections: "ISSUES FOUND", "REVIEW", and "READY". Each task row includes an assignee icon, a due date icon, a stage label, and a priority flag.

Task	Assignee	Due Date	Stage	Priority
Update contractor agreement	[Assignee]	[Due Date]	INITIATION	[Flag]
Plan for next year	[Assignee]	[Due Date]	INITIATION	[Flag]
How to manage event planning	[Assignee]	[Due Date]	PLANNING	[Flag]
<b>REVIEW</b>				
Budget assessment 3 [Comment Icon]	[Assignee]	[Due Date]	PLANNING	[Flag]
Finalize project scope	[Assignee]	[Due Date]	EXECUTION	[Flag]
Gather key resources +4 [Comment Icon] 5 [Comment Icon]	[Assignee]	[Due Date]	INITIATION	[Flag]
Resource allocation +2 [Comment Icon]	[Assignee]	[Due Date]	EXECUTION	[Flag]
<b>READY</b>				
New contractor agreement	[Assignee]	[Due Date]	PLANNING	[Flag]
Refresh company website	[Assignee]	[Due Date]	EXECUTION	[Flag]
Update key objectives 5 [Comment Icon]	[Assignee]	[Due Date]	EXECUTION	[Flag]

Fonte: ClickUp, 2021.



Figura 19. ClickUp Box View.



Fonte: ClickUp, 2021.

#### 4.1.2. Ferramentas para Elaboração de Prototipagem.

##### 4.1.2.1. Whimsical.

Whimsical é uma plataforma de elaboração de projetos que se divide em cinco ferramentas, entre elas a primeira é a Docs, que possui a função de criar documentos onde pode-se mostrar o plano de projeto, dentro dela existem funções que agilizam a escrita de uma forma agradável como as ferramentas de atalho de Markdown, Arrastar e soltar, Menu de Atalho, Modo de foco e além de possibilitar múltiplos editores em tempo real. A próxima ferramenta é a Flowcharts que permite a criação de fluxogramas, com uma interface simples e completa que acaba diminuindo o tempo de trabalho na diagramação pois facilita muito. Outra ferramenta é a Wireframes, utilizada para criar aplicativos e sites rapidamente, nela se encontra uma grande quantidade de elementos configuráveis como botões, formulários e caixas de seleção. A próxima ferramenta é a Sticky Notes que basicamente é um conjunto de cartões de anotações com funções que permitem anexar textos, imagens,

comentários e opções que ajudam a agrupar, classificar e redimensionar. A última ferramenta é a Mind Maps, um tipo de visualização do projeto em um mapa, basicamente mostra trilhas que se dividem em objetivos e ideias e assim de uma forma diferente e intuitiva mostra o caminho para chegar a certos objetivos. (WHIMSICAL INC, 2021).

Segue-se a frente as imagens referentes as informações passadas pelo texto sobre as ferramentas: Mind Maps, Docs, Fluxogramas, Sticky Notes e Wireframes nas figuras 20, 21 e 22, 23 e 24.

Figura 20. Whimsical Mind Maps.



Fonte: Whimsical, 2021.

Figura 21. Whimsical Docs.

The screenshot displays the Whimsical Docs interface for a 'Project Plan'. The top navigation bar includes 'Current Projects' and 'Project Plan' with a star icon. The main content area is titled 'Project Plan' and contains an 'Overview' section with text about creating a website for 'Onno's bar & restaurant'. Below this is a 'Research & Design' section featuring a site architecture diagram, wireframes for 'Homepage - Desktop' and 'Homepage - Mobile', and a 'Tasks' section with a Kanban board. The Kanban board has four columns: 'To Do', 'Doing', 'In Progress', and 'Shipped', each containing task cards. At the bottom, a note states: 'Please direct any questions along the way to Becky as she will be the primary point of contact with the client team.'

## Project Plan

### Overview

This cycle, our team is creating a brand new website for Onno's bar & restaurant. The main goals are to make it easier to navigate and to play up the fun and casual Dominican vibes.

### Research & Design

**Architecture**

- Home
- About
- Menu
- Contact
- Onno's Bar & Restaurant
- Onno's Bar & Restaurant
- Onno's Bar & Restaurant

**Content to Include**

- Photo
- Video
- Reviews
- Map
- Social Links
- Contact Info

**Homepage - Desktop**

Onno's Bar & Restaurant

Est. Drink. Party!

**Homepage - Mobile**

Onno's Bar & Restaurant

Est. Drink. Party!

### Tasks

To Do	Doing	In Progress	Shipped
Project Launch	Website	High Priority Design	Site Arch. & Design Plan
	Create photos	Create menu updates	Workflows
	UI & Testing		Final Branding

Please direct any questions along the way to Becky as she will be the primary point of contact with the client team.

Fonte: Whimsical, 2021.

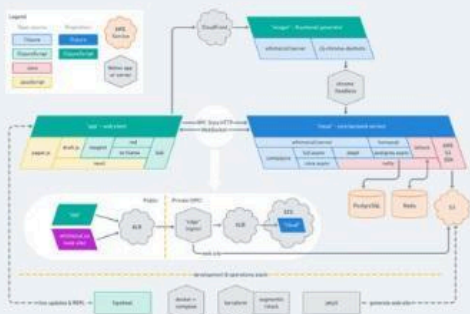
Figura 22. Whimsical Fluxogramas.



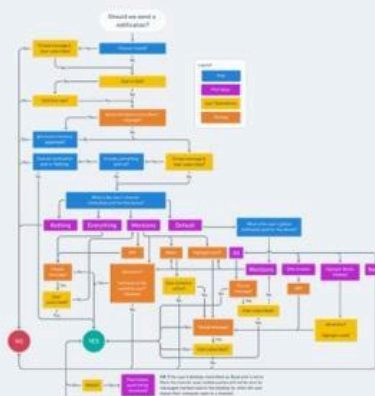
Fluxo de usuário caprichoso



O fluxograma de procrastinação



Como construímos o caprichoso



Como o Slack decide enviar uma notificação

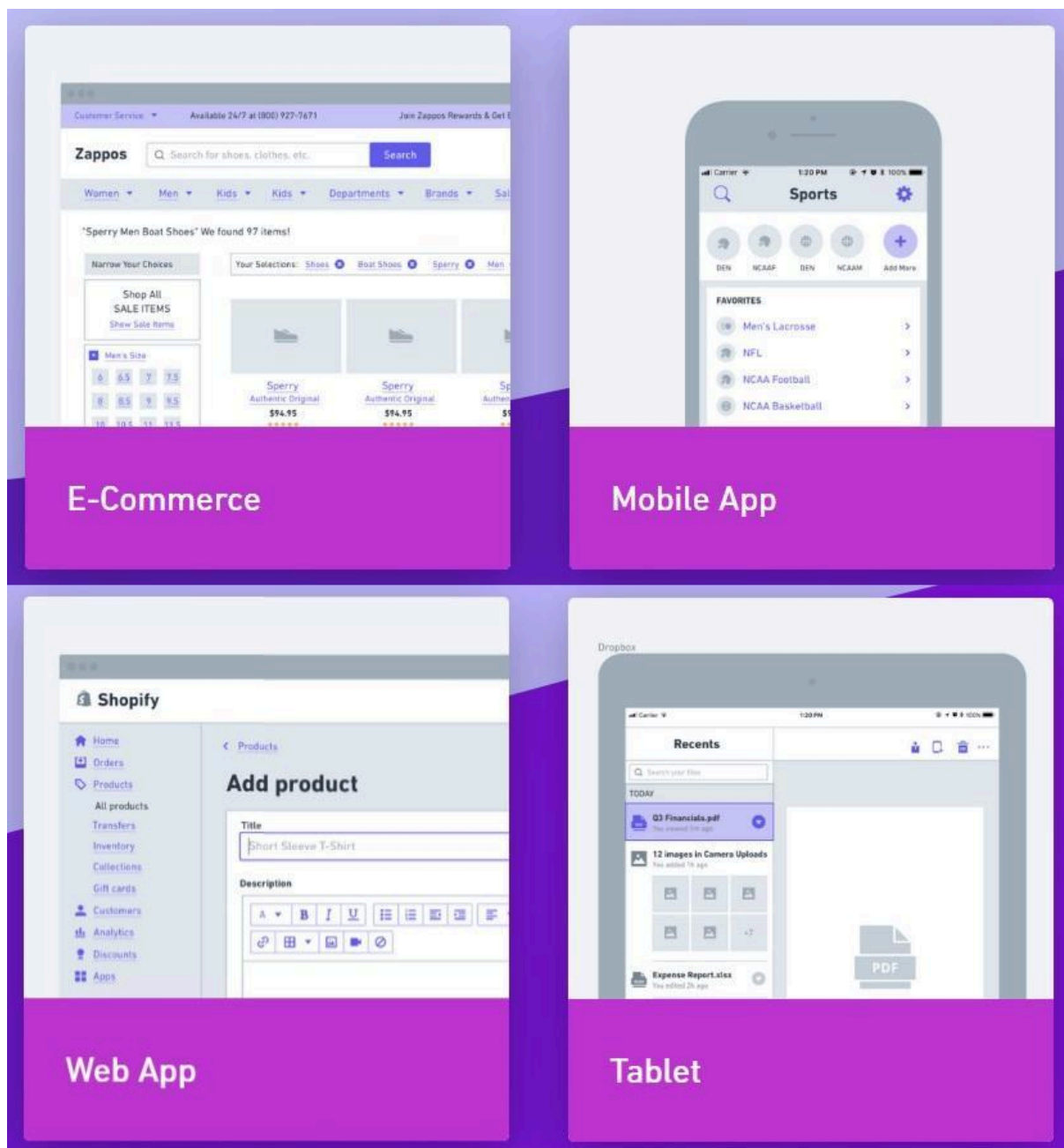
Fonte: Whimsical, 2021.

Figura 23. Whimsical Sticky Notes.



Fonte: Whimsical, 2021.

Figura 24. Whimsical Wireframes.



Fonte: Whimsical, 2021.

#### 4.1.2.2. Figma.

Figma é uma das melhores plataformas de prototipagem colaborativa já criadas, trazendo funções para solucionar problemas, facilitar e agilizar na criação de protótipos.

Uma das funções que deixam o desenvolvimento mais aberto e ágil são as opções de predefinição de estilos, onde possibilita uma rápida formatação: como alterar vários capôs de um mesmo tipo com apenas um clique. (BATISTA, 2020)

Outra funcionalidade importante é o Auto layout que funciona de várias formas, como distribuição, redimensionamento, alinhamento e espaçamento automático que se adequa com as alterações do projeto. (BATISTA, 2020).

Possui uma completa e simples interface de edição de elementos, mas caso se queira o seja preciso, é possível fazer a instalação de plugins que alimentam as funcionalidades e opções. (BATISTA, 2020).

#### 4.1.3. Ferramentas de Edição de Texto

##### 4.1.3.1. Visual Studio Code.

O Visual Studio Code é um editor de código-fonte que pode ser usado com uma variedade de linguagens de programação. É baseado no framework Electron, que é usado para desenvolver aplicações Web Node.js que rodam no mecanismo de layout Blink. O Visual Studio Code emprega o mesmo componente de editor (codinome "Monaco") usado no Azure DevOps (anteriormente chamado de Visual Studio Online e Visual Studio Team Services).

Em vez de um sistema de projeto, ele permite que os usuários abram um ou mais diretórios, que podem ser salvos em áreas de trabalho para reutilização futura. Isso permite que ele funcione como uma linguagem agnóstico editor de código para qualquer linguagem. Ele oferece suporte a várias linguagens de programação e a um conjunto de recursos que variam de acordo com o idioma. Arquivos e pastas indesejados podem ser excluídos da árvore do projeto por meio das configurações. Muitos recursos do Visual Studio Code não são expostos por meio de menus ou da interface do usuário, mas podem ser acessados por meio da paleta de comandos. (LARDINOIS, 2015).

O código do Visual Studio pode ser estendido por meio de extensões, disponíveis em um repositório central. Isso inclui adições ao editor e suporte a idiomas. Um recurso notável é a capacidade de criar extensões que adicionam suporte para novas linguagens, temas e depuradores, executam análise de código estático e adicionam linters de código usando o protocolo Language Server. (LEE, 2018).

O Visual Studio Code inclui várias extensões para FTP, permitindo que o software seja usado como uma alternativa gratuita para desenvolvimento web. O código pode ser sincronizado entre o editor e o servidor, sem baixar nenhum software extra.

O código do Visual Studio permite que os usuários definam a página de código na qual o documento ativo é salvo, o caractere de nova linha e a linguagem de programação do documento ativo. Isso permite que ele seja usado em qualquer plataforma, em qualquer localidade e para qualquer linguagem de programação. (LEE, 2018)

#### 4.1.4. Ferramentas de Modelagem de Dados

##### 4.1.4.1. PlantUML

PlantUML é uma ferramenta de código aberto que permite aos usuários criar diagramas a partir de uma linguagem de texto simples. Além de vários diagramas UML, PlantUML tem suporte para vários outros formatos relacionados ao desenvolvimento de software (como Archimate, Diagrama de blocos, BPMN, C4, diagrama de rede de computadores, ERD, gráfico de Gantt, mapa mental e WBD), bem como visualização de JSON e Arquivos YAML.

A linguagem do PlantUML é um exemplo de linguagem de domínio específico. Além de seu próprio DSL, PlantUML também entende AsciiMath, Creole, DOT e LaTeX. Ele usa o software Graphviz para fazer o layout de seus diagramas e Tikz para suporte a LaTeX. As imagens podem ser impressas como PNG, SVG, LaTeX e até arte ASCII. PlantUML também foi usado para permitir que pessoas cegas projetem e leiam diagramas UML. (GODINHO, 2017).

#### 4.1.5. Ferramentas de Desenvolvimento do Projeto.

##### 4.1.5.1. Node.js.

Node.js faz parte do ambiente de execução JavaScript. Suas aplicações podem ser criadas sem a dependência de Browser. Tendo uma flexibilidade, escalabilidade, arquitetura e baixo custo, torna-se uma boa escolha para desenvolvimento na criação de aplicações.



Node é definido como um interpretador server-side, assim dizendo, do “lado do servidor”, são linguagens em que o código composto é compreendido pelo servidor. Logo, processado e a resposta enviada para o Browser.

Já com a linguagem Client-side “lado do cliente”, somente o navegador faz o seu entendimento e processamento, já que não possui um processamento interno, se recebe respostas mais rápidas utilizando pouca banda larga. (EQUIPE TOTVS, 2020).

Possui um baixo esforço e consumo da capacidade de processar múltiplas requisições simultâneas, nas aplicações que precisam de uma escalabilidade alta, e crescente que não perca qualidade, se utiliza muito o Node.js.

Mais uma das vantagens é a capacidade de preservar o ecossistema de aplicações e de toda a base de código em uma única linguagem, no caso JavaScript. Além disso se tem o NPM (Node Package Manager) responsável pelo gerenciamento de pacotes do Node.js permitindo um grande acesso a módulos, bibliotecas, ferramentas, soluções e adiciona-los ao projeto. (MELO, 2021).

#### 4.1.5.2. NPM.

É uma ferramenta muito importante para um desenvolvimento organizado e otimizado, permitindo instalar e atualizar dependência.

O NPM faz o gerenciamento de pacotes do Node.js. Permite atualizações, instalações e desinstalações de dependências de aplicações por um simples comando. Toda vez que um projeto é criado pelo gerenciador, se adiciona um arquivo com nome de “package.json”, tendo a relação de pacotes instalados. E quando for preciso fazer alterações, o NPM faz a verificação do arquivo e prossegue para a atualização solicitada, rápido e simples

O NPM consta com o maior repositório de softwares do mundo estando cheio de ferramentas gratuitas de código aberto e livres para a utilização. (SOUZA, 2020).

#### 4.1.5.3. YARN.

Yarn é um gerenciador de pacotes para o seu código. Ele permite que você use e compartilhe código (por exemplo, JavaScript) com outros desenvolvedores de todo o mundo. O Yarn faz isso de forma rápida, segura e confiável para que você não precise se preocupar.

Yarn permite que você use soluções de outros desenvolvedores para problemas diferentes, tornando mais fácil para você desenvolver seu software. Se tiver problemas, você pode relatá-los ou contribuir de volta e, quando o problema for corrigido, você pode usar o Yarn para mantê-los atualizados.

O código é compartilhado por meio de algo chamado de pacote (às vezes chamado de módulo). Um pacote contém todo o código que está sendo compartilhado, bem como um package.json arquivo que descreve o pacote. (YARN, 2017)

#### 4.1.5.4. Docker.

Docker é uma plataforma desenvolvida na linguagem go, ele é de código aberto, este software garante uma melhor e fácil gestão de ambientes isolados com disponibilidade de programas para usuários final.

Os principais objetivos do Docker é criar, testar e implementar em um setor privado da máquina origina, chamado de container, e assim possibilitando uma padronização para empacotar o software, pois são oferecidas funções como: código, bibliotecas e runtimes para execução.

Uma das suas grandes vantagens é a velocidade na disponibilização de algum software em comparação com a virtualização normal. Outra vantagem é a função de configuração de diferentes ambientes de forma ágil.

Outra vantagem é a sua modularidade que permite desabilitar parte do aplicativo e assim pode realizar atualizações e corrigir ou adicionar novas funções, sem a necessidade da interrupção de todo o programa. Mais outro ponto é a função de compartilhar processos entre aplicativos diferentes, semelhante a arquitetura orientada a serviço o (SOA).

Um Docker pode ser constituído por múltiplas camadas distintas, onde-se se separam em dois grupos: Imagens e Containers

- Imagens: constituída por camadas distintas. Com a sua utilização, o usuário pode utilizá-la facilmente para compartilhar um aplicativo ou conjunto de serviços em ambientes diferentes. Quando há algum tipo de modificação na imagem, uso de um comando como executar ou copiar, será gerada uma camada.

- Containers: com a reutilização das camadas ele é criado. Um container é o espaço onde se encontram as modificações da aplicação que está em processo de

execução. E assim possibilitando que um usuário possa modificar uma Imagem por ele.

Possui a função de Reversão, caso uma alteração não tenha sido bem aceita ou dado certo você pode reverter o a aplicação para um estado anterior pois as camadas criadas anteriormente possibilitam essa ação

Sua última vantagem é a Implantação rápida que surpreendentemente uma implantação que demoraria horas para ser concluída, levaria alguns segundos, dando uma grande vantagem em relação a outros métodos. (GOMES, 2018)

#### 4.1.5.5. Dart.

Dart é uma linguagem de programação otimizada para o cliente e para o desenvolvimento de aplicativos rápidos em qualquer plataforma. Com o objetivo de oferecer uma linguagem de programação mais produtiva para o desenvolvimento multiplataforma, emparelhada com uma plataforma de tempo de execução de execução flexível para frameworks de aplicativos.

As linguagens são definidas por seu envelope técnico - as escolhas feitas durante o desenvolvimento que moldam as capacidades e pontos fortes de uma linguagem. O Dart é projetado para um envelope técnico que é particularmente adequado para o desenvolvimento do cliente, priorizando tanto o desenvolvimento (sub-segundo stateful hot reload) e experiências de produção de alta qualidade em uma ampla variedade de destinos de compilação (web, móvel ou desktop).

A linguagem Dart é segura de tipos; ele usa a verificação de tipo estático para garantir que o valor de uma variável sempre corresponda ao tipo estático da variável. Às vezes, isso é conhecido como digitação de som. Embora os tipos sejam obrigatórios, as anotações de “tipo” são opcionais devido à inferência de tipo. O sistema de tipagem Dart também é flexível, permitindo o uso de um dynamic tipo combinado com verificações em tempo de execução, que podem ser úteis durante a experimentação ou para códigos que precisam ser especialmente dinâmicos.

Dart possui duas plataformas uma para aplicação em dispositivos móveis e desktop que se chama Dart Native, já a outra plataforma tem seu foco em web sendo chamada de Dart Web. (GOGLE DART, 2021)

#### 4.1.5.6. Flutter.

Flutter é um kit de ferramentas de interface de usuário de plataforma cruzada projetado para permitir a reutilização de código em sistemas operacionais como iOS e Android, ao mesmo tempo que permite que os aplicativos façam interface diretamente com os serviços da plataforma subjacente. O objetivo é permitir que os desenvolvedores entreguem aplicativos de alto desempenho que pareçam naturais em diferentes plataformas, abraçando as diferenças onde elas existem e compartilhando o máximo de código possível. Durante o desenvolvimento, os aplicativos Flutter são executados em uma VM que oferece atualização dinâmica com estado de alterações sem a necessidade de uma recompilação completa. Para o lançamento, os aplicativos Flutter são compilados diretamente para código de máquina, sejam instruções Intel x64 ou ARM, ou para JavaScript, se direcionado à web. A estrutura é de código aberto, com uma licença BSD permissiva e tem um ecossistema próspero de pacotes de terceiros que complementam a funcionalidade central da biblioteca.

Esta visão geral é dividida em várias seções: modelo de camada, Interfaces de usuário reativas, Widgets, processo de renderização, incorporadores de plataforma, Integrando Flutter com outro código, Suporte para a web. (GOOGLE FLUTTER, 2021).

#### 4.1.5.7. MongoDB.

MongoDB é um banco de dados distribuído com propósito em geral, baseado em documentos e criado para desenvolvedores de aplicativos modernos, para as nuvens desta geração.

Sendo um banco de dados de documentos, significa que ele armazena dados em documentos do tipo JSON. Essa é considerada a maneira mais natural de pensar sobre os dados e é mais expressiva e poderosa do que o modelo tradicional de linha / coluna. Ele suporta arrays e objetos aninhados como valores, uma linguagem de consulta rica e expressiva, permite filtrar e classificar por qualquer campo, não importa o quão aninhado esteja no documento, suporta agregação e outros casos de uso modernos, como pesquisa baseada em localização geográfica, Pesquisa de texto ou pesquisa gráfica. (MONGODB, 2007-2021).

A consulta é JSON, logo fácil de compor. Não precisa mais de uma string de conexão para gerar consultas SQL dinamicamente, mas também inclui transações

ACID distribuídas de vários documentos com isolamento de foto e oferece suporte a conexões em consultas, utilizasse dois tipos de relacionamento em vez de um: referência e incorporação. (MONGODB, 2007-2021).

Ele também é fermentado com MongoDB Atlas, MongoDB Atlas é o serviço de banco de dados de várias nuvens do MongoDB, disponível em AWS, Azure e Google Cloud. Contém MongoDB Charts, uma ferramenta de visualização de dados integrada com a plataforma em nuvem. Você pode criar, compartilhar e incorporar visualizações gráficas dos dados ali. Torna possível para qualquer ferramenta de BI que pode usar o protocolo MySQL usar a ferramenta de conector de BI para processar seus dados MongoDB (MONGODB, 2007-2021).

O uso da ferramenta Compass permite que você visualize de forma gráfica e intuitiva os dados operacionais. A GUI do MongoDB permite que você visualize os dados. Execute consultas ad hoc em segundos. Use CRUD para interagir com os dados. Visualize e otimize o desempenho da consulta. Disponível para Windows, Mac e Linux. O Compass permite que você tome decisões mais informadas sobre indexação, verificação de documentos e muito mais. (MONGODB, 2007-2021).

#### 4.1.5.8. Here Maps

Inicialmente foi criado pela Nokia em 2014, é uma plataforma de geolocalização totalmente gratuita, facilitando a utilização em aplicativos de outros desenvolvedores pois é disponibilizada sem que aja um pagamento (HERE GLOBAL B.V., 2020).

Suas principais funções utilizadas são a criação de rota de ponto a ponto, informações e detalhes da localidade ao de seu redor, mapeamento offline e a movimentação da localização atual. (HERE GLOBAL B.V., 2021).

## 4.2. Prototipação

A seguir imagens das prototipações feitas do projeto, onde se mostra telas criadas de exemplo para o baseamento gráfico e criação da interface do usuário nas figuras de 25 até 45.

Figura 25. Cadastro 1/4.

The image shows a mobile application interface for registration. At the top left, there is a purple diamond icon followed by the text "Cadastro 1/4". The main header is a purple bar with the word "Cadastro" in white. Below the header is a white card with a progress indicator at the top consisting of three circles, the first of which is filled with teal. The card is titled "Dados básicos" in bold, with a subtitle "Precisamos de alguns dos seus dados". There are three input fields: "Nome Completo" with the value "Alexandre", "Data de Nascimento" with the value "12/05/1992" and a dropdown arrow, and "Telefone" with the value "(18) 98145-9143". At the bottom of the card is a checkbox that is checked, followed by the text "Li e concordo com os" and a link "Termos de uso" in blue. Below the card is a teal button with the text "Continuar" and a right arrow.

❖ Cadastro 1/4

## Cadastro

● — ○ — ○

### Dados básicos

Precisamos de alguns dos seus dados

Nome Completo

Alexandre

Data de Nascimento

12/05/1992 ▼

Telefone

(18) 98145-9143

☒ Li e concordo com os [Termos de uso](#)

Continuar →

Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 26. Cadastro 2/4.

❖ Cadastro 2/4

## Cadastro

● — ○ — ○

### Verificação de Número

Por favor confirme o código enviado por SMS

(18) 98145-9143

Número ainda não verificado ✎

Código de verificação

| — — — —

Conclua a verificação do seu telefone com o código de verificação enviado por SMS

🔄 [Enviar Novamente](#)

[Continuar](#) →

Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 27. Cadastro 3/4.

❖ Cadastro 3/4

## Cadastro

● — ● — ○

### Usuário

Preencha com atenção os dados do seu usuário

(18) 98145-9143  
✓ Número confirmado

Insira o seu E-mail

alexandre@aluno.unip.br

Defina uma senha

.....

✓ Senha Forte

Continuar →

Fonte: Autoria própria, 2021.



Figura 28. Cadastro 4/4.

❖ Cadastro 4/4

# Cadastro

● — ● — ●

## Endereço

Preencha corretamente o seu endereço

CEP	Número
16018-555	1939 ▼

Cidade

Araçatuba, São Paulo ▼

Logadouro

Baguaçu - Jardim Alvorada

Complemento

Enviar ✓

Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 29. Cadastro Concluído.



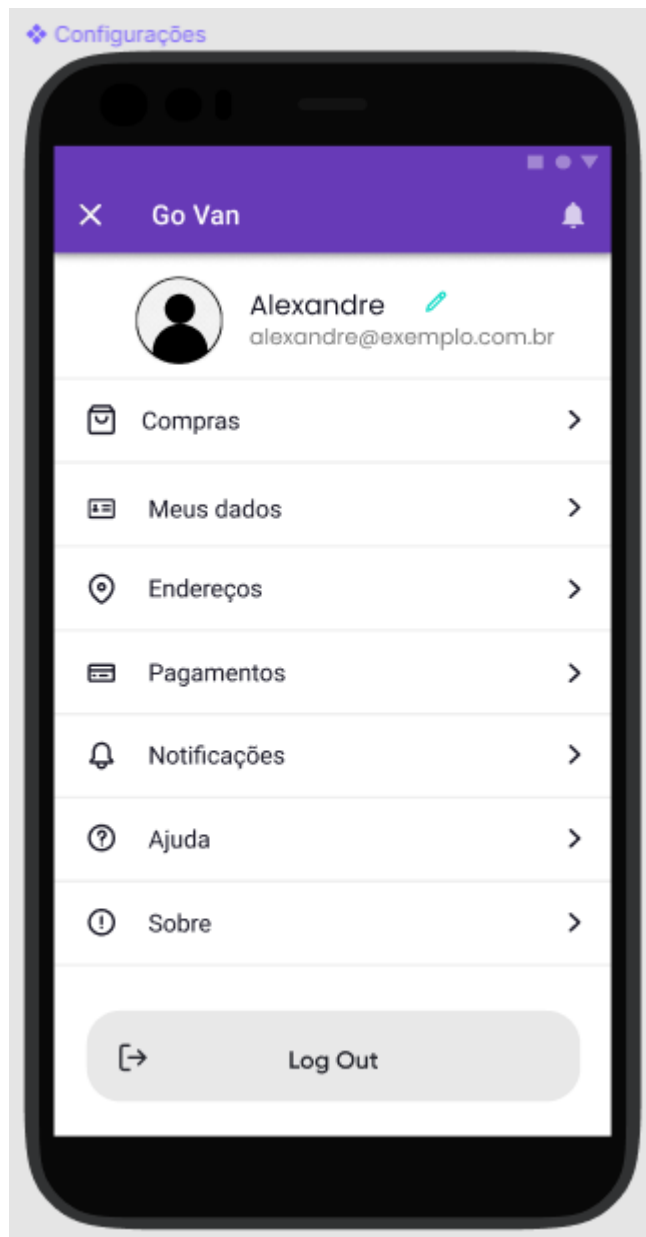
Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 30. Chat.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 31. Configurações



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 32. Cronograma de Vans e Motoristas.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 33. Contratar Van.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 34. Contratar Van - Detalhes.



Fonte: Autoria própria, 2021.

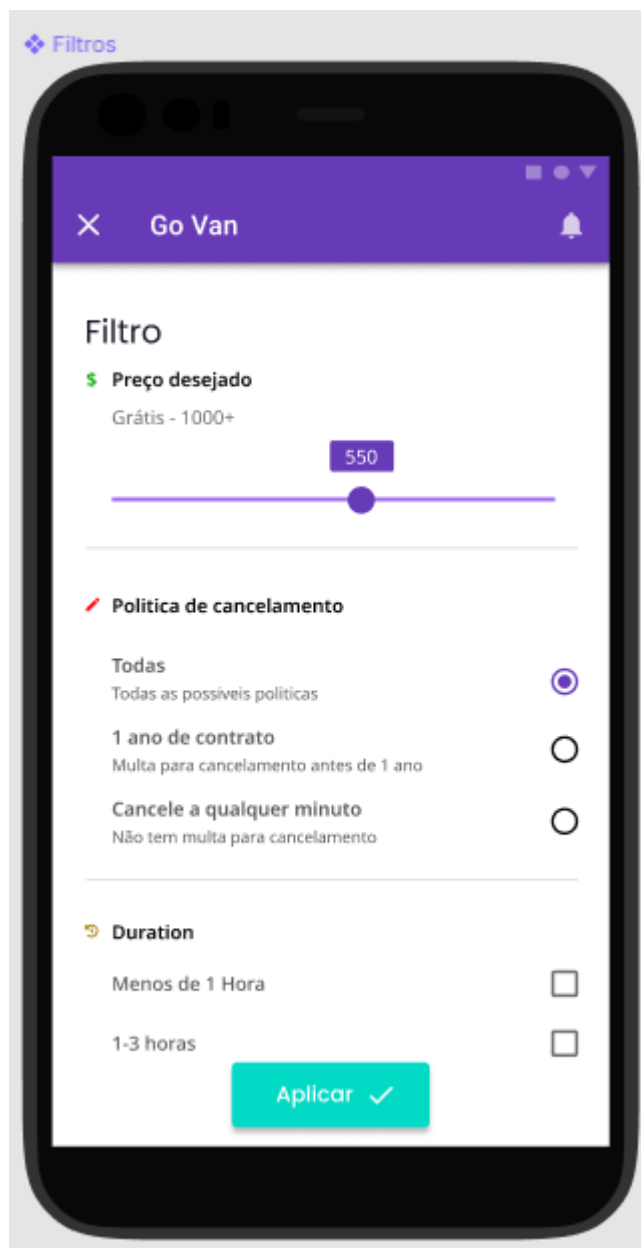
Figura 35. Explorar e Pesquisar Instituições.



Fonte: Autoria própria, 2021.



Figura 36. Filtro de Busca.



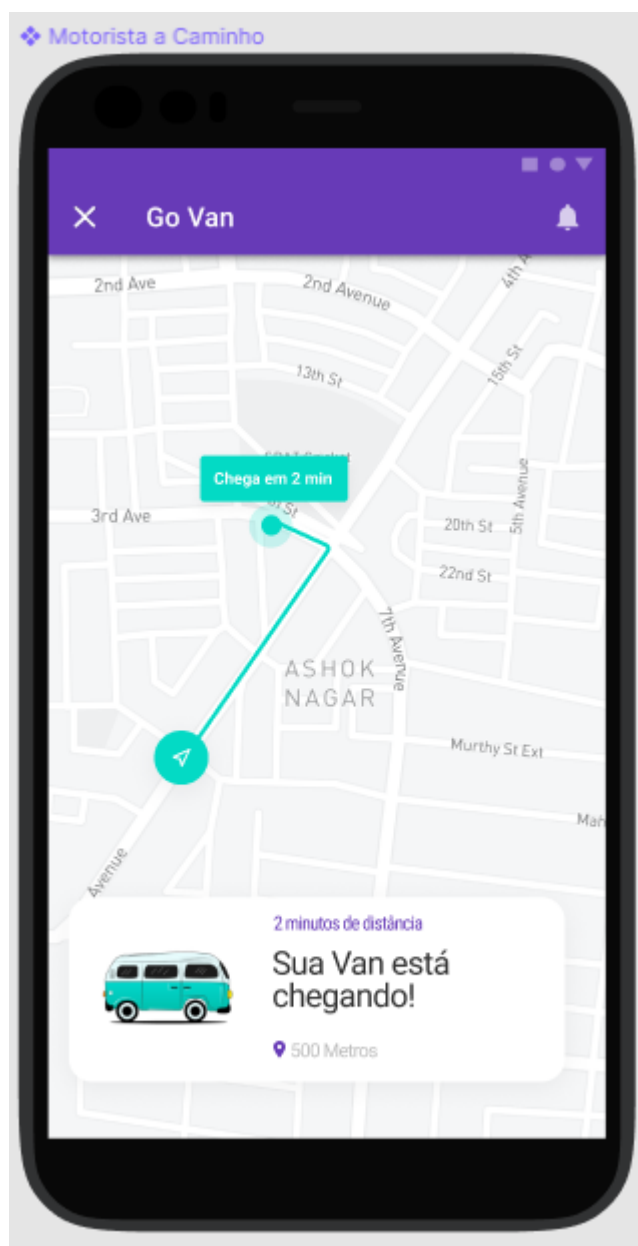
Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 37. Minhas Vans.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 38. Localização de chegada do Motorista



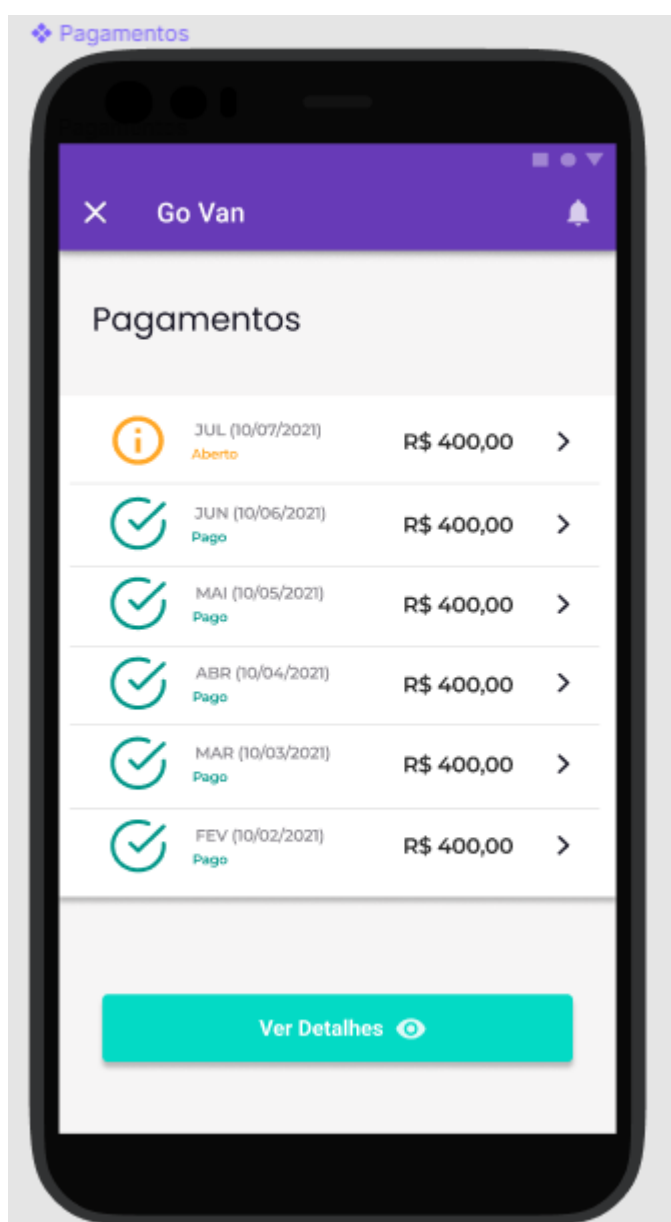
Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 39. Notificação Push.



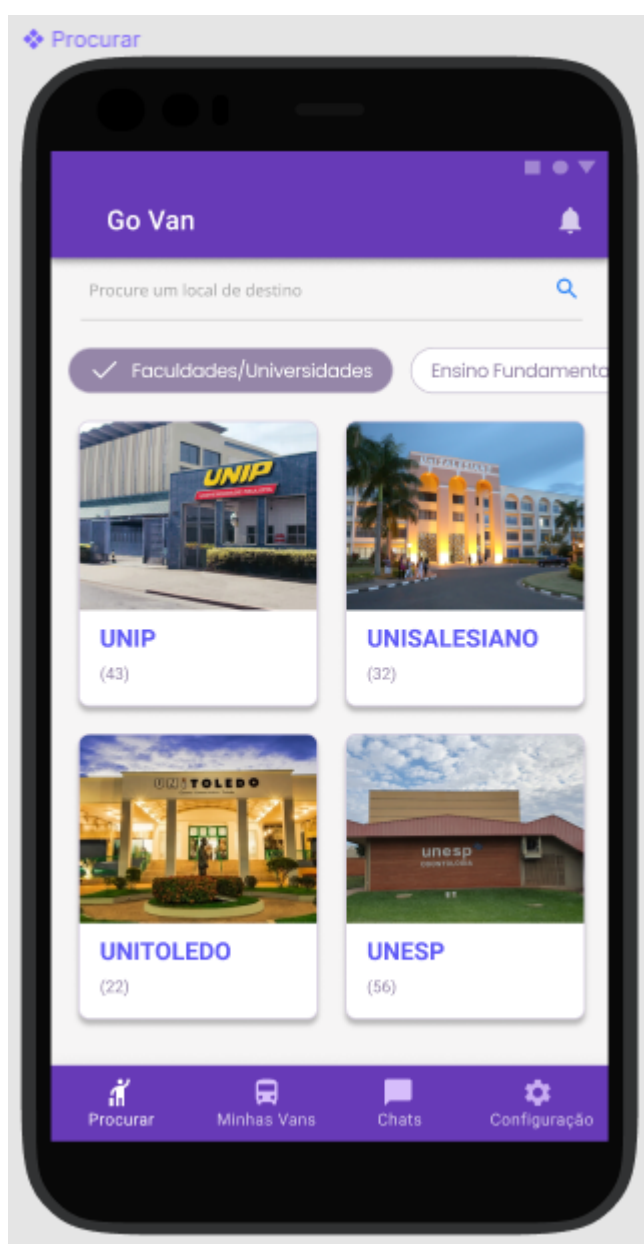
Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 40.Mensalidade.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 41. Procurar Instituições.



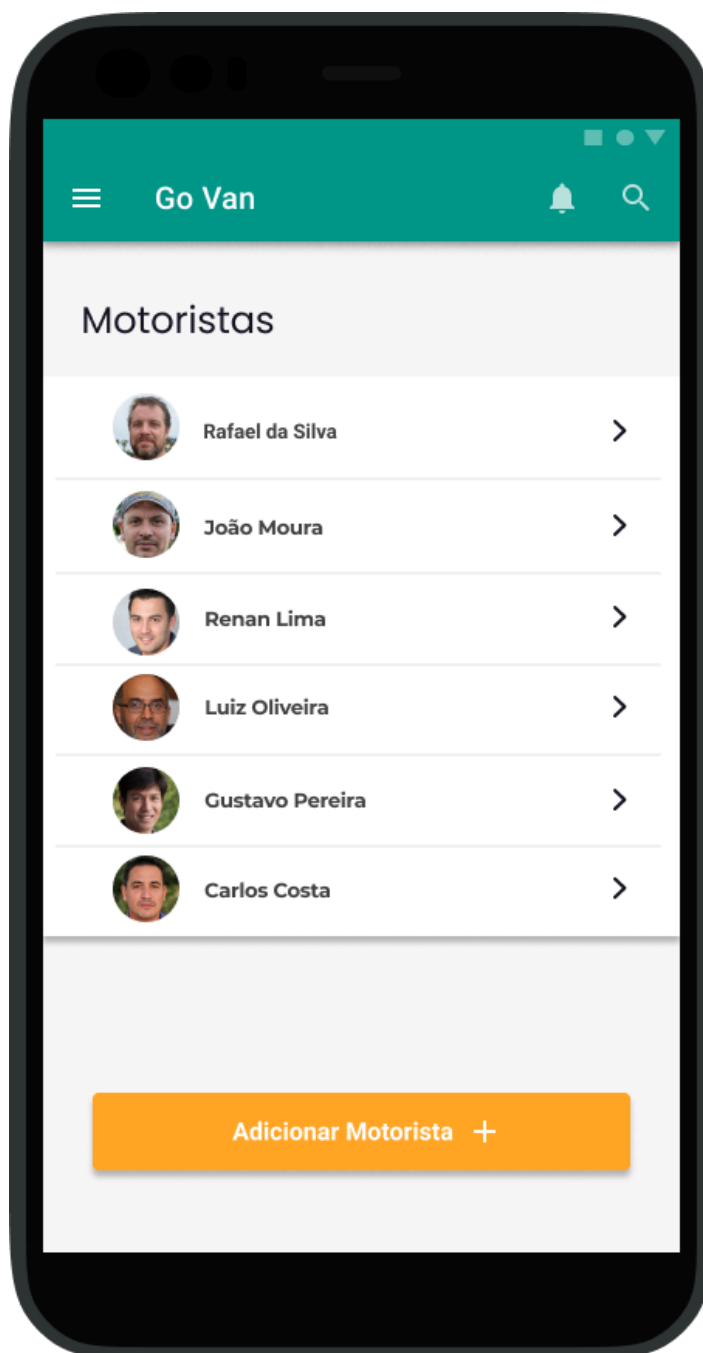
Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 42. Sem Conexão.



Fonte: Autoria própria, 2021.

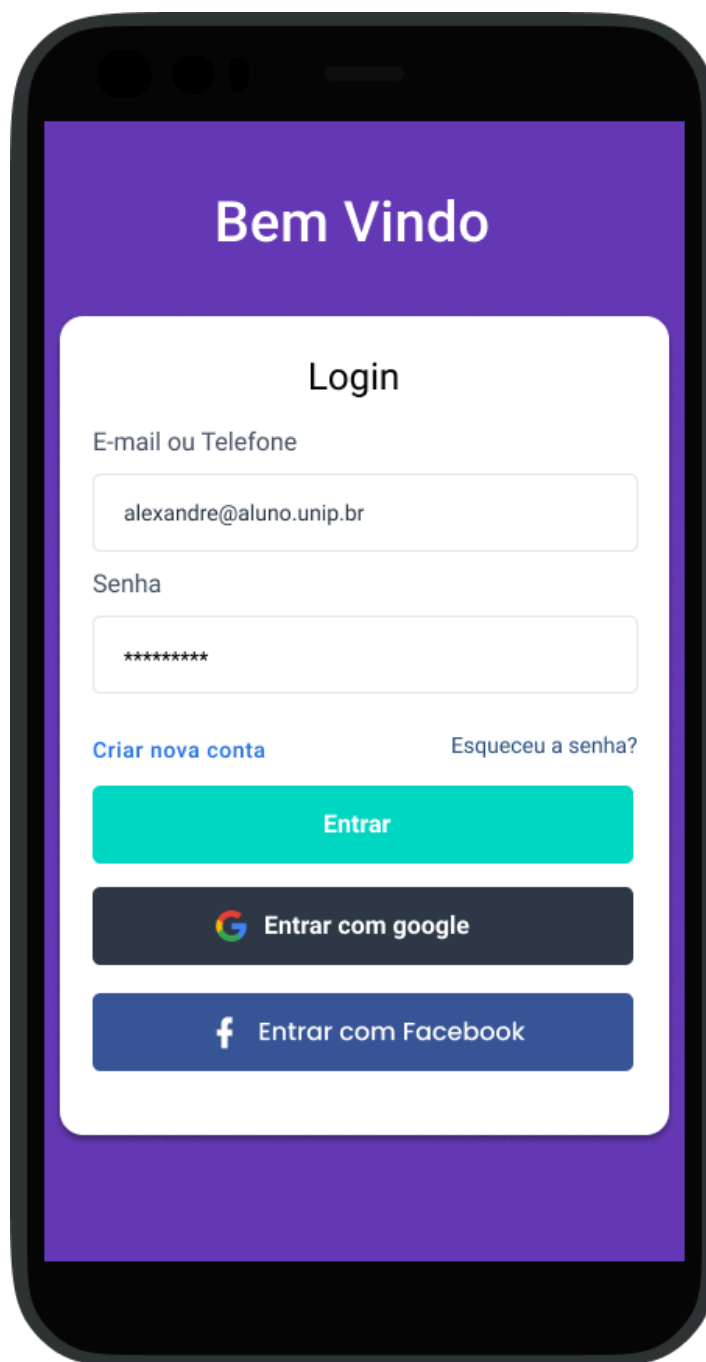
Figura 43. Lista de Motoristas.



Fonte: Autoria própria, 2021.



Figura 44. Login.

A mobile application login screen with a purple background. At the top, the text "Bem Vindo" is displayed in white. Below it, a white rounded rectangle contains the "Login" title. The form includes two input fields: "E-mail ou Telefone" with the value "alexandre@aluno.unip.br" and "Senha" with masked characters "\*\*\*\*\*". There are two links: "Criar nova conta" and "Esqueceu a senha?". At the bottom of the white box are three buttons: a teal "Entrar" button, a dark grey "Entrar com google" button with the Google logo, and a blue "Entrar com Facebook" button with the Facebook logo.

Bem Vindo

Login

E-mail ou Telefone


alexandre@aluno.unip.br


Senha

\*\*\*\*\*

[Criar nova conta](#) [Esqueceu a senha?](#)

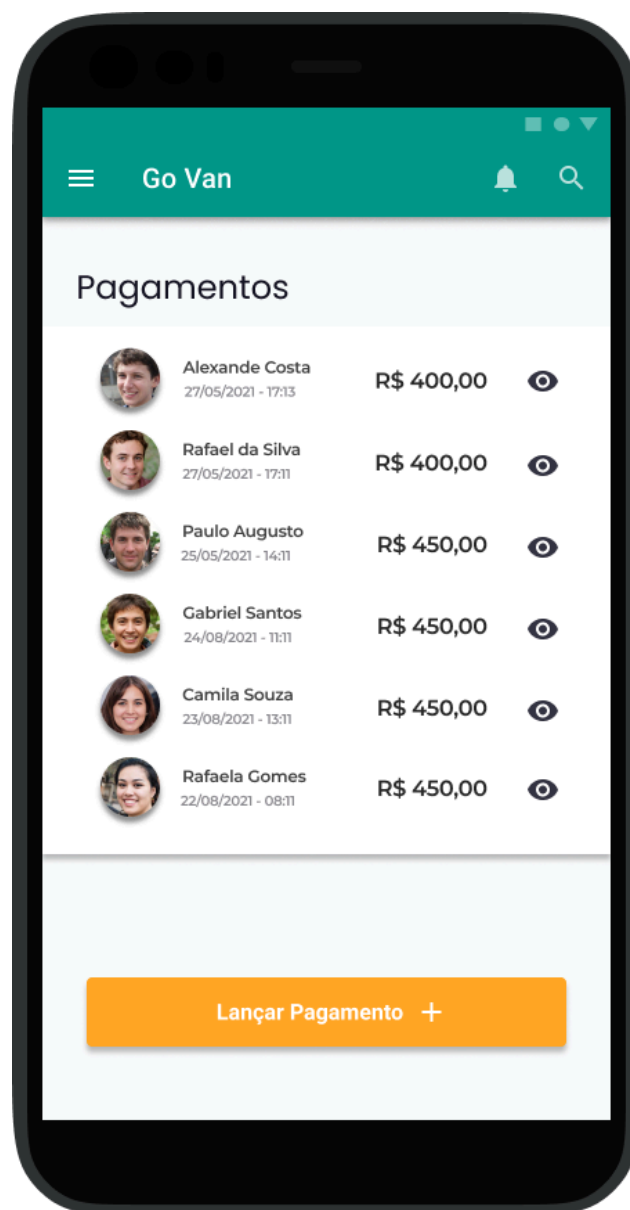
Entrar

 Entrar com google

 Entrar com Facebook

Fonte: Autoria própria, 2021.

Figura 45. Salário Motorista.



Fonte: Autoria própria, 2021.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O aplicativo foi pensado de forma a facilitar a vida do transportador e motorista, a adoção de novas tecnologias no mercado de mobilidade urbana é uma tendência que vem crescendo nos últimos anos, o mercado vem aderindo a novas tecnologias, e este aplicativo permite com que as empresas de locomoção se adequem a uma nova realidade da vida cotidiana do povo brasileiro.

O desenvolvimento do estudo e aplicativo em questão permite que o usuário, de forma fácil, encontre serviços de transporte que estejam de acordo com suas necessidades e melhoram a experiência da prestação do serviço de locomoção. Desde o levantamento de requisitos, passando pela modelagem do banco, até o design das telas foi criado em cima do conceito simples para que todo usuário consiga usar de forma fácil e confortável mesmo sem estar acostumado com esse tipo de serviço, provendo uma experiência prazerosa.

Ao decorrer da criação do projeto passamos por dificuldades como na maioria dos mapas de geolocalização e rotas, possuem seus serviços pagos ou temporariamente gratuitos, também tivemos dificuldades com a emulação Android onde o emulador travava e fechava pois ainda está em desenvolvimento pela Google, este pequeno erro acabou atrasando o desenvolvimento do projeto pois o erro não era na aplicação ou no código e sim no emulador onde a seleção de texto acabava gerando o travamento do sistema.

Pensamos em melhorias na aplicação, como as páginas de selecionar endereço e de rota poderiam ser melhoradas sendo mais pratica e possibilitarem a visualização de mais informações, outra atualização que pode ser feita para melhorar o aplicativo é o campo de cadastro de serviço onde se mostra a latitude e longitude, mas poderia ser adicionada a nomeação da localidade junto com a latitude e longitude ou somente ela.

## BIBLIOGRAFIA

ARCON, G. Startups de mobilidade urbana e as tendências para 2019. **Administradores**, 22 janeiro 2019. Disponível em: <<https://administradores.com.br/noticias/startups-de-mobilidade-urbana-e-as-tendencias-para-2019>>. Acesso em: 25 Abril 2021.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO. museu virtual do transporte urbano. **museudantu**, 2003. Disponível em: <<http://www.museudantu.org.br/QBrasil.htm>>. Acesso em: 4 Abril 2021.

BARAT, J. Fundação FHC. **YouTube**, 21 Junho 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/c/FundacaoFHC/search?query=Josef%20Barat>>. Acesso em: 10 Abril 2021.

BARROS, J. D. Transporte Escolar. **Brasil Escola**, 2020. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/educacao/transporte-escolar-1.htm>>. Acesso em: 2021.

BATISTA, É. Você conhece o Figma? Veja 5 motivos para usar essa ferramenta agora! **Designerd**, 2020. Disponível em: <<https://www.designerd.com.br/figma-5-motivos-para-usar-essa-ferramenta>>. Acesso em: 2021.

BEZERRA, R. A cada 10 brasileiros, 4 consideram muito difícil a forma de se locomover pela cidade. **Diário do Nordeste**, 31 Maio 2019. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/a-cada-10-brasileiros-4-consideram-muito-dificil-a-forma-de-se-locomover-pela-cidade-1.2106020>>. Acesso em: 2021.

C E T E S B - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **EMISSIONES VEICULARES NO ESTADO DE SÃO PAULO 2012**. [S.l.]: [s.n.], 2012. ISBN ISSN 0103-4103. Disponível em:

<<https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2017/09/relatorio-2012.pdf>>. Acesso em: 20 junho 2021.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **EMISSIONES VEICULARES NO ESTADO DE SÃO PAULO 2019**. [S.l.]: [s.n.], 2019. ISBN 978-65-5577-013-1/ISSN 0103-4103. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2020/11/Relatorio-Emissoes-Veiculares-no-Estado-de-Sao-Paulo-2019.pdf>>. Acesso em: 20 junho 2021.

CHIQUELLO, J. B. Mobilidade Urbana e Poluição do Ar - Sinergias e Cobenefícios. **iea - instituto de estudos avançados da universidade de são paulo**, 28 Agosto 2019. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais/artigos-digitais/mobilidade-urbana-e-poluicao-do-ar-sinergias-e-cobeneficios>>. Acesso em: 10 Abril 2021.

CLICKUP. One app to replace them all. **ClickUp**, 2021. Disponível em: <<https://clickup.com/>>. Acesso em: 9 Maio 2021.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Os transportes e o meio ambiente. **Cmsdespoluir**, 2020. Disponível em: <[http://cmsdespoluir.cnt.org.br/Documents/PDFs/mcs\\_transportes.pdf](http://cmsdespoluir.cnt.org.br/Documents/PDFs/mcs_transportes.pdf)>. Acesso em: 17 Abril 2021.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Transporte Rodoviário de Passageiros em Regime de Fretamento**. Brasília: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://static.poder360.com.br/2017/03/CNT-Fretamento-2017.pdf>>. Acesso em: 11 Abril 2021.

CNT, NTU. **Pesquisa mobilidade da população urbana 2017**. Brasília: [s.n.], 2017. ISBN 978-85-66881-10-3. Disponível em: <<https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub636397002002520031.pdf>>. Acesso em: 2021.

COUTINHO, G. L. A Era dos Smartphones: Um estudo Exploratório sobre o uso dos Smartphones no Brasil. **Universidade de Brasília**, Brasília, Dezembro 2014. Disponível em: <[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/9405/1/2014\\_GustavoLeuzingerCoutinho.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/9405/1/2014_GustavoLeuzingerCoutinho.pdf)>. Acesso em: 2021.

EQUIPE TOTVS. Node.js: O que é, quais as características e vantagens? **TOTVS**, 27 Março 2020. Disponível em: <<https://www.totvs.com/blog/developers/node-js/>>. Acesso em: 22 Maio 2021.

FETRANS. Transporte coletivo é a melhor opção para combater a poluição do ar. **Federação das Empresas de transporte de passageiros do Ceará, Piauí e Maranhão**, 19 dezembro 2017. Disponível em: <<https://fetrans.org.br/transporte-coletivo-e-a-melhor-opcao-para-combater-a-poluicao-o-do-ar/>>. Acesso em: 17 Abril 2021.

FREEMAN, R. E. **Stockholders and Stakeholders: A New Perspective on Corporate Governance**. [S.l.]: California Management Review, v. xxv, 1983. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/238325277\\_Stockholders\\_and\\_Stakeholders\\_A\\_New\\_Perspective\\_on\\_Corporate\\_Governance](https://www.researchgate.net/publication/238325277_Stockholders_and_Stakeholders_A_New_Perspective_on_Corporate_Governance)>. Acesso em: 2 Maio 2021.

GATES, B. **Business @ the Speed of Thought**. [S.l.]: Penguin Longman Publishing, v. 6, 2001. ISBN 0582343003. Disponível em: <<https://toicodongiuamotbiennguoi.files.wordpress.com/2015/10/099-business-at-the-speed-of-thought.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2021.

GAVRAS, D. 5,5 milhões usam apps de transporte para trabalhar. **Economia Estadão**, 28 abril 2019. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,5-5-milhoes-usam-apps-de-transporte-para-trabalhar,70002807114>>. Acesso em: 18 Abril 2021.

GLOBO G1. Tudo num clique: a vida na era dos apps. **Globo.com**, 2018. Disponível em:

<<http://especiais.g1.globo.com/economia/tecnologia/a-vida-na-era-dos-apps/>>.

Acesso em: 2021.

GODINHO, N. PlantUML – Finalmente o UML dá para usar. **Abapinho**, 05 Setembro 2017. Disponível em: <<https://abapinho.com/2017/09/plantuml-finalmente-o-uml-da-para-usar/>>. Acesso em: 16 Maio 2021.

GOOGLE DART. Dart documentation. **Dart**, 2021. Disponível em: <<https://dart.dev/guides>>. Acesso em: 29 Maio 2021.

GOMES, P. C. T. AFINAL, O QUE É DOCKER? **OPSERVICES**, 14 Março 2018. Disponível em: <<https://www.opservices.com.br/o-que-e-docker/>>. Acesso em: 29 Maio 2021.

GOOGLE FLUTTER. Flutter documentation. **Flutter**, 2021. Disponível em: <<https://flutter.dev/docs>>. Acesso em: 30 Maio 2021.

HERE GLOBAL B.V. Location for developers Build location-aware apps and services using the world's #1 location platform\*. **HERE**, 2020. Disponível em: <<https://developer.here.com/>>. Acesso em: 30 Novembro 2021.

HERE GLOBAL B.V. MAP DATA, Construa sua própria visão de mundo usando nossos dados de mapa como uma tela. Faça camadas com dados de outras fontes e transforme seu mapa em um aplicativo baseado em localização. **here**, 2021. Disponível em: <<https://www.here.com/platform/map-data>>. Acesso em: 30 Novembro 2021.

IPSOS. Como o brasileiro entende o transporte urbano. **Ipsos**, 23 Outubro 2019. Disponível em: <<https://www.ipsos.com/pt-br/search?search=transporte>>. Acesso em: 14 março 2021.

LARDINOIS, F. Microsoft Launches Visual Studio Code, A Free Cross-Platform Code Editor For OS X, Linux And Windows. **TechCrunch**, 29 Abril

2015. Disponível em:  
<https://techcrunch.com/2015/04/29/microsoft-shocks-the-world-with-visual-studio-code-a-free-code-editor-for-os-x-linux-and-windows/>. Acesso em: 15 Maio 2021.

LEE, T. G. Recursos do editor de código. **microsoft**, 23 Fevereiro 2018. Disponível em:  
<https://docs.microsoft.com/pt-br/visualstudio/ide/writing-code-in-the-code-and-text-editor?view=vs-2019>. Acesso em: 16 Maio 2021.

LEITE, J. C. S. D. P.; LEONARDI, M. C. **Software Specification and Design, International Workshop on Business Rules as Organizational Policies**. Ise-Shima (Isobe), Japão: IEEE, v. 1, 1998. 68-76 p. ISBN 0-8186-8439-9/1063-6765. Disponível em:  
<https://www.computer.org/csdl/proceedings-article/iwssd/1998/84390068/12OmNA0vnNv>. Acesso em: 9 Maio 2021.

LESSA, D. Especial Rodovias - As primeiras estradas brasileiras - ( 05' 49" ). **câmara dos deputados**, 2020. Disponível em:  
<https://www.camara.leg.br/radio/programas/260157-especial-rodovias-as-primeiras-estradas-brasileiras-05-49/>. Acesso em: 11 Abril 2021.

LIMA., J. D. M. PORTAL DE LEGISLAÇÃO. **Diariodasleis**, 20 Março 1944. Disponível em:  
<https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/127900-aprova-o-plano-rodoviario-nacional-e-du-outras-providencias.html>. Acesso em: 4 Abril 2021.

LUCID SOFTWARE INC. lucidchart, O que é um diagrama de classe UML? **lucid**, 2021. Disponível em:  
<https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-de-classe-uml>. Acesso em: 30 Novembro 2021.

MACHADO, F. N. R. **Análise e Gestão de Requisitos de Software - Onde nascem os sistemas**. 3. ed. São Paulo: Érica Lrda, 2016. ISBN 978-85-365-1606-6. Disponível em:



<[https://books.google.com.br/books/about/An%C3%A1lise\\_e\\_Gest%C3%A3o\\_de\\_Requisitos\\_de\\_Soft.html?id=MYdiDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp\\_read\\_button&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books/about/An%C3%A1lise_e_Gest%C3%A3o_de_Requisitos_de_Soft.html?id=MYdiDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)>.

MARKETTEAM. O que é um aplicativo de mobilidade urbana? **Usemobile**, 14 outubro 2019. Disponível em: <<https://usemobile.com.br/aplicativo-mobilidade-urbana>>. Acesso em: 18 Abril 2021.

MARKETTEAM. O que é um aplicativo de mobilidade urbana? **Usemobile**, 14 outubro 2019. Disponível em: <<https://usemobile.com.br/aplicativo-mobilidade-urbana>>. Acesso em: 2021.

MATIAS, Á. Mobilidade urbana no Brasil. **Brasil Escola**, 26 Junho 2020. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/mobilidade-urbana-no-brasil.htm>>. Acesso em: 3 Abril 2021.

MELO, D. O que é Node.js? [Guia para iniciantes]. **Tecnoblog**, 10 Fevereiro 2021. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/410498/o-que-e-node-js-guia-para-iniciantes/>>. Acesso em: 22 Maio 2021.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA - GOVERNO FEDERAL. Transportes no Brasil - Síntese Histórica. **Governo Federal**, 02 Agosto 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transportes-no-brasil-sintese-historica>>. Acesso em: 10 Abril 2021.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Política Nacional de Mobilidade Urbana. **Ministério do Desenvolvimento Regional**, 2013. Disponível em: <[https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/cartilha\\_lei\\_12587.pdf](https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/cartilha_lei_12587.pdf)>. Acesso em: 2021.

MONGODB. O banco de dados para aplicativos modernos. **MongoDB**, 2007-2021. Disponível em: <<https://www.mongodb.com/pt-br>>. Acesso em: 30 Maio 2021.

MOREIRA, P. PESQUISA INÉDITA DA 99 APONTA QUE 76% DOS BRASILEIROS NÃO FAZEM PLANEJAMENTO FINANCEIRO EM RELAÇÃO AO TRANSPORTE. **No Olhar Digital**, 3 junho 2019. Disponível em: <<https://www.no-olhar.com.br/2019/06/03/pesquisa-inedita-da-99-aponta-que-76-dos-brasileiros-nao-fazem-planejamento-financeiro-em-relacao-ao-transporte/>>. Acesso em: 2021.

NUNES, D. 52% dos brasileiros utilizam aplicativos de mobilidade para deslocamento. **segs**, 4 Agosto 2018. Disponível em: <<https://www.segs.com.br/info-ti/131871-52-dos-brasileiros-utilizam-aplicativos-de-mobilidade-para-deslocamento-aponta-pesquisa>>. Acesso em: 25 abril 2021.

OLIVEIRA, A. Aplicativos de mobilidade urbana: vantagens e benefícios. **Paytrack Software**, 2019. Disponível em: <[https://www.paytrack.com.br/blog-aplicativos-de-mobilidade-urbana/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=dinamic\\_institucional&gclid=Cj0KCQjwsLWDBhCmARIsAPSL3\\_16m7DUFqMWJZNGyh2evLYUhFcbN60grAllzOPbchGd70xmdaqBqUaAkwbEALw\\_wcB](https://www.paytrack.com.br/blog-aplicativos-de-mobilidade-urbana/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=dinamic_institucional&gclid=Cj0KCQjwsLWDBhCmARIsAPSL3_16m7DUFqMWJZNGyh2evLYUhFcbN60grAllzOPbchGd70xmdaqBqUaAkwbEALw_wcB)>. Acesso em: 24 Abril 2021.

PEREIRA, L. A. D. M. **Análise e Modelagem de Sistemas com a UML**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2011. ISBN 978-85-911695-0-4. Disponível em: <<http://luizantoniopereira.com.br/downloads/publicacoes/AnaliseEModelagemComUML.pdf>>. Acesso em: 1 Maio 2021.

PINHEIRO, T. G. B. S. DIAGNÓSTICO DO TRANSPORTE ESCOLAR RURAL. **DISSERTAÇÃO FINAL**, 2013. Disponível em: <[https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/2489/1/tese\\_6665 DISSERTA%C3%87%C3%83O%20FINAL%20-%20THEO%20GOULART%20BRAVO%20S.%20PINHEIRO.pdf](https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/2489/1/tese_6665 DISSERTA%C3%87%C3%83O%20FINAL%20-%20THEO%20GOULART%20BRAVO%20S.%20PINHEIRO.pdf)>. Acesso em: 28 Março 2021.

PIRES, E. G. B. **APLICATIVOS DE TRANSPORTE E O CONTROLE POR ALGORITMOS:** repensando o pressuposto da subordinação jurídica. Belo Horizonte: [s.n.], 2019. Disponível em: <[https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/DIRS-BCDEMA/1/disserta\\_\\_o\\_de\\_mestra\\_do\\_\\_\\_elisa\\_guimar\\_es\\_brand\\_o\\_pires.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/DIRS-BCDEMA/1/disserta__o_de_mestra_do___elisa_guimar_es_brand_o_pires.pdf)>. Acesso em: 24 Abril 2021.

ROSCA, D. et al. **A DECISION MAKING METHODOLOGY IN SUPPORT OF THE BUSINESS RULES LIFECYCLE.** Annapolis: IEEE, 1997. ISBN 0-8186-7740-6. Disponível em: <<https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19980237346/downloads/19980237346.pdf>>. Acesso em: 8 Maio 2021.

SAMPAIO, H. Evolução do ensino superior brasileiro. **Universidade de São Paulo**, Agosto 1991. Disponível em: <<https://nupps.usp.br/downloads/docs/dt9108.pdf>>. Acesso em: 28 Março 2021.

SANTOS, F. O início da Industrialização Brasileira. **Brasil Escola**, 5 Fevereiro 2020. Disponível em: <<https://.uol.com.br/historiab/industrializacao-brasileira.htm>>. Acesso em: 10 Abril 2021.

SÃO JUDAS. Van universitária x transporte público: qual a melhor opção? **Universidade SÃO JUDAS**, 21 out. 2020. Disponível em: <<https://www.usjt.br/blog/van-universitaria-x-transporte-publico-qual-a-melhor-opcao/>>. Acesso em: 17 Abril 2021.

SEMOB. **ANTEPROJETO DE LEI.** SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA. Brasília, p. 1. 2006.

SILVA, M. M. F. **Geografia dos transportes no Brasil.** Rio de Janeiro: O.D.C., 1949. Disponível em: <<http://memoria.org.br/pub/meb000000170/geografiadostran1949moac/geografiadostran1949moac.pdf>>. Acesso em: 3 Abril 2021.

SOMMERVILLE, I. **SOFTWARE ENGINEERING**. 9ª. ed. [S.l.]: Pearson, 2010. ISBN 978-0137035151. Disponível em: <[http://index-of.co.uk/Engineering/Software%20Engineering%20\(9th%20Edition\).pdf](http://index-of.co.uk/Engineering/Software%20Engineering%20(9th%20Edition).pdf)>. Acesso em: 2021.

SOUZA, I. D. Saiba o que é NPM (Node Package Manager) e como instalar. **Rockcontent**, 28 Setembro 2020. Disponível em: <<https://rockcontent.com/br/blog/npm/>>. Acesso em: 23 Maio 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS. **livro pesquisa nacional custo aluno o transporte escolar rural sob diversos olhares**. Palmas: [s.n.], 2013. ISBN 978-85-63526-35-9. Disponível em: <[disponível](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Educacao/transporte_escolar/livro%20%20pesquisa%20nacional%20custo%20aluno%20o%20transporte%20escolar%20rural%20sob%20diversos%20olhares.pdf)> em: [http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Educacao/transporte\\_escolar/livro%20%20pesquisa%20nacional%20custo%20aluno%20o%20transporte%20escolar%20rural%20sob%20diversos%20olhares.pdf](http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Educacao/transporte_escolar/livro%20%20pesquisa%20nacional%20custo%20aluno%20o%20transporte%20escolar%20rural%20sob%20diversos%20olhares.pdf)>. Acesso em: 27 Março 2021.

WHIMSICAL INC. Think together. No office required. **Whimsical**, 2021. Disponível em: <<https://whimsical.com/>>. Acesso em: 15 Maio 2021.

YARN. FAST, RELIABLE, AND SECURE DEPENDENCY MANAGEMENT. **yarnpkg**, 12 Maio 2017. Disponível em: <<https://classic.yarnpkg.com/en/>>. Acesso em: 23 Maio 2021.