

**CENTRO PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE ITAPETININGA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM
ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**BRUNO ALBUQUERQUE VIEIRA
LUCAS TADEU DAMACENO BICUDO
VINÍCIUS DE CAMPOS DOMINGUES**

**APLICATIVO “TRANSPORTE ESCOLAR”
GESTÃO DE ROTAS**

**Itapetininga, SP
1º Semestre / 2018**

**BRUNO ALBUQUERQUE VIEIRA
LUCAS TADEU DAMACENO BICUDO
VINÍCIUS DE CAMPOS DOMINGUES**

**APLICATIVO “TRANSPORTE ESCOLAR”
GESTÃO DE ROTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
de Itapetininga, como exigência parcial
para a obtenção do grau do Tecnólogo
em Análise e Desenvolvimento de
Sistemas, sob a orientação do Prof. Esp.
Danilo Ruy Gomes

**Itapetininga, SP
1º Semestre / 2018**

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer às pessoas que prestaram suporte e apoio para que este trabalho fosse possível, além de possibilitar a abertura de portas para os eventos e projetos que tornaram nossa vida acadêmica mais relevante:

Ao professor Danilo Ruy Gomes, que aceitou orientar este trabalho, dando as dicas necessárias para que, não só a elaboração deste documento, como o desenvolvimento do aplicativo, fossem aprimorados;

Ao professor Marcelo Moreira, que auxiliou na idealização e concepção inicial dos documentos técnicos do sistema;

Ao professor Renato Tilelli, que auxiliou no aprimoramento dos diagramas e toda a parte relacionada à engenharia de software deste projeto;

Aos professores Ademar Castelo Branco e Andressa Silvério, que ajudaram na estruturação e suporte teórico deste documento;

Ao colega Victor Emanuel, que foi muito importante no desenvolvimento da aplicação deste projeto;

E ao Tecnólogo Celso Vieira que, como aluno egresso do curso tecnológico de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, pode transmitir sua experiência e suporte para que este projeto fosse aprimorado e que superássemos com mais facilidade alguns dos desafios que este nos trouxe.

RESUMO

Ao longo do processo de transporte escolar, muitos alunos enfrentam atrasos e podem permanecer durante muito tempo no veículo até chegar ao seu destino, isso porque a comunicação entre motoristas e passageiros é mínima e os motoristas nem sempre conseguem ter decisões corretas sobre a melhor rota, a fim de planejá-la de forma intuitiva e imediata. Com base nesta problemática, este projeto sugere a criação de um aplicativo para dispositivos móveis, que possa auxiliar tanto os alunos, que podem saber em tempo real o trajeto do seu meio de transporte e evitar longos minutos de espera, como aos motoristas, que poderão tomar decisões mais precisas a fim de percorrer o trajeto de maneira eficiente. Para tal, buscou-se descrever o suporte teórico e metodológico do assunto, bem como as ferramentas que foram utilizadas, para se chegar a um protótipo que ilustrasse o comportamento esperado do aplicativo e que ajudasse no desenvolvimento e implantação do projeto.

PALAVRAS-CHAVE: Aplicativo, Transporte Escolar. Comunicação. Android.

ABSTRACT

Throughout the school transportation process, many students face delays and can stay in the vehicle for a long time to reach their destination, because communication between drivers and passengers is minimal and drivers cannot always make the right decisions about the best route, planning them intuitively and immediately. Based on this problem, this project suggests the creation of an application for mobile devices that helps both students, who can know in real time the route of their means of transport and avoid long minutes of waiting, as drivers, who can make more precise decisions to travel efficiently. To do so, we sought to describe the theoretical and methodological support of the subject, as well as the tools that were used, to arrive at a prototype that would illustrate the expected behavior of the application and would assist in the development and implementation of the project.

KEYWORDS: Application. School transport. Communication. Android

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tela inicial do Adobe Fireworks CS6	20
Figura 2: Tela Principal do Android Studio 3	21
Figura 3: Tela Principal do Astah, no modo Diagrama de Caso de Uso	22
Figura 4: Percepção da aceitação na otimização do recurso	24
Figura 5: Percepção no tempo atual das viagens	25
Figura 6: Percepção sobre a situação atual nas tomadas de decisão.....	25
Figura 7: Percepção sobre a comunicação entre passageiro e condutor	26
Figura 8: Diagrama de Caso de Uso do Motorista	49
Figura 9: Diagrama de Caso de Uso do Passageiro.....	50
Figura 10: Diagrama de Classes	70
Figura 11: Diagrama de Sequência 1	71
Figura 12: Diagrama de Sequência 2	72
Figura 13: Diagrama de Sequência 3	73
Figura 14: Diagrama de Sequência 4	74
Figura 15: Diagrama de Sequência 5	75
Figura 16: Diagrama de Sequência 6	76
Figura 17: Diagrama de Sequência 7	77
Figura 18: Diagrama de Sequência 8	78
Figura 19: Diagrama de Sequência 9	79
Figura 20: Diagrama de Sequência 10.....	80
Figura 21: Diagrama de Sequência 11	81
Figura 22: Diagrama de Sequência 12.....	82
Figura 23: Diagrama de Sequência 13.....	83
Figura 24: Diagrama de Sequência 14.....	84
Figura 25: Diagrama de Sequência 15.....	85
Figura 26: Diagrama de Sequência 16.....	86
Figura 27: Diagrama de Sequência 17	87
Figura 28: Diagrama de Sequência 18.....	88
Figura 29: Diagrama de Sequência 19.....	89
Figura 30: Diagrama de Atividade 1	90
Figura 31: Diagrama de Atividade 2	90

Figura 32: Diagrama de Atividade 3	90
Figura 33: Diagrama de Atividade 4	91
Figura 34: Diagrama de Atividade 5	91
Figura 35: Diagrama de Atividade 6	92
Figura 36: Diagrama de Atividade 7	92
Figura 37: Diagrama de Atividade 8	92
Figura 38: Diagrama de Atividade 9	93
Figura 39: Diagrama de Atividade 10	93
Figura 40: Diagrama de Atividade 11	93
Figura 41: Diagrama de Atividade 12	94
Figura 42: Diagrama de Atividade 13	94
Figura 43: Diagrama de Atividade 14	95
Figura 44: Diagrama de Atividade 15	95
Figura 45: Diagrama de Atividade 16	96
Figura 46: Diagrama de Atividade 17	96
Figura 47: Diagrama de Atividade 18	97
Figura 48: Diagrama de Atividade 19	97
Figura 50: Estrutura Analítica do Projeto, organizados pelos entregáveis “Análise”, “Documentação”, “Desenvolvimento”, “Testes” e “Implantação”	99
Figura 51: Prototipação da Tela de Abertura	100
Figura 52: Prototipação da Tela de Cadastro do Motorista	101
Figura 53: Prototipação da Tela de Login	101
Figura 54: Prototipação da Tela de Cadastro de Passageiro.....	102
Figura 55: Prototipação da Tela de Consulta de Passageiros	102
Figura 56: Prototipação da Tela de Cadastro de Itinerários	103
Figura 57: Prototipação do Modo de Mapa em Tempo Real	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Requisitos para cadastrar motorista	29
Quadro 2: Requisitos para cadastrar passageiros	30
Quadro 3: Requisitos para efetuar login.....	31
Quadro 4: Requisitos para bloquear acesso	32
Quadro 5: Requisitos para recuperar a senha de acesso	33
Quadro 6: Requisitos para enviar e-mail de confirmação de cadastro	34
Quadro 7: Requisitos para criar itinerário	35
Quadro 8: Requisitos para gerar rotas	36
Quadro 9: Requisitos para alterar itinerários	37
Quadro 10: Requisitos para pesquisar registros cadastrados no sistema	38
Quadro 11: Requisitos para notificar confirmando o uso do transporte	39
Quadro 12: Requisitos para exibir ajuda	40
Quadro 13: Requisitos para excluir itinerário	41
Quadro 14: Requisitos para alterar informações do motorista	42
Quadro 15: Requisitos para excluir cadastro do motorista	43
Quadro 16: Requisitos para alterar informações do passageiro	44
Quadro 17: Requisitos para solicitar alteração de dados do passageiro	45
Quadro 18: Requisitos para excluir cadastro do passageiro	46
Quadro 19: Requisitos para remover motorista	47
Quadro 20: Requisitos Não-Funcionais Autônomos	48
Quadro 21: Caso de Uso 1	51
Quadro 22: Caso de Uso 2	52
Quadro 23: Caso de Uso 3	53
Quadro 24: Caso de Uso 4	54
Quadro 25: Caso de Uso 5	55
Quadro 26: Caso de Uso 6	56
Quadro 27: Caso de Uso 7	57
Quadro 28: Caso de Uso 8	58
Quadro 29: Caso de Uso 9	59
Quadro 30: Caso de Uso 10.....	60

Quadro 31: Caso de Uso 11.....	61
Quadro 32: Caso de Uso 12.....	62
Quadro 33: Caso de Uso 13.....	63
Quadro 34: Caso de Uso 14.....	64
Quadro 35: Caso de Uso 15.....	65
Quadro 36: Caso de Uso 16.....	66
Quadro 37: Caso de Uso 17.....	67
Quadro 38: Caso de Uso 18.....	68
Quadro 39: Caso de Uso 19.....	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	JUSTIFICATIVA	12
3	OBJETIVOS	13
3.1	OBJETIVO GERAL.....	13
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
4.1	PROCESSOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE ESCOLAR PÚBLICO E PRIVADO	14
4.1.1	Objetivos e Importância Social do transporte escolar	14
4.1.2	O Transporte Escolar Público	15
4.1.3	O Transporte Escolar Particular	15
4.2	SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA	16
4.2.1	Estrutura geral de um sistema de informação geográfica	17
4.3	CONCEITO DE MOBILE	18
4.3.1	Plataforma Android	18
4.4	FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO.....	19
4.4.1	Adobe Fireworks	19
4.4.2	Android Studio	20
4.4.3	Astah.....	21
4.4.4	Firebase	22
5	METODOLOGIA.....	23
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6.1	ANÁLISE DE MERCADO	24
6.2	ANÁLISE DE APLICATIVOS CONCORRENTES	26
6.3	ESCOPO DO PROJETO	27
6.4	REQUISITOS DO PROJETO	29
6.5	DIAGRAMAS DE UM PROJETO	49
6.5.1	Diagrama de Caso de Uso	49
6.5.2	Diagrama de Classe.....	70
6.5.3	Diagrama de Sequência	71
6.5.4	Diagrama de Atividades	89

6.6	MODELAGEM DE DADOS DO PROJETO	97
6.7	ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO.....	98
6.8	PROTOTIPAÇÃO	100
6.8.1	Tela Inicial	100
6.8.2	Cadastro do Motorista	101
6.8.3	Tela de Login	101
6.8.4	Cadastro de Passageiro	102
6.8.5	Consulta de Passageiros	102
6.8.6	Cadastro de Itinerários	103
6.8.7	Mapa em tempo real	103
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
	REFERÊNCIAS.....	105
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A ANÁLISE DE MERCADO.....	108

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está focada no desenvolvimento de um aplicativo para gerenciamento de rotas, e a criação de um meio de comunicação mais rápido entre condutores e passageiros do serviço de transporte escolar de Itapetininga, a fim de prover a economia de tempo e dinheiro.

Sendo assim, este projeto pretende abordar o desenvolvimento de um aplicativo voltado ao setor de transporte escolar, usando como base os métodos de engenharia de software e de programação.

O transporte escolar público é de responsabilidade do Estado e do Município e permite que todos os alunos matriculados em escolas públicas o solicite.

Já a modalidade privada, deve oferecer aos estudantes e aos pais comodidade e confiança, principalmente, quando consideramos a falta de tempo dos pais para transportar seus filhos.

Os pontos de partida dos alunos são diversificados, fazendo-se necessário que o condutor tenha um grande conhecimento da área onde atua. Além disso, quando existe um grande número de passageiros é difícil manter a comunicação entre todos eles.

O aplicativo visa ajudar os condutores, até mesmo os que têm um grande conhecimento da região, a tomar decisões corretas e eficientes de quais caminhos percorrer para deixar o aluno em seu destino em menor tempo e com maior comodidade, tomando como base, a rota e os pontos apresentados no mapa.

O condutor poderá também prever mudanças em suas rotas, pois o aplicativo permitirá que o próprio passageiro avise quando não for utilizar o serviço. Esta funcionalidade permitirá alunos e pais a manter o contato com o condutor, evitando a necessidade de ligações e mensagens.

2 JUSTIFICATIVA

O transporte escolar possui extrema importância para as instituições de ensino, sendo cada vez maior o interesse em buscar procedimentos gerenciais que aperfeiçoem os resultados. Foi constatado que os motoristas do transporte escolar de Itapetininga definem as rotas de modo intuitivo e manual, o que nem sempre produz os resultados esperados.

Sendo assim, o aplicativo poderá contribuir para a tomada de decisão dos caminhos a serem percorridos pelo condutor.

A decisão por parte dos condutores do transporte escolar é relevante para obter ganho de tempo e reduzir custos.

Para a sociedade a pesquisa é relevante, pois as melhores rotas oferecem aos estudantes menor tempo de permanência nos veículos e aos pais, maior conforto com relação a horários, além de diminuir a utilização de combustível e outros recursos, por parte dos proprietários do transporte escolar.

Para os estudos na área de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, os resultados proporcionarão uma visão aprimorada no desenvolvimento das etapas do projeto.

Além disso, o desenvolvimento do aplicativo se justifica por não haver opções no mercado que atendam com eficiência as necessidades do setor de transporte escolar, cuja abrangência é limitada, não cobrindo diversas cidades, como é o caso de Itapetininga.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem, como objetivo geral, a estruturação de uma ferramenta para auxílio gerencial e operacional no ramo do transporte escolar que ofereça uma solução consistente e que agregue benefício ao público alvo, otimizando a forma como o serviço funciona, contribuindo para a economia de custos, tanto para os condutores quanto para os passageiros, na praticidade do uso rotineiro do transporte escolar.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma Revisão Bibliográfica sobre Sistemas de Informação Gerenciais e Funcionamento do Sistema de Transporte Escolar;
- Aplicar questionários com motoristas e passageiros do transporte escolar, a fim de entender melhor as necessidades dos potenciais usuários;
- Levantar os Requisitos do Sistema (funcionais e não funcionais);
- Descrever as especificações do Sistema e do Projeto, e elaborar diagramas, modelos e outros métodos que norteiem o seu processo de desenvolvimento;
- Elaborar o protótipo de funcionamento do aplicativo;
- Descrever as Estratégias de Implantação e Divulgação do Sistema.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 PROCESSOS DO SERVIÇO DE TRANSPORTE ESCOLAR PÚBLICO E PRIVADO

A problemática do transporte escolar e a necessidade de melhorá-lo já foram discutidas muito antes mesmo da existência dos recursos tecnológicos disponíveis na atualidade. Souza (1997), percebendo o aumento da demanda do serviço pelos alunos e pelas escolas, buscou definir uma forma de otimização do processo de roteirização, analisando o funcionamento dos processos a partir da base, identificando os problemas e necessidades, as quais serão detalhadas nos próximos tópicos.

4.1.1 Objetivos e Importância Social do transporte escolar

O transporte escolar busca oferecer uma forma “exclusiva e segura” de deslocamento de estudantes que precisam usufruir dela, desde crianças que estão começando sua vida escolar, até adultos exercendo a vida acadêmica. Esse transporte atende diferentes necessidades, sendo uma opção para aqueles que não preferem as diferentes opções de transporte público (ônibus circular, trem, metrô), a fim de evitar as deficiências oriundas destes serviços, como a alta demanda; o itinerário fixo; o ambiente hostil; e a falta de controle de tempo, causado por congestionamentos e outros atrasos, como aborda Tamanaha (2014).

Ainda segundo Tamanaha (2014), o funcionamento do transporte escolar difere quanto à sua modalidade, seja público, isto é, assistido pelo governo através da disponibilização de ônibus e vans adquiridos através de programas públicos, como o Caminho da Escola e o Programa Nacional de Apoio ao Transporte Escolar (Pnate); ou privado, “oferecido por autônomos, empresas ou escolas (no sistema de autogestão)” (TAMANAHA, 2014, p. 67) que prestam um serviço diferenciado. Além

disso, as modalidades citadas podem estar atreladas ao tipo de mobilidade, seja urbana ou rural.

Do ponto de vista sociológico, dado às características do transporte escolar, ele permite uma integração entre os estudantes, tal qual a escola faz, onde estes aproveitam o tempo de deslocamento para construir conhecimentos, analisar o mundo ao seu redor, “discutir, debater e tirar suas próprias conclusões sobre os problemas vivenciados no dia a dia” (TAMANAH, 2014, p. 65).

4.1.2 O Transporte Escolar Público

Como constata Tamanaha (2014), o transporte escolar público possui particularidades que variam de acordo com as condições do itinerário, principalmente em áreas rurais ou de difícil acesso, como estradas não pavimentadas, necessitando de outros tipos de transporte, como barcos; à distância, que influi diretamente na garantia de acesso ao estudo e no custo da viagem, custo esse que muitos não podem arcar, já que seria um custo proibitivo, em especial, às famílias carentes.

Dessa forma, a fim de obedecer à legislação e cumprir as metas de desenvolvimento da educação através dos programas públicos citados anteriormente, o Governo Federal possibilita às esferas estadual e municipal, através do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), uma “linha de crédito para a compra e renovação da frota de veículos”, além de visar “à padronização dos veículos, à redução dos preços dos veículos e ao aumento da transparência nas licitações” (TAMANAH, 2014, p. 30).

4.1.3 O Transporte Escolar Particular

Como citado anteriormente, o serviço ocorre através da contratação de veículos de terceiros ou empresas, e os clientes (estudantes e/ou seus responsáveis) o solicitam “de acordo com vagas, rotas, proximidade com a escola e

custo/ benefício” (TAMANHA, 2014, p. 67). Além disso, as condições dos veículos utilizados e a situação do prestador, de acordo com a legislação vigente e exigências que variam de acordo com a realidade de cada cidade, são fatores que acabam pesando na hora de estabelecer o contrato.

Entretanto, devido às condições de tráfego de muitas cidades, aliados ao horário padrão da maioria das escolas, causando o congestionamento de muitos veículos ao mesmo tempo impactam na forma que o processo ocorre, onde as rotas, definidas de forma manual e intuitiva, acabam sendo limitadas, a fim de conseguir atender a demanda no tempo disponível, segundo informa Tamanaha (2014).

4.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

De acordo com Davis e Câmara (2001), os sistemas de informação geográfica, como o próprio nome diz, são sistemas que realizam tratamentos computacionais de dados geográficos e fornecem informações com base na localização espacial. Para que isto seja possível, a geometria e os dados neste sistema devem estar georreferenciados, ou seja, localizados na superfície terrestre sendo representada em uma projeção cartográfica.

Segundo Davis e Câmara (2001), há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG:

- Como ferramenta para produção de mapas;
- Como suporte para análise espacial de fenômenos;
- Como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

4.2.1 Estrutura geral de um sistema de informação geográfica

Com base em Davis e Câmara (2001), um SIG tem como componentes a interface, entrada e manipulação de dados; funções de pesquisa e análise espacial; visualização e plotagem, que é a impressão de desenhos em larga escala; armazenamento e recuperação de dados, como um banco de dados geográfico.

Existem diferentes arquiteturas internas de uma SIG, dentre estas arquiteturas estão:

- Tradicional: Arquiteturas dos primeiros SIG, um único ambiente, onde o usuário acessa os dados geográficos através de uma interface gráfica ou linguagem de programação;
- Arquitetura Dual, a diferença da anterior é que adota um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional para os dados alfanuméricos;
- SIG baseado em CAD¹: Aplicadas ferramentas gráficas, gerenciador gráfico trabalhando com o banco de dados relacional;
- SIG relacional: Os dados gráficos são organizados em tabelas, onde um sistema de chaves é utilizado para relacionar estas;
- SIG orientado a objetos: Introduz o armazenamento de dados geográficos utilizando objetos;
- *Desktop Mapping*: Facilitam a apresentação de informações sob o formato de mapas;
- SIG baseado em imagens: Utiliza um conjunto de arquivos de imagem com atributos;
- SIG integrado: Faz a integração de dados de diferentes formatos, como imagens, mapas, modelos de terreno etc.

¹ CAD: *Computer Aided Design* (Desenho assistido por computador, em tradução livre), são “softwares de projetos 2D e 3D utilizados por arquitetos, mecânicos, desenvolvedores, engenheiros e projetistas” (AUTODESK, 2018).

4.3 CONCEITO DE MOBILE

Segundo Coutinho (2014), o surgimento dos smartphones mudou o modo de se comunicar e se relacionar em sociedade. O ponto de ignição para essa grande mudança, teria sido o novo lançamento da Apple, o iPhone, que foi lançado em janeiro de 2007 e responsável pela revolução da telecomunicação mundial ao redefinir o conceito de smartphone. É possível observar que alguns autores marcaram esse ponto como o início de uma nova era, não apenas na tecnologia, mas também (e principalmente) na forma como as pessoas se relacionam, e por consequência, no modo como as empresas se relacionam com as pessoas.

Ainda com base em Coutinho (2014), com a grande quantidade de decisões à serem tomadas e a baixa quantidade de tempo, nos dias atuais, computadores são fundamentais até mesmo para pequenos negócios, entretanto, algumas empresas não mantêm seus negócios em edifícios, mas sim em veículos, como empresas de transporte, que é o foco deste trabalho. Neste caso, a lógica seria utilizar um “computador de bolso” para auxiliar nos serviços cotidianos, como administração. Com a popularização dos smartphones, a corrida para criar dispositivos cada vez mais tecnológicos começou, o avanço da tecnologia dos smartphones é impressionante, tornando-os tão potentes quanto alguns computadores, e com isso um novo produto na área do desenvolvimento surgiu, os aplicativos mobile.

4.3.1 Plataforma Android

Segundo Santos (2007), com o grande avanço da tecnologia, os dispositivos móveis estão se tornando mais poderosos com relação às suas capacidades de armazenamento, processamento e comunicação, e mais acessíveis aos consumidores, ao mesmo tempo. Desde o início da era dos smartphones, eles se mostravam os dispositivos mais promissores do mundo.

Os smartphones atingiram um maior público com o surgimento de um novo sistema operacional, “em 05 de novembro de 2007, o OHA (*Open Handset Alliance*) anunciou a plataforma *Android*” (SANTOS, 2007).

De acordo com Silva (2015), o *Android* é uma plataforma desenvolvida pela Google voltada para dispositivos móveis, totalmente aberta e livre (*Open Source*). Com a chegada do *Android*, muitos desenvolvedores partiram para o mercado de aplicativos para essa plataforma, isso porque atualmente é o sistema que possui maior presença nos smartphones da população.

Considerando a relevância do *Android* no mercado de desenvolvimento, foram disponibilizadas ferramentas focadas para essa plataforma, a mais utilizada é o *Android Studio*.

4.4 FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

4.4.1 Adobe Fireworks

O *Fireworks* é um *software* editor de imagens, vetores e prototipação voltado à Web, possuindo, dentre outros recursos, “o suporte a CSS², a camadas de tema do jQuery *Mobile*³, criação de entidades gráficas CSS”, etc. (ADOBE, 2018). Ainda segundo Adobe (2018), desde maio de 2013 o aplicativo já não é mais desenvolvido ativamente.

Para este projeto foi utilizada a versão 12 (parte da suíte⁴ de aplicativos CS 6⁵), a fim de desenvolver a prototipação do aplicativo e as imagens de fundo que compõem o sistema.

² CSS: Cascading Style Sheets (Folha de Estilos em Cascata, em tradução livre).

³ É uma tecnologia de interface responsiva voltado para a Web, mantido pela The JS Foundation.

⁴ Pode ser definido como um conjunto ou reunião de itens.

⁵ CS: Abreviação de Creative Suite, posteriormente remodelado como Creative Cloud

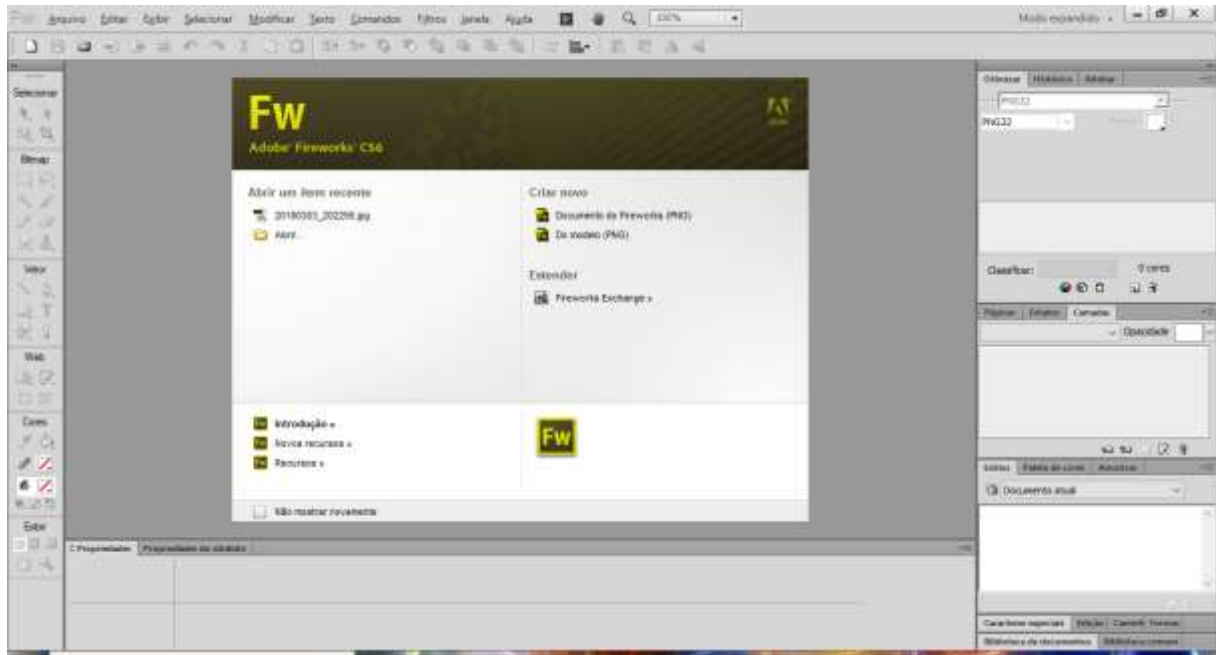


Figura 1: Tela inicial do Adobe Fireworks CS6 (Fonte: Elaboração Própria, 2018)

4.4.2 Android Studio

O *Android Studio* é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) oficial para desenvolvimento de aplicativos *Android*, lançado pela Google em 2013 através de uma parceria com a JetBrains, que desenvolveu o software IntelliJ IDEA, e “provê um ambiente de desenvolvimento, *debug*, testes e *profile* multiplataforma para Android” (SILVESTRE, 2015).

Por sua popularidade e também pelo fato de ser gratuito, esta foi a ferramenta escolhida para ser utilizada nesse projeto, onde foi utilizada a versão 3 da plataforma, anunciada na conferência Google I/O 2017, que trouxe melhorias no diagnóstico de problemas de desempenho, suporte à linguagem de programação Kotlin, suporte ao *Android Oreo* (versão 8), repositório Maven, ao recurso *Instant App*, que permite os usuários executar aplicações *Android* sem instalação, dentre outros (ANDROID, 2018).

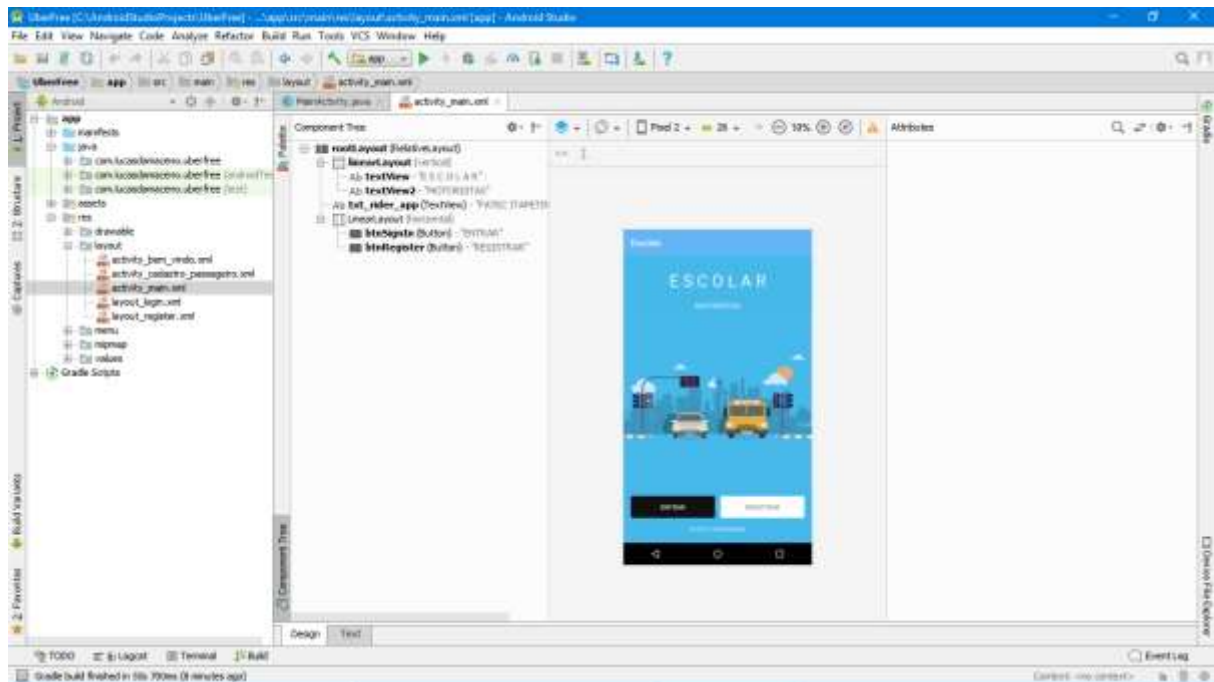


Figura 2: Tela Principal do Android Studio 3 (Fonte: Elaboração própria, 2018)

4.4.3 Astah

Astah é uma ferramenta voltada para a modelagem de diagramas UML (*Unified Modeling Language*), tais como “Diagramas de Classes, Casos de Uso, Sequências, Colaboração, Estados, Atividades, Implantação de Componentes; Geração de código em Java⁶ a partir da modelagem e permite exportar as imagens dos diagramas.” (PALHEIROS, AMARAL, 2013, p. 28).

Possui uma versão gratuita, a *Astah Community*, com limitações de recursos e impossibilidade de uso em projetos comerciais, além das edições pagas, *Astah Share* e *Astah Professional*, sendo esta última disponível para estudantes mediante registro, a qual foi utilizada neste projeto para a elaboração dos diagramas de caso de uso, classe, sequências e atividades.

⁶ É uma linguagem de programação orientada a objetos desenvolvida na Sun Microsystems em 1991, e que pertence atualmente a Oracle.

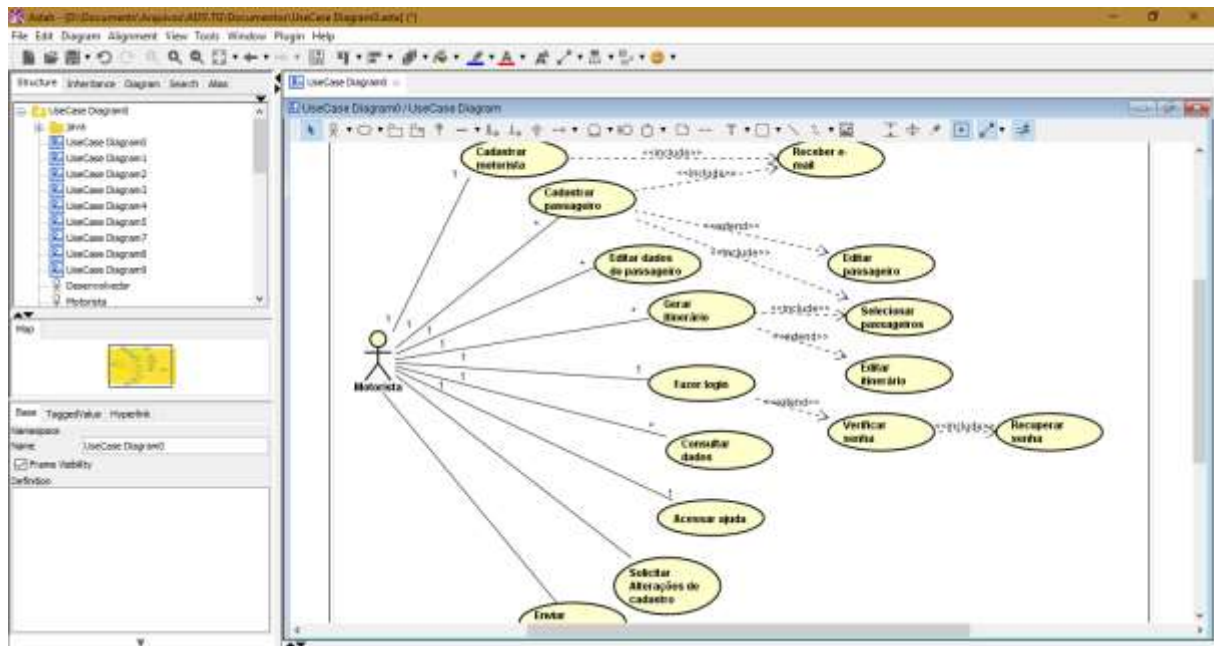


Figura 3: Tela Principal do Astah, no modo Diagrama de Caso de Uso (Fonte: Elaboração própria, 2018)

4.4.4 Firebase

O Firebase é o serviço de nuvem para desenvolvedores móveis e que, de acordo com Gonçalves (2016), oferece muitas funcionalidades, incluindo sistema de análise, autenticação, armazenamento, banco de dados não-relacional, autenticação, armazenamento, hospedagem, entre outros, e que consiste numa árvore JSON⁷ gigante onde os dados são dispostos e gerenciados.

Para este projeto, o serviço foi implantado para o sistema de autenticação de usuários e armazenamento de informações de passageiro, motorista e rotas.

⁷ JSON: *JavaScript Object Notation* (Notação de Objetos JavaScript, em tradução livre), é um padrão de desenvolvimento baseado em troca de dados.

5 METODOLOGIA

Segundo a classificação proposta por Gil (2002), esta pesquisa pode ser denominada descritiva, quanto aos objetivos, de realizar a coleta de dados através da observação sistemática. Desta forma é necessário conhecer as características do serviço de transporte escolar e seus usuários.

O projeto foi detalhado através do levantamento de requisitos funcionais, que define o que o sistema irá fazer, e os requisitos não funcionais, que detalha como as funções serão feitas.

Para a criação dos diagramas de caso de uso, classes, sequências e atividades foi usado o software *Astah*.

Para a prototipação do projeto e criação das imagens utilizadas no aplicativo, foi utilizado o *Adobe Fireworks*.

Para o desenvolvimento do aplicativo foi utilizado o IDE *Android Studio*, o *Google Firebase*, para o banco de dados, além do API⁸ do *Google Maps* para o georreferenciamento e gestão de rotas.

⁸ API: *Application Programming Interface* (Interface de Programação de Aplicativos, em tradução livre) é uma relação de rotinas, componentes e padrões estabelecidos pelo desenvolvedor de software e utilizado nos métodos e funções que compreendem estes elementos e “que são somente acessados através de programação” (CRUZ, BERGAMASCHI, 2015, p. 89)

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ANÁLISE DE MERCADO

Análise de Mercado é um dos principais componentes do plano de negócios, além de ser um dos tópicos da pesquisa de mercado, estando relacionado ao marketing da organização. Seu objetivo é apresentar o entendimento do mercado em relação à empresa, clientes, concorrentes e quanto a empresa conhece em dados e informações sobre seu o mercado de atuação (DORNELAS, 2015).

Com o objetivo de analisar a situação do mercado em relação a esse projeto e ao mesmo tempo identificar o seu potencial, foi realizada uma pesquisa através de um questionário utilizando a ferramenta online Google Formulários, localizado no Apêndice A. Foram entrevistados alunos da Fatec Itapetininga, exigindo uma resposta apenas para cada questão.

Você utilizaria um aplicativo que facilitasse o uso do transporte escolar?

4 respostas

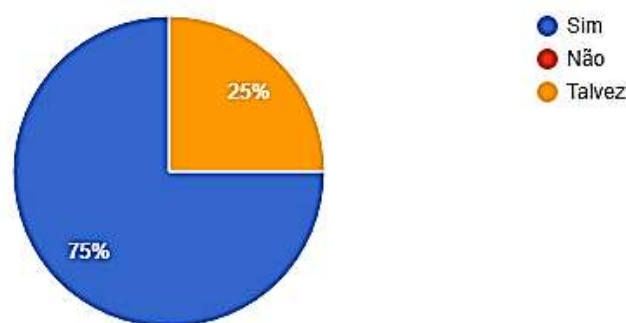


Figura 4: Percepção da aceitação na otimização do recurso (Fonte: Elaboração própria, 2017)

Observando a Figura 5, é perceptível que a ideia é de interesse dos usuários em potencial, mesmo com 25% respondendo “Talvez”, o resultado mostra-se positivo com relação ao interesse.

Quanto tempo duram as viagens do seu ponto de partida a escola?

4 respostas

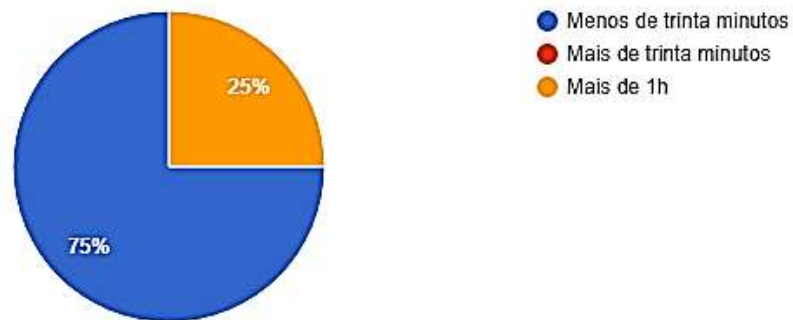


Figura 5: Percepção no tempo atual das viagens (Fonte: Elaboração própria, 2017)

Se passageiro, o condutor sabe escolher os caminhos mais rápidos para chegar ao seu destino?

4 respostas

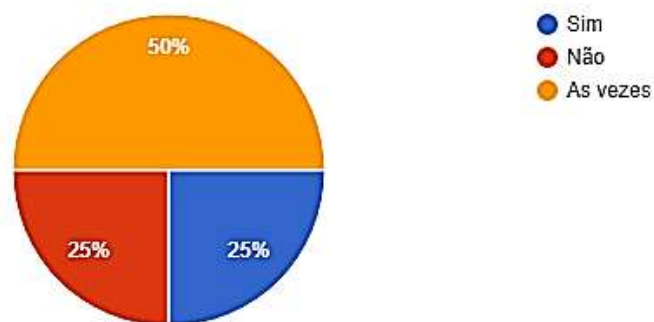


Figura 6: Percepção sobre a situação atual nas tomadas de decisão (Fonte: Elaboração própria, 2017)

Os resultados obtidos nas Figuras 6 e 7 demonstram que mesmo a maioria das viagens não ultrapassar os 30 (trinta) minutos, ainda não estão sendo tomadas as decisões ideais, podendo assim concluir que o recurso pode ser otimizado.

Se condutor, o aluno avisa antecipadamente quando não irá utilizar o serviço?

3 respostas

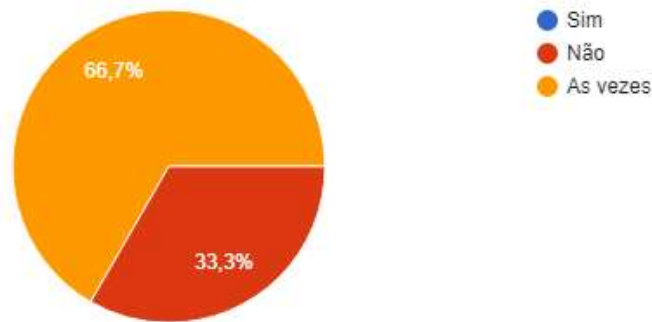


Figura 7: Percepção sobre a comunicação entre passageiro e condutor (Fonte: Elaboração própria, 2017)

A Figura 8 deixa claro que a comunicação entre passageiro e condutor existe, mas não é fluída o bastante para deixar o condutor sempre ciente da necessidade do passageiro sobre utilizar o transporte.

6.2 ANÁLISE DE APLICATIVOS CONCORRENTES

Foi realizado um levantamento a fim de identificar quais as empresas de transporte escolar atuam na cidade de Itapetininga, além de listar as principais alternativas de serviços que auxiliam no processo disponível no mercado.

As empresas de transporte escolar em Itapetininga são:

- Neto&Jully Transportes;
- Galo Dourado Transporte Escolar;
- Aval – Transportes;
- Edison Gomes Da Silva Filho;
- Leme Transportes;
- Trailer Morada Do Sol;
- Shekinah;

- Transporte Adrianetto;
- José Benedito Ramos Transportes;
- TPontes & Pontes Transportes.

Abaixo está uma relação de aplicativos gratuitos disponíveis na *Play Store*:

- Mapix Transporte Escolar;
- Escoolair;
- Busão Escolar;
- Transkidsapp;
- Transporte Escolar Fácil.

O principal intuito destes aplicativos é rastrear seus alunos e também gerenciar financeiramente, com exceção do Mapix, que fornece funcionalidades a mais, tais como histórico de rotas e avisos; além disso, os aplicativos possuem interfaces específicas, divididos em passageiros e motoristas. Contudo, nenhum deles faz a otimização das rotas nem possuem um sistema de notificações que permita o aluno comunicar a utilização ou não do serviço.

6.3 ESCOPO DO PROJETO

De acordo com o PMBOK⁹ (PMI¹⁰, 2013), o escopo compreende o que será incluído e também o que não fará parte do trabalho, a fim de estabelecer as fronteiras do projeto.

Em relação ao projeto, os itens que farão parte do aplicativo são:

- O aplicativo é desenvolvido para funcionar em dispositivos móveis com a versão 5.0 do Android (API 21) ou superior;

⁹ PMBOK: *Project Management Body of Knowledge* (Corpo de Conhecimento de Gerenciamento de Projetos, em tradução livre).

¹⁰ PMI: *Project Management Institute* (Instituto de Gerenciamento de Projetos, em tradução livre).

- O projeto utiliza APIs do Google Maps, bem como o Firebase para o banco de dados e o Android Studio como IDE (ferramenta de desenvolvimento);
- O aplicativo necessitará de conexão constante com a internet;
- O aplicativo necessitará da utilização do GPS para a gestão de rotas em tempo real;
- O aplicativo está focado nos usuários da cidade de Itapetininga;
- O aplicativo está focado para uso no transporte escolar público e privado;
- O aplicativo terá uma versão para motorista e outro para passageiro;
- O aplicativo será fornecido de forma gratuita;
- O prazo de implantação será de 4 dias após o início de sua execução
- A interface do motorista deverá apresentar rotas de viagem, levando em consideração o endereço dos passageiros envolvidos, se os mesmos confirmarem o uso do transporte no período predeterminado, até o destino (instituição de ensino);
- A interface do passageiro deverá oferecer a opção de acompanhar a localização e o trajeto em tempo real do motorista, caso este permita;
- A interface do passageiro deverá permitir o envio de alertas ao motorista;
- O motorista deverá realizar seu cadastro, para acessar o aplicativo, pois o mesmo irá cadastrar os endereços dos passageiros;
- Os usuários deverão realizar um cadastro para o primeiro acesso ao aplicativo;
- O aplicativo será disponibilizado na *Google Play Store*.

Não faz parte do projeto:

- Conscientização dos motoristas quanto ao uso consciente dos dispositivos móveis ao dirigir;
- A atualização do mapa de rotas, que é fornecida pela Google;
- O treinamento dos usuários.

6.4 REQUISITOS DO PROJETO

Segundo Guedes (2011), os requisitos, obtidos através de levantamentos e análises, abordam o domínio do problema e tentam esclarecer as necessidades do usuário, e são identificados como Funcionais, isto é, o que o sistema deve fazer; e Não Funcionais, que são as condições que devem ser atendidas para a implantação dos requisitos funcionais, como “usabilidade, desempenho, confiabilidade, segurança ou interface” (GUEDES, 2014, p. 22).

REQUISITO FUNCIONAL 1				
<i>Cadastrar motorista</i>				
<p>Descrição detalhada: Os motoristas devem realizar seu próprio cadastro através do link “Cadastre-se motorista” disponibilizado na tela de <i>login</i>, este link o levará a um formulário para ser preenchido com seus dados. Somente os motoristas devem se cadastrar neste link.</p>				
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS				
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação	
RNF-1.1 Cadastro manual	O cadastro deve ser feito manualmente pelo próprio motorista em um formulário disponibilizado no sistema através do link “cadastre-se motorista” ele deverá preencher os seguintes campos: nome completo, e-mail, celular, endereço, cidade, empresa (opcional), horário de trabalho.	Interface	Obrigatório	
RNF-1.2 Verificação por e-mail	O cadastro só deve ser confirmado através de um link enviado ao e-mail correspondente.	Segurança	Obrigatório	
RNF-1.3 Chave de identificação	O motorista receberá uma chave de identificação e uma senha temporária no e-mail cadastrado.	Segurança	Obrigatório	

Quadro 1: Requisitos para cadastrar motorista (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 2				
<i>Cadastrar passageiros</i>				
<p>Descrição detalhada: Os motoristas devem realizar o cadastro de seus passageiros após efetuarem o <i>login</i> com sua chave de identificação e senha, e através de um botão “Cadastrar Passageiros” na tela inicial e ser direcionado a um formulário com os dados dos passageiros a serem preenchidos.</p>				
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS				
Descrição		Restrição	Tipo	Classificação
RNF-2.1	Cadastro manual	O cadastro deve ser feito manualmente pelo motorista, preenchendo os campos: nome completo, e-mail, celular, endereço, cidade, Nome da escola, endereço da escola e o horário de entrada e saída.	Interface	Obrigatório
RNF-2.2	Verificação por e-mail	O cadastro somente deve ser confirmado através do e-mail do passageiro.	Segurança	Obrigatório
RNF-2.3	Chave de identificação	O passageiro receberá uma chave de identificação e uma senha temporária no e-mail cadastrado, que deve ser alterada no primeiro acesso.	Segurança	Obrigatório
RNF-2.4	Controle de passageiros	O motorista poderá alterar, excluir e salvar.	Usabilidade	Obrigatório

Quadro 2: Requisitos para cadastrar passageiros (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 3				
<i>Efetuar login</i>				
<p>Descrição detalhada: Após o motorista efetuar os cadastros, o mesmo e os passageiros irão utilizar a chave de identificação e senha recebidos no e-mail para se autenticar no sistema. É necessário que os botões e <i>links</i> possuam <i>tags</i> com a descrição de suas funções para que o narrador leia ao usuário com deficiência visual.</p>				
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS				
Descrição		Restrição	Tipo	Classificação
RNF-3.1	Acesso restrito	Os dados e funções do sistema somente serão disponibilizados para os usuários cadastrados, com chave de identificação e senha.	Segurança	Obrigatório
RNF-3.2	Verificação de senha	O acesso é permitido se a senha estiver correta em até cinco tentativas, sendo bloqueado caso atinja o limite.	Segurança	Obrigatório
RNF-3.3	Recuperação de senha	A recuperação da senha deve ser feita através do e-mail correspondente ao usuário.	Segurança	Obrigatório

Quadro 3: Requisitos para efetuar *login* (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 4			
<i>Bloquear acesso</i>			
Descrição detalhada: Após digitar uma senha incorreta cinco vezes, o acesso será bloqueado.			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-4.1 Bloqueio de acesso	O acesso será bloqueado após cinco tentativas incorretas de senha.	Segurança	Obrigatório
RNF-4.2 Desbloqueio de acesso	O acesso será desbloqueado se o usuário requisitar a recuperação de senha através do link Recuperar Senha, que enviará uma senha provisória ao e-mail do usuário.	Segurança	Obrigatório

Quadro 4: Requisitos para bloquear acesso (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 5			
<i>Recuperar senha</i>			
<p>Descrição detalhada: Para recuperar a senha, o usuário deve requisitar a recuperação de senha através do link “Esqueci a minha senha”, para o sistema envie uma senha provisória ao e-mail do usuário.</p>			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-5.1 Solicitação de recuperação da senha	O usuário poderá solicitar a recuperação de senha através de um link situado abaixo do <i>login</i> com o seguinte texto “Esqueci a minha senha”.	Usabilidade	Obrigatório
RNF-5.2 Redefinição de senha	Uma nova senha será enviada através do e-mail do usuário.	Privacidade	Obrigatório

Quadro 5: Requisitos para recuperar a senha de acesso (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 6				
<i>Enviar e-mail de confirmação de cadastro</i>				
Descrição detalhada: Após o cadastro o usuário receberá um link no e-mail cadastrado para que realize a confirmação e posteriormente uma senha temporária.				
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS				
Descrição		Restrição	Tipo	Classificação
RNF-6.1	Envio de e-mail	O sistema enviará um link no e-mail cadastrado após salvar os dados do formulário para que o cadastro seja confirmado.	Segurança	Obrigatório

Quadro 6: Requisitos para enviar e-mail de confirmação de cadastro (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 7			
<i>Criar itinerário.</i>			
Descrição detalhada: Após o motorista pressionar o botão “Itinerários” o sistema irá solicitar que digite o nome e selecione os passageiros que farão parte do mesmo.			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-7.1 Seleção de passageiros	Após o motorista ter cadastrado os passageiros e requisitado os itinerários, o sistema irá solicitar a seleção de passageiros para determinado itinerário, para isso deverá se preencher o nome do itinerário, e selecionar manualmente os passageiros na lista, para que façam parte do mesmo.	Usabilidade	Obrigatório

Quadro 7: Requisitos para criar itinerário (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 8			
<i>Gerar Rotas.</i>			
<p>Descrição detalhada: O sistema deve gerar automaticamente a rota dos passageiros de acordo com os endereços e as respostas dos mesmos selecionados pelo motorista para determinado itinerário.</p>			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-8.1 Gerar Rota	Para que o sistema gere uma rota, o mesmo deverá ter acesso ao banco de dados utilizando uma rede de dados e o GPS para precisão na localização.	Usabilidade	Obrigatório
RNF-8.2 Exibição da Rota	Após gerar a rota, um mapa será mostrado com um traçado correspondente ao itinerário que foi gerado e os ícones dos passageiros deste itinerário.	Interface	Obrigatório

Quadro 8: Requisitos para gerar rotas (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 9			
<i>Alterar itinerários</i>			
Descrição detalhada: A partir do itinerário gerado pelo sistema o motorista poderá editar o mesmo caso seja necessário.			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-9.1 Edição	O motorista poderá alterar o itinerário gerado, selecionando o itinerário e utilizando o botão “Alterar” próximo ao mapa ou na tela de gerenciamento de Itinerários	Interface	Obrigatório
RNF- 9.2 Localização	Os Pontos correspondentes a cada passageiro serão salvos no banco de dados, e apresentados através de ícones no mapa.	Usabilidade	Obrigatório

Quadro 9: Requisitos para alterar itinerários (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 10			
<i>Consultar dados</i>			
<p>Descrição detalhada: Os usuários poderão realizar consultas em geral, através do botão “Consultar” na tela inicial, digitando sua pesquisa. É necessário que os botões e <i>links</i> possuam <i>tags</i> com a descrição de suas funções para que o narrador leia ao usuário com deficiência visual.</p>			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-10.1 Sigilo	Os usuários não poderão consultar dados pessoais de outros.	Privacidade	Obrigatório
RNF-10.2 Pesquisar	Os usuários poderão realizar pesquisas em geral na tela de consultas, basta apenas digitar.	Interface	Obrigatório

Quadro 10: Requisitos para pesquisar registros cadastrados no sistema (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 11				
<i>Enviar notificação de confirmação de uso do transporte</i>				
<p>Descrição detalhada: Os passageiros poderão confirmar a utilização do serviço de transporte na data, seja para ida ou para volta, este deverá definir manualmente o status na data, através dos botões “sim” e “não” de sua interface. Por padrão, a utilização estará confirmada, e após esta definição uma notificação ao motorista será enviada. O sistema irá utilizar esta resposta para gerar a rota do itinerário. É necessário que os botões e links possuam tags com a descrição de suas funções para que o narrador leia ao usuário com deficiência visual.</p>				
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS				
Descrição		Restrição	Tipo	Classificação
RNF-11.1	Definição manual	O passageiro deverá definir manualmente o status, caso não utilize o serviço de transporte, através dos botões “sim” e “não” de sua interface, já que por padrão, a utilização está confirmada.	Entrega	Obrigatório

Quadro 11: Requisitos para notificar confirmando o uso do transporte (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 12				
<i>Exibir ajuda</i>				
<p>Descrição detalhada: O Motorista e o passageiro poderão ter acesso a dicas e ao manual de ajuda, para poder usufruir melhor do aplicativo. É necessário que os botões e links possuam <i>tags</i> com a descrição de suas funções para que o narrador leia ao usuário com deficiência visual.</p>				
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS				
Descrição		Restrição	Tipo	Classificação
RNF-12.1	Será exibido um botão no menu da tela inicial	O usuário poderá acessar ajuda e dicas através do botão “ajuda”, presente na tela inicial.	Interface	Obrigatório
RNF-12.2	Tela de ajuda	Serão disponibilizadas as ajudas por tópicos, além do manual completo.	Usabilidade	Obrigatório

Quadro 12: Requisitos para exibir ajuda (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 13			
<i>Excluir Itinerário</i>			
Descrição detalhada: O motorista poderá excluir os itinerários.			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-13.1 Exclusão de itinerário	Para excluir o itinerário o motorista deverá ter efetuado o <i>login</i> , e na tela de Itinerários utilizar o botão de “Excluir”.	Interface	Obrigatório

Quadro 13: Requisitos para excluir itinerário (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 14			
<i>Alterar informações do motorista</i>			
<p>Descrição detalhada: O motorista poderá alterar algumas de suas informações, após a realização do cadastro. Estas informações poderão ser alteradas através do botão “Motorista” na tela inicial. As informações que poderão ser atualizadas pelo motorista são: E-mail, celular, empresa, cidade, horário de trabalho, endereço, cidade, estas alterações devem ser feitas através do botão “Atualizar Informações de cadastro”.</p>			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-14.1 Informações que permitem alteração	As informações que poderão ser atualizadas pelo motorista são: E-mail, celular, empresa, cidade, horário de trabalho, endereço, cidade, estas alterações devem ser feitas através do botão “Atualizar Informações de cadastro”.	Privacidade	Obrigatório

Quadro 14: Requisitos para alterar informações do motorista (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 15			
<i>Excluir cadastro do motorista</i>			
<p>Descrição detalhada: O motorista poderá excluir sua conta definitivamente. Para excluir a conta do motorista é necessário o usuário e senha correspondente. Esta exclusão poderá ser feito através do botão “Excluir conta” na seção “motorista”.</p>			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-15.1 Exclusão de conta	Para excluir a conta do motorista é necessário o usuário e senha correspondente. Esta exclusão poderá ser feita através do botão “Excluir conta” na tela sobre	Privacidade	Obrigatório

Quadro 15: Requisitos para excluir cadastro do motorista (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 16				
<i>Alterar informações do passageiro</i>				
<p>Descrição detalhada: O motorista poderá alterar as informações do passageiro, mediante a necessidade, através do botão “Alterar” na seção “Passageiros”. As informações que poderão ser atualizadas pelo motorista são: e-mail, celular, endereço, cidade, nome da escola, endereço da escola, horário de entrada e saída.</p>				
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS				
Descrição		Restrição	Tipo	Classificação
RNF-16.1	Restrição para alteração de informações	Somente o motorista poderá alterar as informações do passageiro.	Segurança	Obrigatório
RNF-16.2	Informações que permitem alteração	As informações que poderão ser atualizadas pelo motorista são: e-mail, celular, endereço, cidade, nome da escola, endereço da escola, horário de entrada e saída, estas alterações devem ser feitas através do botão “Alterar” na tela de passageiros.	Interface	Obrigatório

Quadro 16: Requisitos para alterar informações do passageiro (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 17			
<i>Solicitar alteração de dados do passageiro</i>			
<p>Descrição detalhada: O passageiro poderá solicitar ao motorista uma atualização de dados através do botão “Passageiro”, preenchendo quais devem ser alteradas e enviar uma notificação, através do link, “Solicitar alteração”. É necessário que os botões e links possuam <i>tags</i> com a descrição de suas funções para que o narrador leia ao usuário com deficiência visual.</p>			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-17.1 Solicitação de alterações	O passageiro terá a opção de solicitar quaisquer alterações para o motorista, podendo enviar uma notificação, através do link, “Solicitar alteração”.	Interoperabilidade	Obrigatório

Quadro 17: Requisitos para solicitar alteração de dados do passageiro (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 18			
<i>Excluir cadastro do passageiro</i>			
<p>Descrição detalhada: O motorista poderá excluir a conta do passageiro se necessário. Para excluir a conta do passageiro é necessário que o motorista esteja autenticado e utilize o botão “Excluir” na tela de Passageiros.</p>			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-18.1 Exclusão de conta	Para excluir a conta do passageiro é necessário que o motorista esteja autenticado e utilize o botão “Excluir” na tela de Passageiros.	Privacidade	Obrigatório

Quadro 18: Requisitos para excluir cadastro do passageiro (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITO FUNCIONAL 19			
<i>Remover motorista</i>			
Descrição detalhada: O passageiro poderá remover os motoristas na qual está vinculado acessando a tela “Motorista”, selecionando e clicando no botão remover.			
REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-19.1 Remover	O passageiro poderá remover os motoristas que estão vinculados ao seu transporte, sem confirmação do motorista.	Usabilidade	Obrigatório

Quadro 19: Requisitos para remover motorista (Fonte: Elaboração própria, 2017)

REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS AUTÔNOMOS			
Descrição	Restrição	Tipo	Classificação
RNF-A.1 Plataforma	Será feito inicialmente para o sistema <i>Android</i> , da versão 5.0 (API 21) ou superior.	Portabilidade	Obrigatório
RNF-A.2 Acesso à internet	Todas as funções de armazenamento e envio de notificações exigem conexão à internet.	Usabilidade	Obrigatório
RNF-A.3 Modalidade do sistema	Será disponibilizada gratuitamente, podendo conter anúncios.	Implementação	Obrigatório
RNF-A.4 Uso do GPS	Para os recursos que utilizem mapas, é requisitado que o GPS esteja habilitado.	Interoperabilidade	Obrigatório
RNF-A.5 Armazenamento de dados	As informações serão registradas em banco de dados. A plataforma SGBD a ser utilizada é o <i>Firebase</i> .	Padrão	Desejável
RNF-A.6 Plataforma de desenvolvimento	Será utilizado o ambiente de desenvolvimento <i>Android Studio</i> .	Padrão	Desejável
RNF-A.7 Acesso ao sistema	O sistema será disponibilizado dentro da <i>Google Play Store</i> .	Portabilidade	Obrigatório
RNF-A.8 Privacidade	Os dados contidos no sistema não poderão ser acessados por pessoas não autorizadas.	Privacidade	Obrigatório

Quadro 20: Requisitos Não-Funcionais Autônomos (Fonte: Elaboração própria, 2017)

6.5 DIAGRAMAS DE UM PROJETO

Segundo Guedes (2011), a UML (*Unified Modeling Language* – Linguagem de Modelagem Unificada, em tradução livre) é uma linguagem visual que ajuda os engenheiros de software a entender e representar as características de um sistema, como seus requisitos, estruturas lógicas (casos de uso, classes), antes deste ser implementado.

6.5.1 Diagrama de Caso de Uso

De acordo com Guedes (2011), esta representação busca identificar quais são os atores do sistema (isto é, as entidades que interagem com a aplicação, seja este usuário, o próprio sistema ou mesmo um dispositivo de hardware específico), e as ações que o sistema deverá desempenhar.

As figuras 9 e 10 representam os casos de uso do sistema e as tabelas 20 a 39 detalham as informações ilustradas no diagrama.

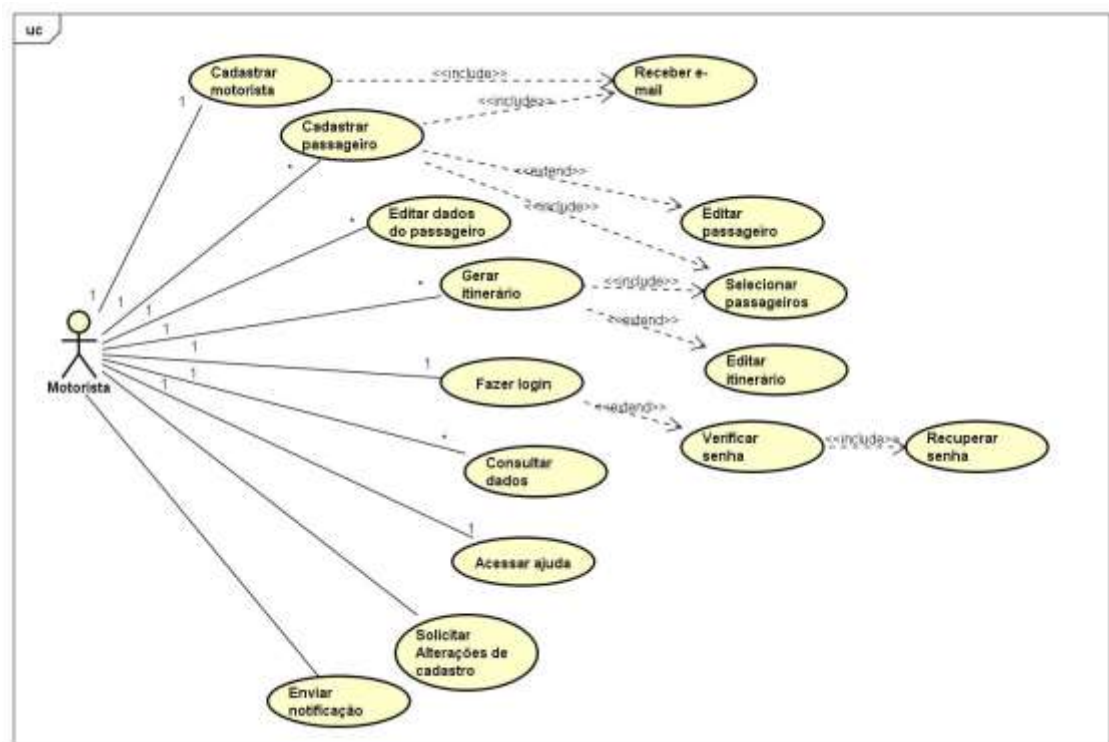


Figura 8: Diagrama de Caso de Uso do Motorista (Fonte: Elaboração própria, 2017)

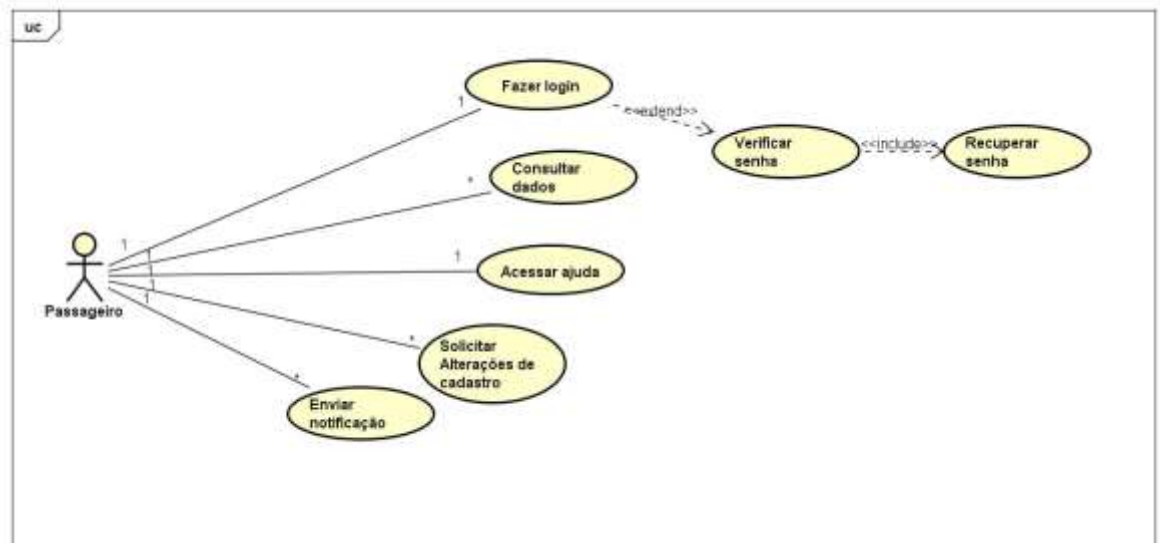


Figura 9: Diagrama de Caso de Uso do Passageiro (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 1	
Nome do Caso de Uso	Cadastrar Motorista
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de cadastrar motorista
Pré-Condições	
Pós-Condições	Confirmar o cadastro
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa o link de cadastro	
	2 – Abre a tela de cadastro.
3 – Preenche seus dados.	
	4 - Envia um link de confirmação de cadastro no e-mail.
5 - Confirma o cadastro através do link.	
	6 – Envia uma senha temporária.

Quadro 21: Caso de Uso 1 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 2	
Nome do Caso de Uso	Cadastrar Passageiros
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de cadastrar passageiros
Pré-Condições	Possuir usuário e senha do sistema.
Pós-Condições	Efetuar o cadastro.
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa passageiros	
	2 – Abre a tela de passageiros
3 – Clica em novo	
	4 - Abre a tela de cadastro
5 - Preenche os dados do passageiro	
6 – Efetua o cadastro	

Quadro 22: Caso de Uso 2 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 3	
Nome do Caso de Uso	Efetuar <i>Login</i>
Atores Envolvidos	Usuários do sistema
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de efetuar <i>login</i> .
Pré-Condições	Possuir usuário e senha do sistema.
Pós-Condições	Acessar o sistema.
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Insere usuário e senha	
	2 – Valida os dados
	3 - Abre a tela inicial
Fluxo Alternativo	
Se o usuário inserir dados incorretos 5 (cinco) vezes, o acesso será bloqueado	

Quadro 23: Caso de Uso 3 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 4	
Nome do Caso de Uso	Bloquear Acesso
Atores Envolvidos	Sistema
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de bloquear acesso
Pré-Condições	Errar cinco vezes a senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
	1 – Realiza a contagem de erros de senha
	2 – Após cinco tentativas incorretas, bloqueia o acesso

Quadro 24: Caso de Uso 4 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 5	
Nome do Caso de Uso	Recuperar Senha
Atores Envolvidos	Sistema e Usuário
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de Recuperar Senha
Pré-Condições	Possuir usuário e senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa o link “Esqueci minha senha”	
	2 – Envia uma senha provisória

Quadro 25: Caso de Uso 5 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 6	
Nome do Caso de Uso	Enviar e-mail de confirmação de cadastro
Atores Envolvidos	Sistema Motorista Passageiro
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de confirmação de cadastro
Pré-Condições	Preencher os dados do cadastro
Pós-Condições	Efetuar o cadastro
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
	1 – Após efetuar o cadastro, o sistema envia um link ao e-mail
2 – Acessa o link no e-mail	
	3 – Confirma o cadastro e envia uma senha temporária

Quadro 26: Caso de Uso 6 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 7	
Nome do Caso de Uso	Criar itinerário
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso da criação de itinerários
Pré-Condições	Possuir usuário e senha, cadastrar passageiros
Pós-Condições	Salvar itinerário
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa “Itinerários”	
	2 – Abre a tela “Itinerários”
3 – Clica em “Novo”	
4 – Digita o nome do itinerário	
	5 – Abre a “Seleção de passageiros”
6 – Seleciona os passageiros e salva o itinerário	

Quadro 27: Caso de Uso 7 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 8	
Nome do Caso de Uso	Gerar Rota
Atores Envolvidos	Sistema
Resumo	Esse documento representa o caso de uso gerar rotas
Pré-Condições	Criar itinerários
Pós-Condições	Salvar itinerário
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
	1 – Gerar rota de acordo com endereço e resposta dos passageiros

Quadro 28: Caso de Uso 8 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 9	
Nome do Caso de Uso	Alterar Itinerários
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de Alterar Itinerário
Pré-Condições	Criar itinerário
Pós-Condições	Salvar itinerário
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa o “Itinerário”	
	2 – Abre a tela dos “Itinerários”
3 – Seleciona o itinerário	
4 – Altera itinerário	

Quadro 29: Caso de Uso 9 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 10	
Nome do Caso de Uso	Consultar dados
Atores Envolvidos	Usuário
Resumo	Esse documento representa o caso de uso Consultar dados
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa “Pesquisa”	
2 – Digita a pesquisa	
	3 – Mostra os itens correspondentes da pesquisa

Quadro 30: Caso de Uso 10 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 11	
Nome do Caso de Uso	Enviar notificação de confirmação de uso do transporte
Atores Envolvidos	Passageiros e sistema
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de enviar notificação de uso
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha
Pós-Condições	Responder à pergunta de utilização
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Responde a pergunta de utilização na tela inicial	
	2 – Envia a resposta ao motorista

Quadro 31: Caso de Uso 11 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 12	
Nome do Caso de Uso	Acessar Ajuda
Atores Envolvidos	Motorista Passageiro
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de acessar ajuda
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa ajuda através do botão na tela inicial	
	2 – Abre a tela de ajuda

Quadro 32: Caso de Uso 12 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 13	
Nome do Caso de Uso	Excluir Itinerário
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de excluir itinerário
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha, ter cadastrado um itinerário
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa “Itinerários”	
	2 – Abre a tela de itinerários
3 - Seleciona o itinerário	
4 – Clica em excluir	

Quadro 33: Caso de Uso 13 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 14	
Nome do Caso de Uso	Alterar informações do motorista
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de alterar informações do motorista
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Clica no botão “Motorista”	
	2 – Abre a tela “Motorista”
2 – Clica no botão editar	
	3 – Habilita os campos
4 – Preenche os dados	
5 – Efetua a edição	

Quadro 34: Caso de Uso 14 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 15	
Nome do Caso de Uso	Excluir cadastro do motorista
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de excluir cadastro do motorista
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa “Motorista”	
	2 – Abre a tela “Motorista”
3 – Exclui cadastro	

Quadro 35: Caso de Uso 15 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 16	
Nome do Caso de Uso	Alterar informações do passageiro
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de alterar informações do passageiro
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa “Passageiros”	
	2 – Sistema abre a tela “Passageiros”
3 - Seleciona o passageiro	
4 – Clica em “Editar”	
	5 – Habilita os campos
6 - Preenche os dados	
7 - Altera os dados	

Quadro 36: Caso de Uso 16 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 17	
Nome do Caso de Uso	Solicitar alteração de dados do passageiro
Atores Envolvidos	Passageiros
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de solicitar alteração de dados do passageiro
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa “Passageiro”	
	2 –Abre a tela “Passageiro”
3 – Solicita alteração	
	3 – Habilita os campos
4 – Preenche os dados	
5 – Efetua a solicitação	

Quadro 37: Caso de Uso 17 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 18	
Nome do Caso de Uso	Excluir cadastro do passageiro
Atores Envolvidos	Motorista
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de excluir cadastro do passageiro
Pré-Condições	Possuir Usuário e Senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa “Passageiros”	
	2 – Abre a tela “Passageiros”
3 – Seleciona passageiro	
4 - Exclui passageiro	

Quadro 38: Caso de Uso 18 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

CASO DE USO 19	
Nome do Caso de Uso	Remover motoristas vinculados
Atores Envolvidos	Passageiros
Resumo	Esse documento representa o caso de uso de remover motoristas vinculados
Pré-Condições	Possuir usuário e senha
Pós-Condições	
Fluxo Principal	
Ações dos Atores	Ações do Sistema
1 – Acessa “Motorista”	
	2 – Abre a tela “Motorista”
3 – Seleciona o motorista	
4 – Remove o motorista	

Quadro 39: Caso de Uso 19 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

6.5.2 Diagrama de Classe

É conceituado por Guedes (2011) como a estruturação das classes, objetos e funções utilizadas pelo sistema, a fim de estabelecer o relacionamento e a troca de informações entre elas.

Por sua vez, “uma classe representa uma categoria, e os objetos são membros ou exemplos desta categoria” (GUEDES, 2011, p. 44).

A figura 11 ilustra o diagrama de classes do sistema.

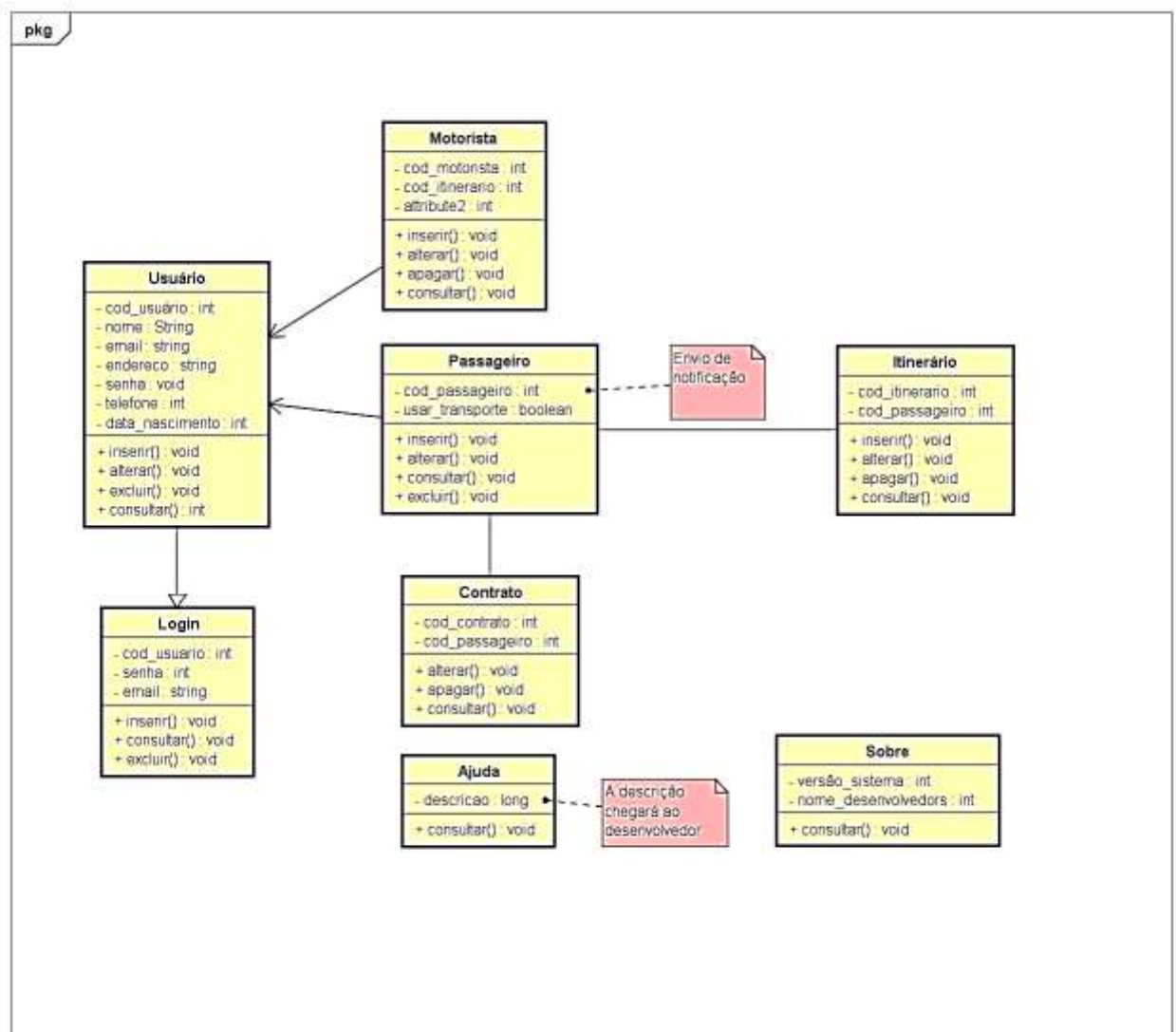


Figura 10: Diagrama de Classes (Fonte: Elaboração própria, 2017)

6.5.3 Diagrama de Sequência

Com base na definição de Guedes (2011), Diagrama de Sequência é uma representação dos passos lógicos entre os objetos envolvidos numa determinada função, baseado nos casos de usos e apoiado nas classes daquele processo. As figuras 12 a 30 apresentam os diagramas de sequência do projeto.

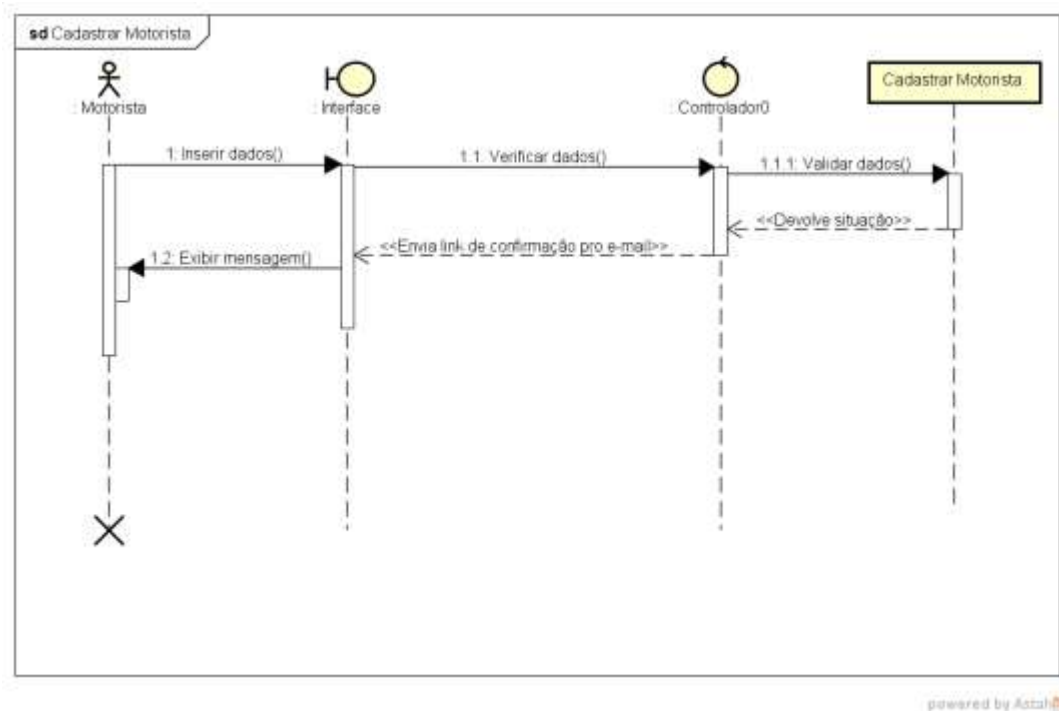


Figura 11: Diagrama de Sequência 1 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

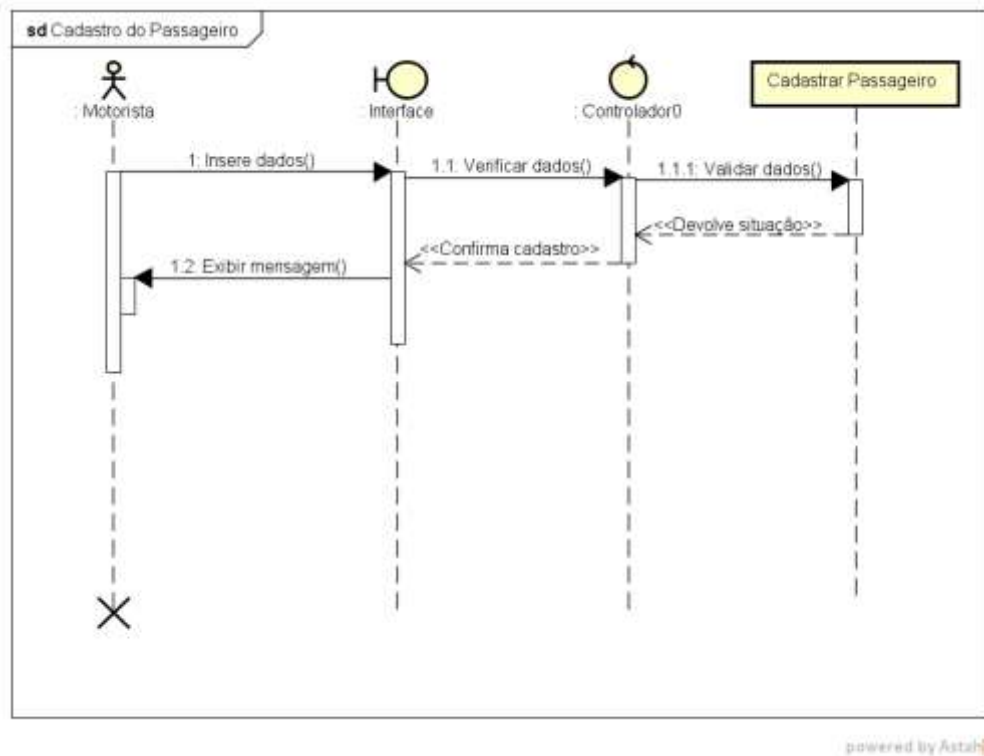


Figura 12: Diagrama de Sequência 2 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

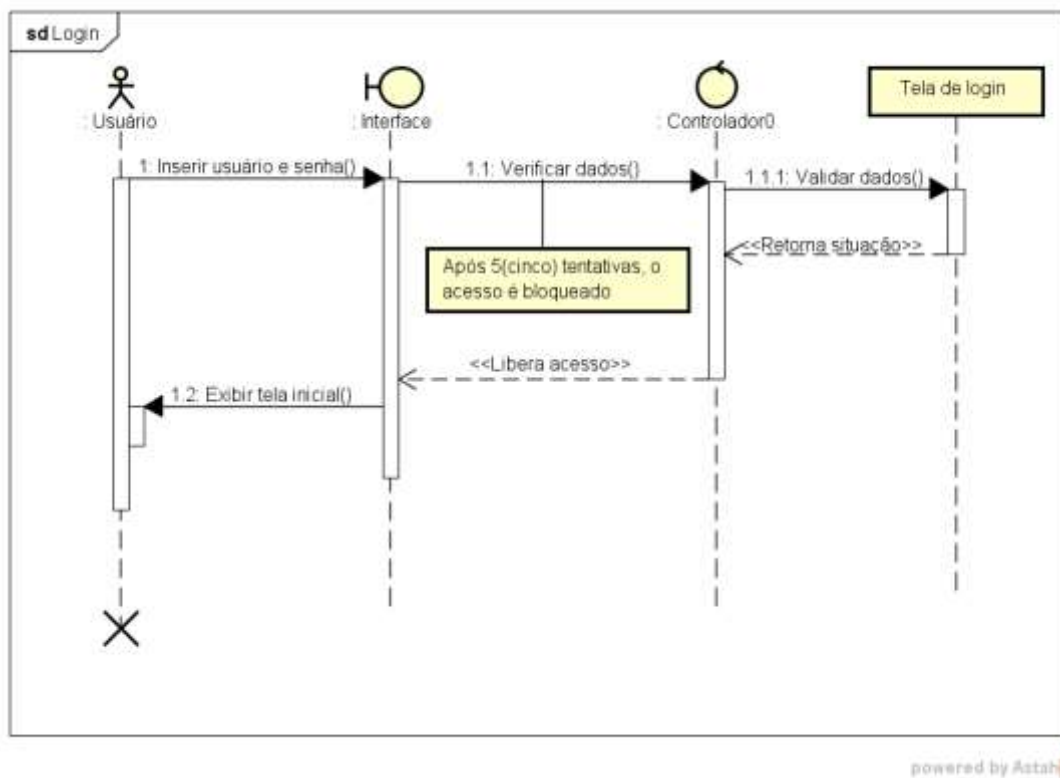
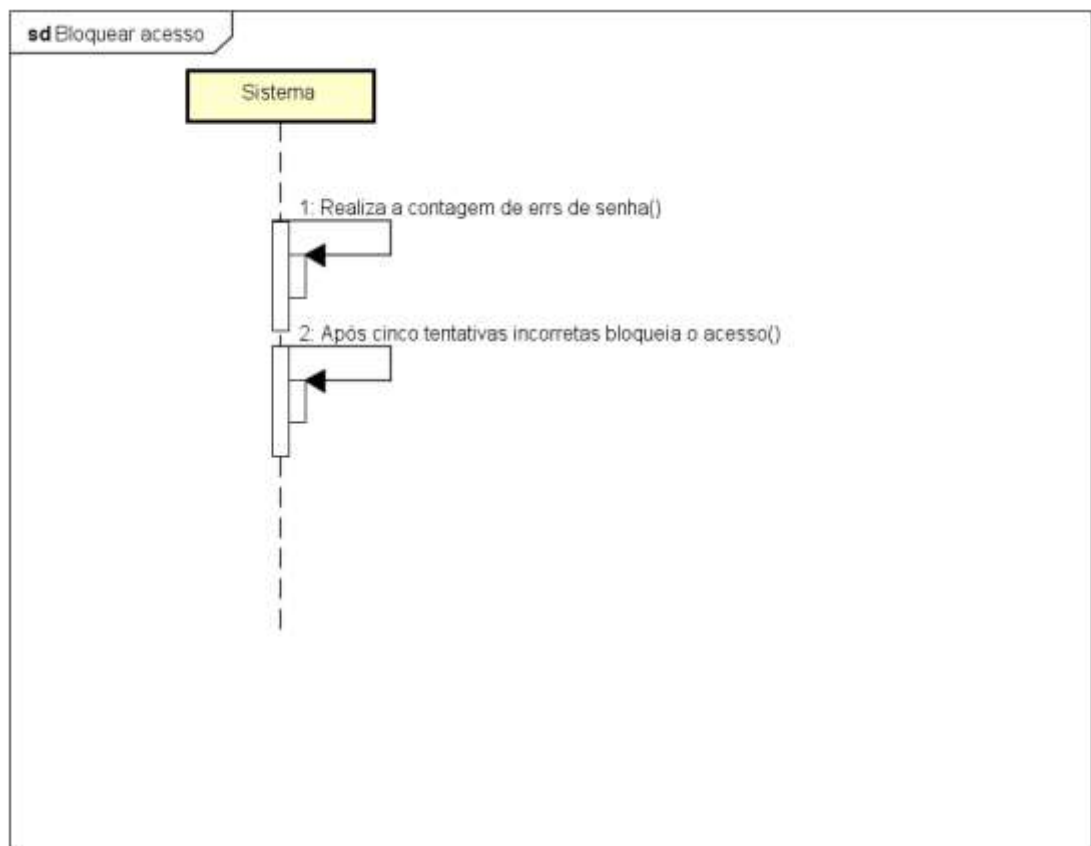
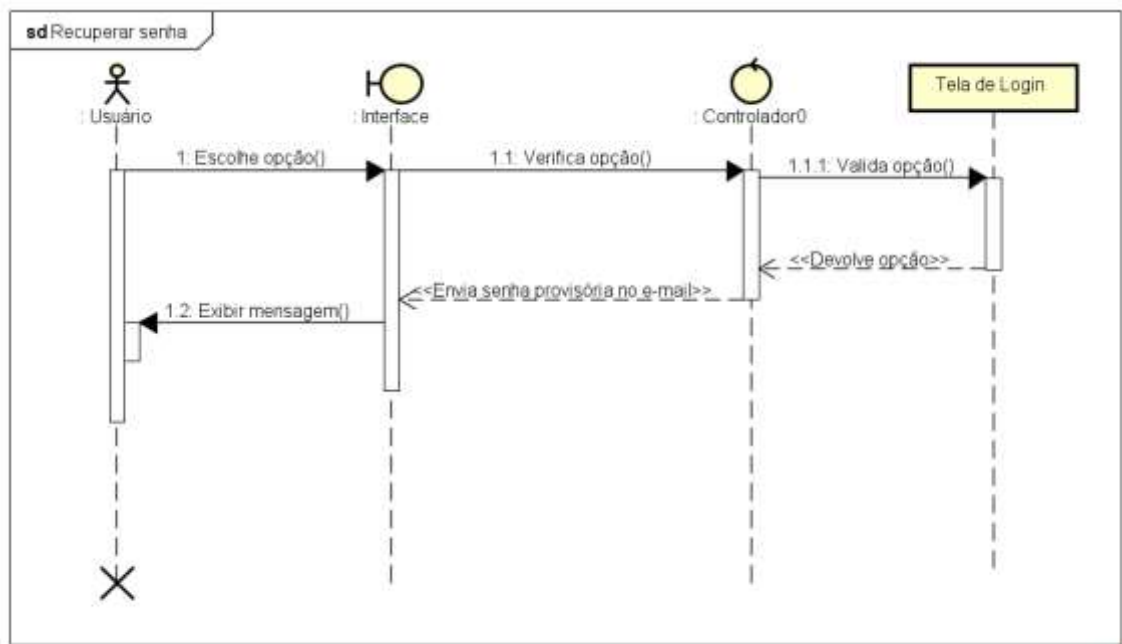


Figura 13: Diagrama de Sequência 3 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 14: Diagrama de Sequência 4 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 15: Diagrama de Sequência 5 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

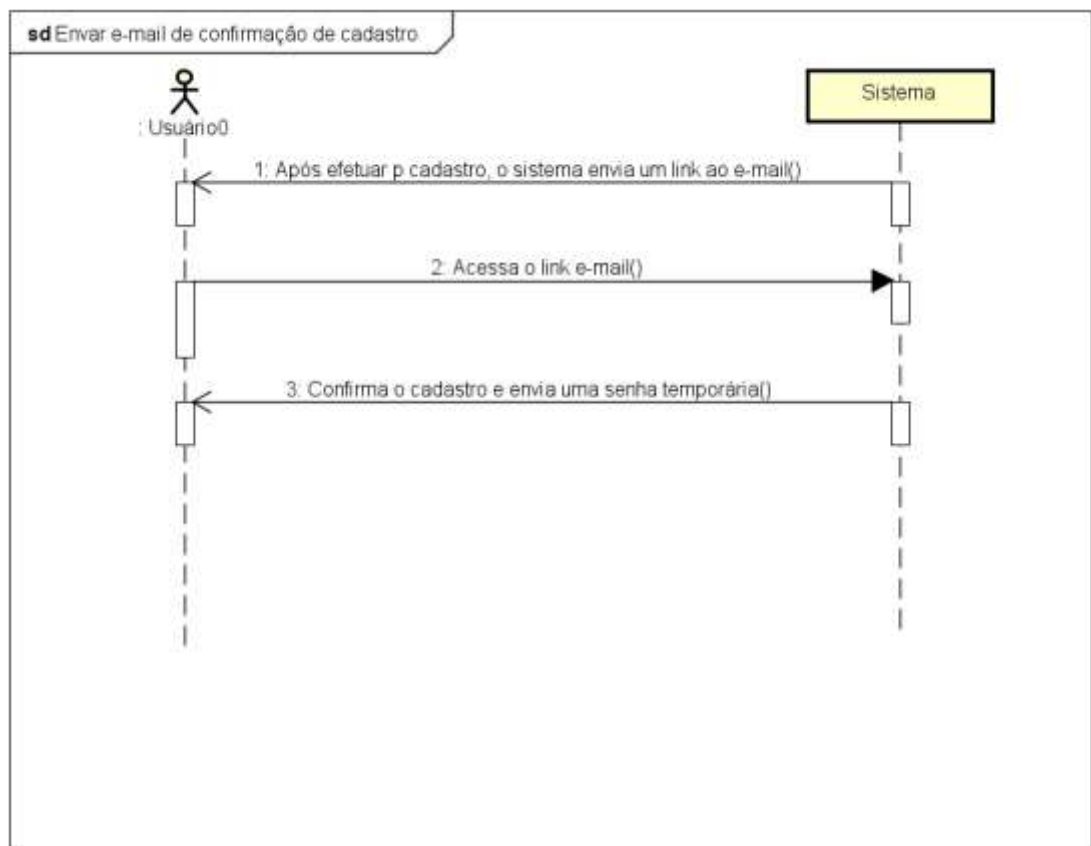


Figura 16: Diagrama de Sequência 6 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

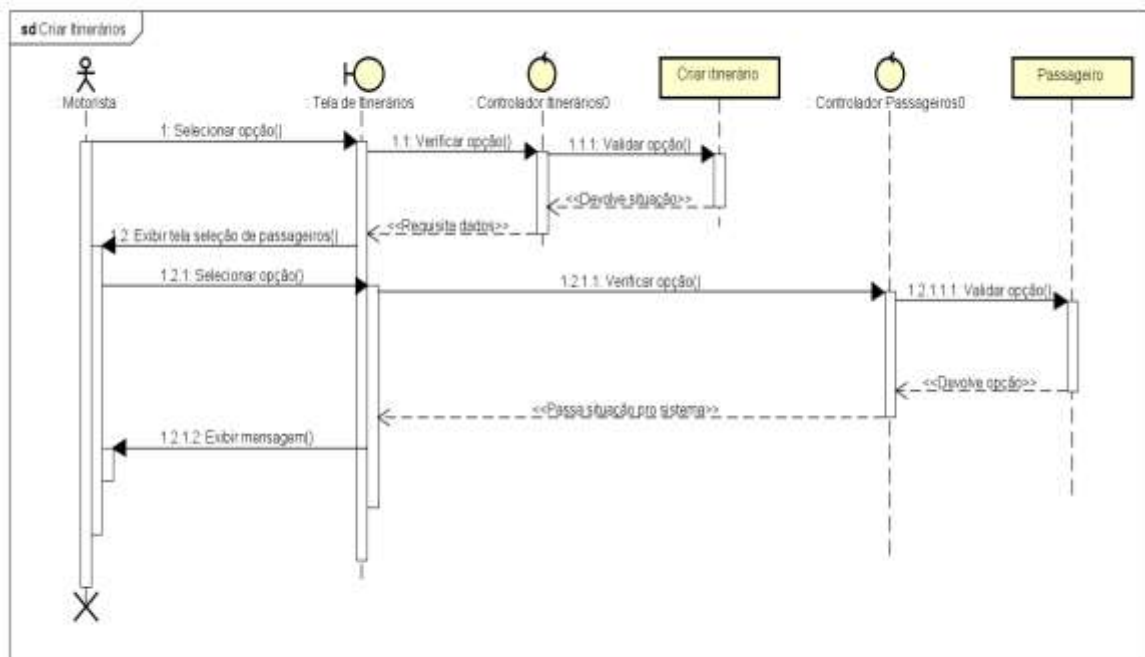
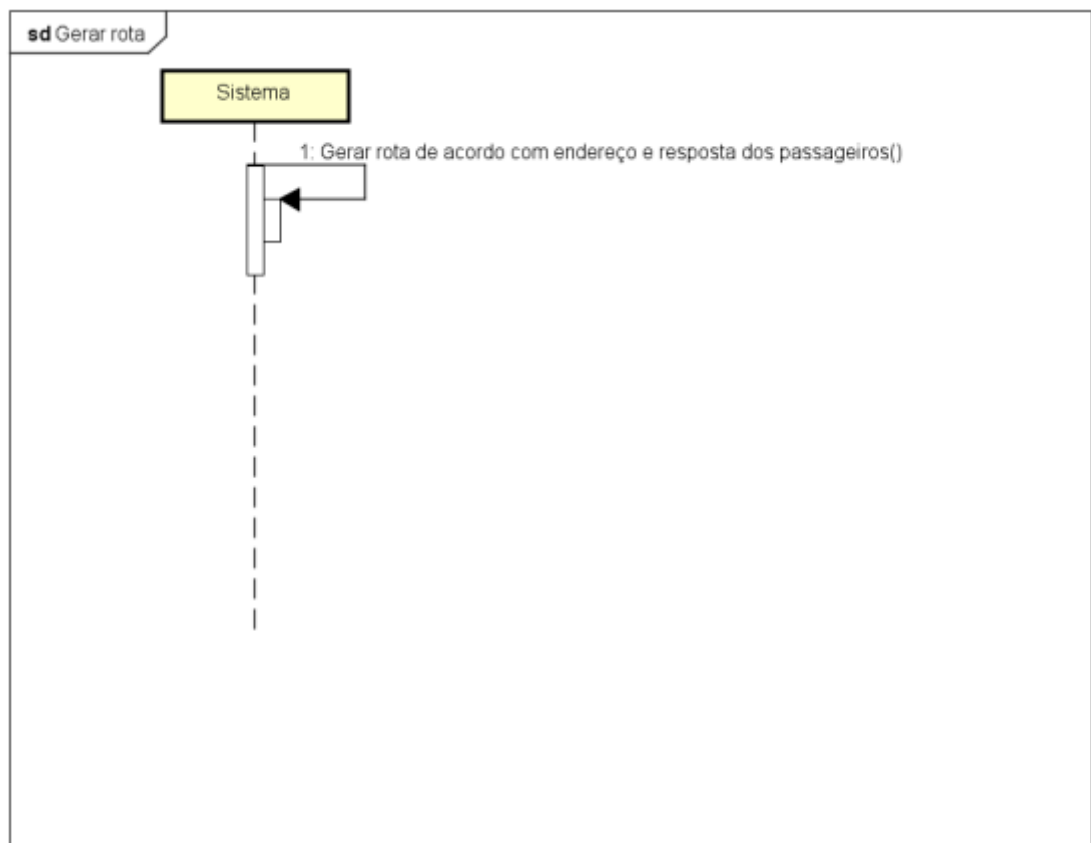


Figura 17: Diagrama de Sequência 7 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 18: Diagrama de Sequência 8 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

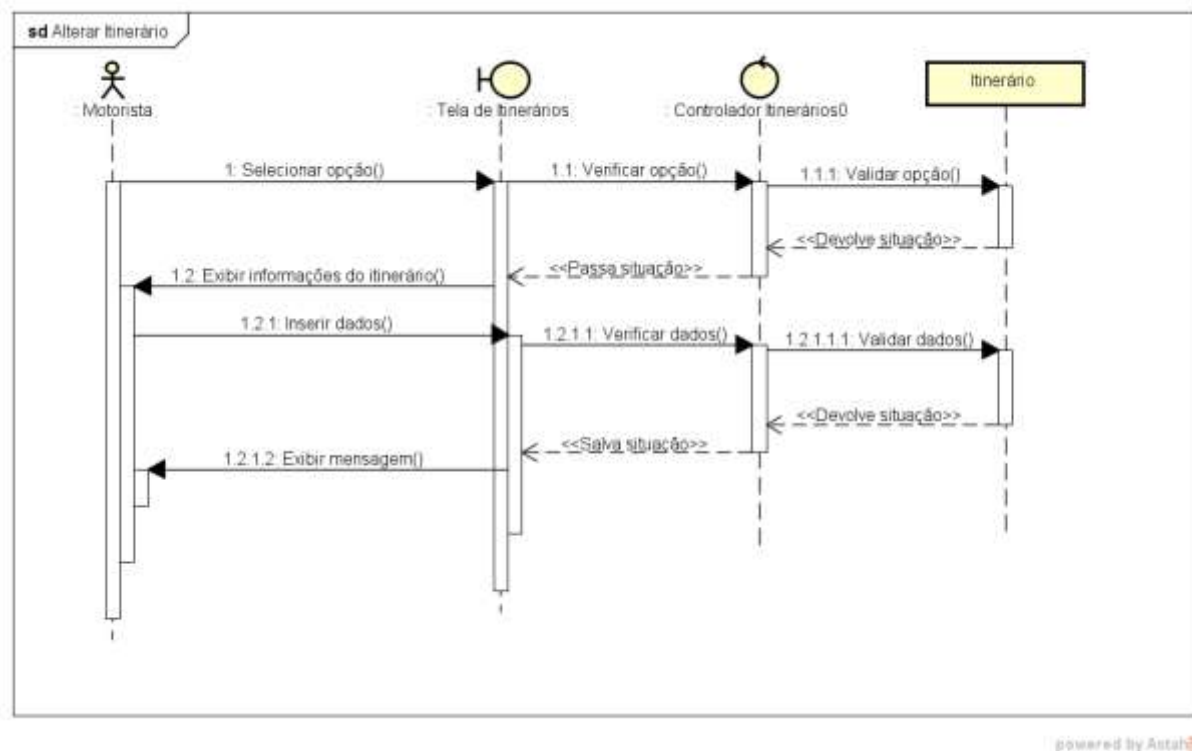
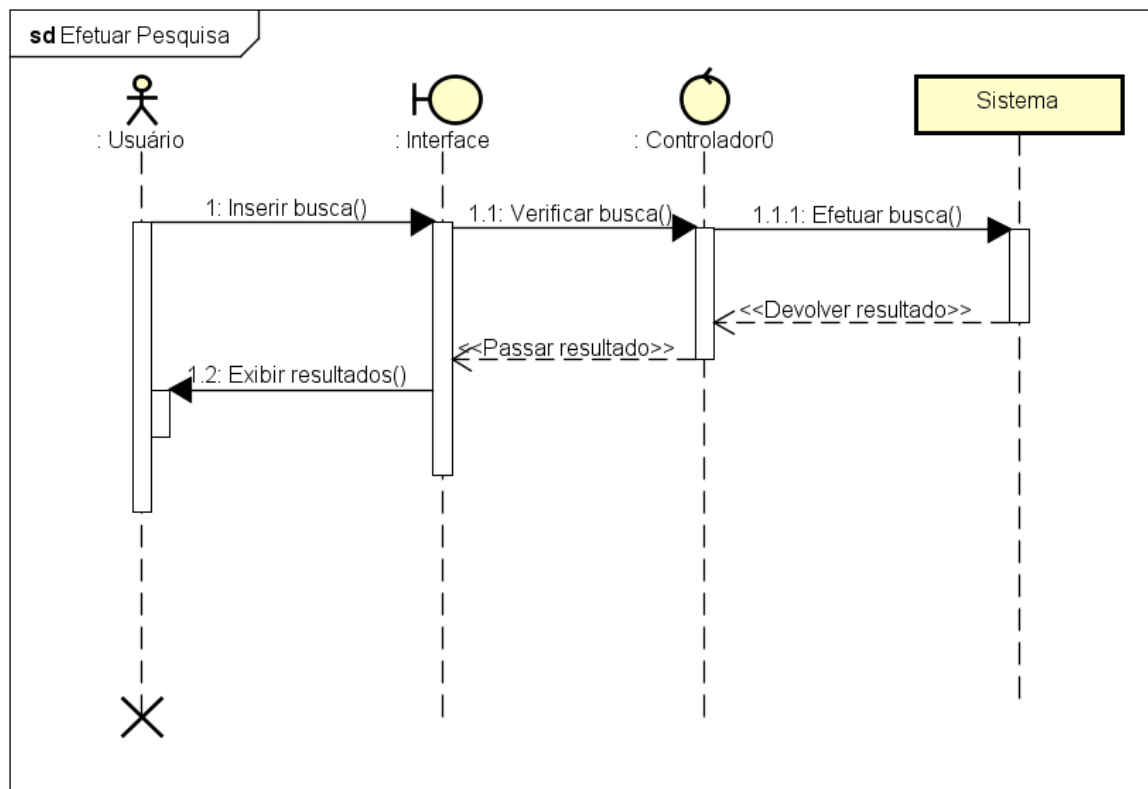
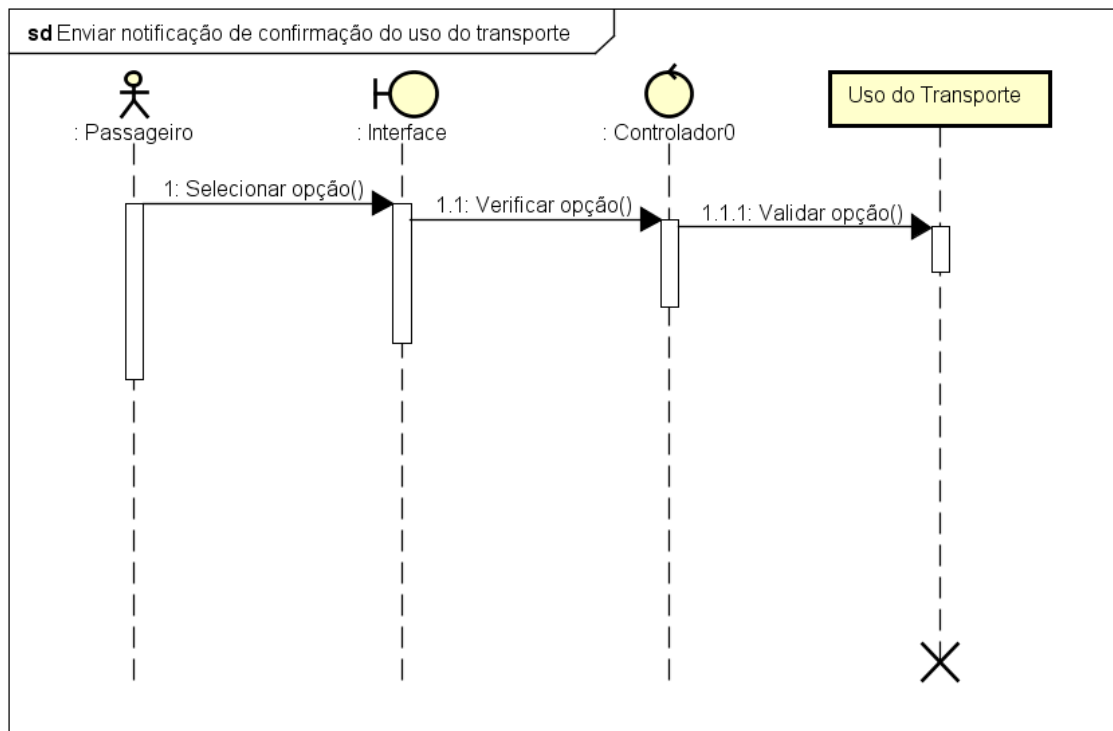


Figura 19: Diagrama de Sequência 9 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



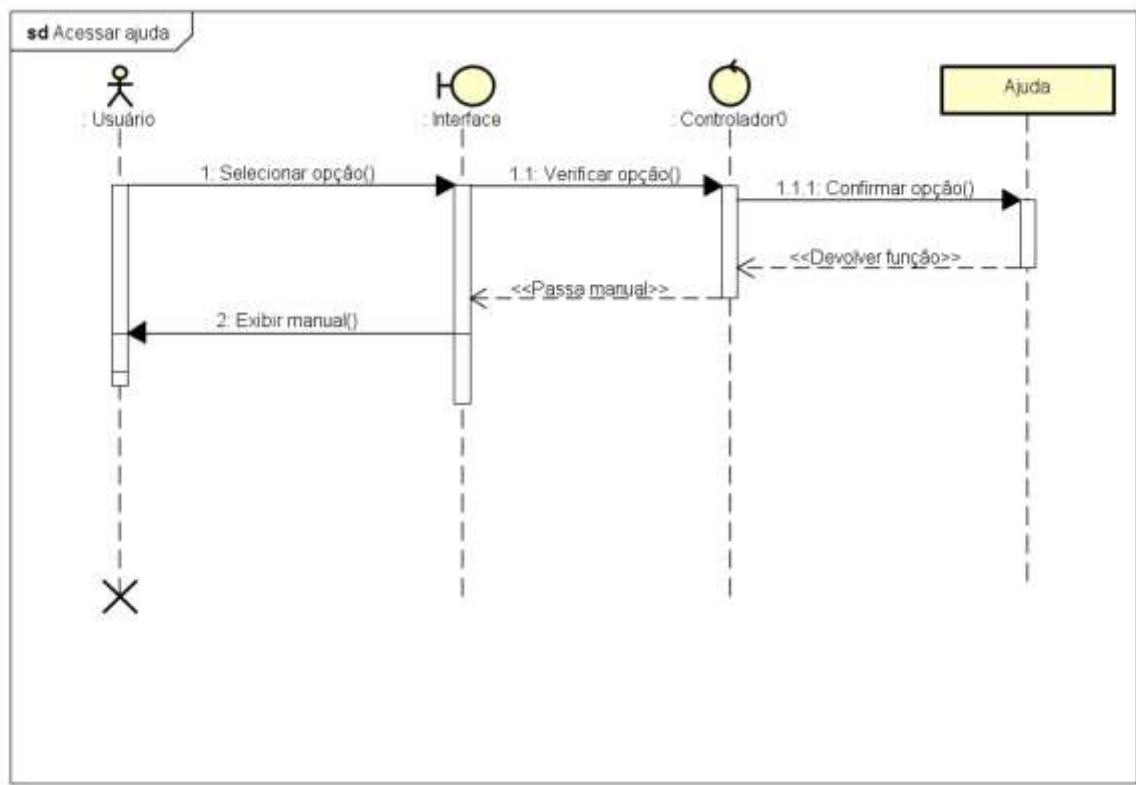
powered by Astah

Figura 20: Diagrama de Sequência 10 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



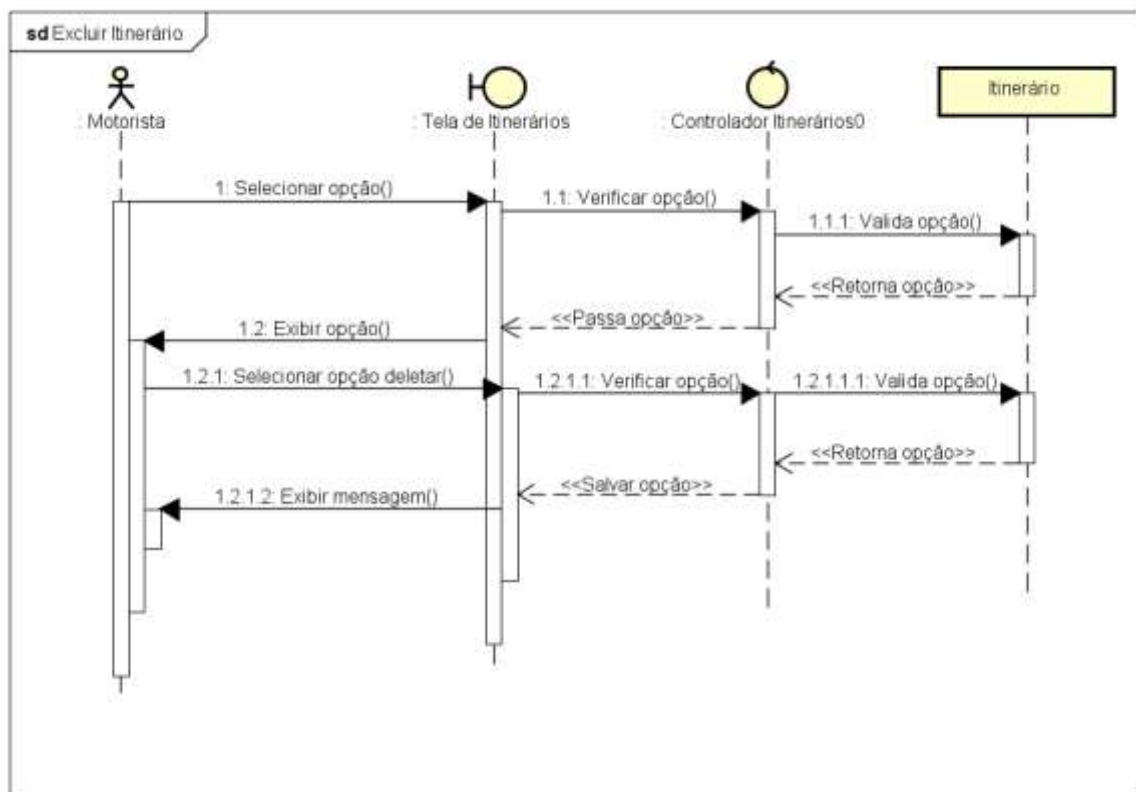
powered by Astah

Figura 21: Diagrama de Sequência 11 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 22: Diagrama de Sequência 12 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 23: Diagrama de Sequência 13 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

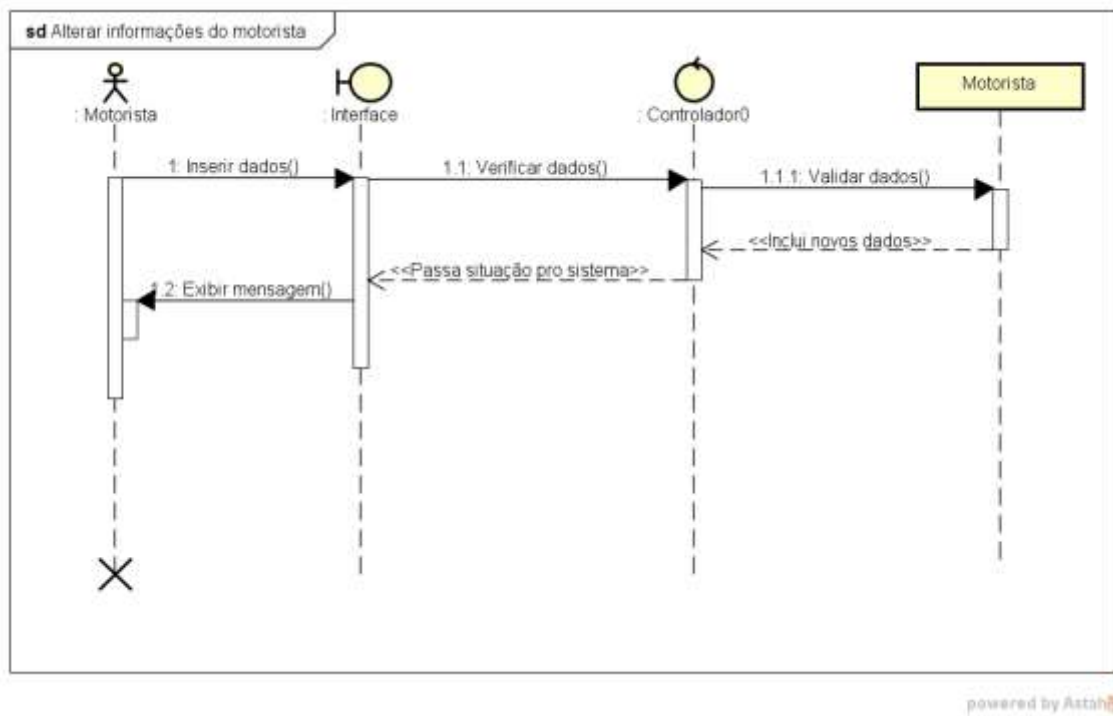


Figura 24: Diagrama de Sequência 14 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

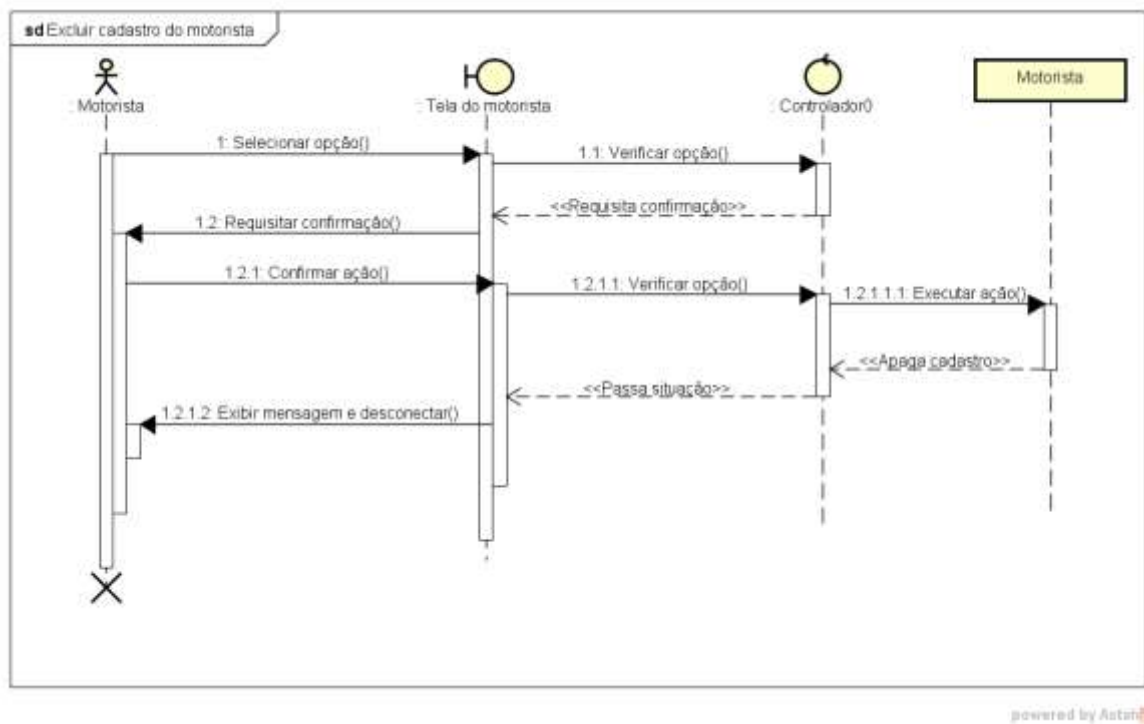


Figura 25: Diagrama de Sequência 15 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

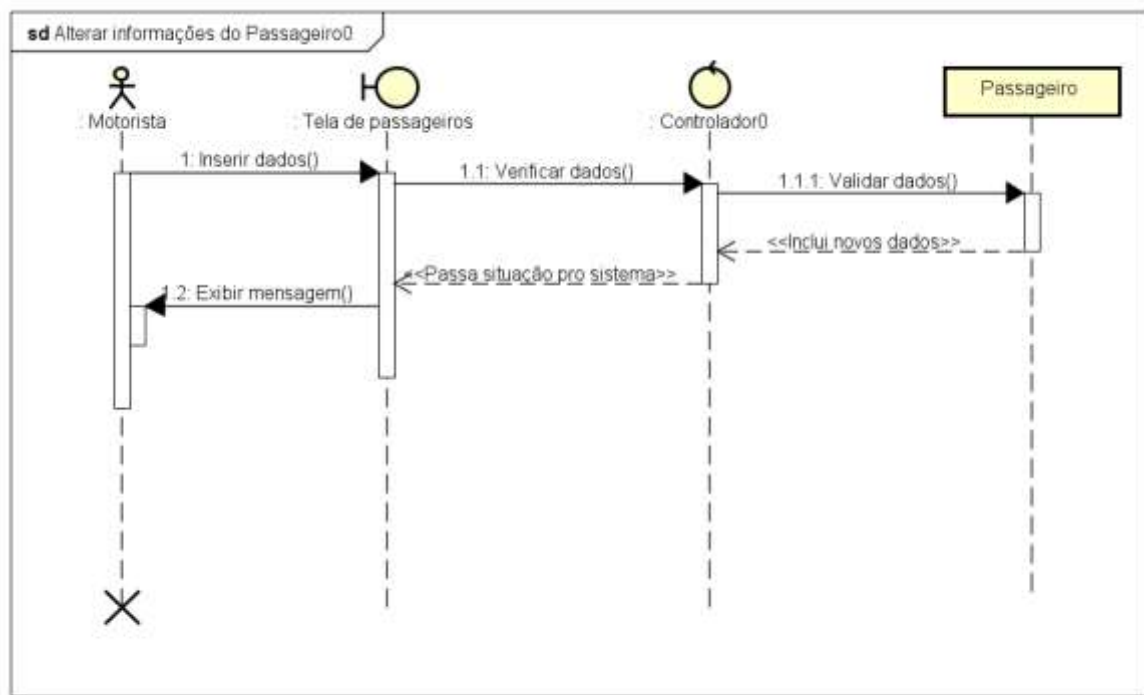


Figura 26: Diagrama de Sequência 16 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

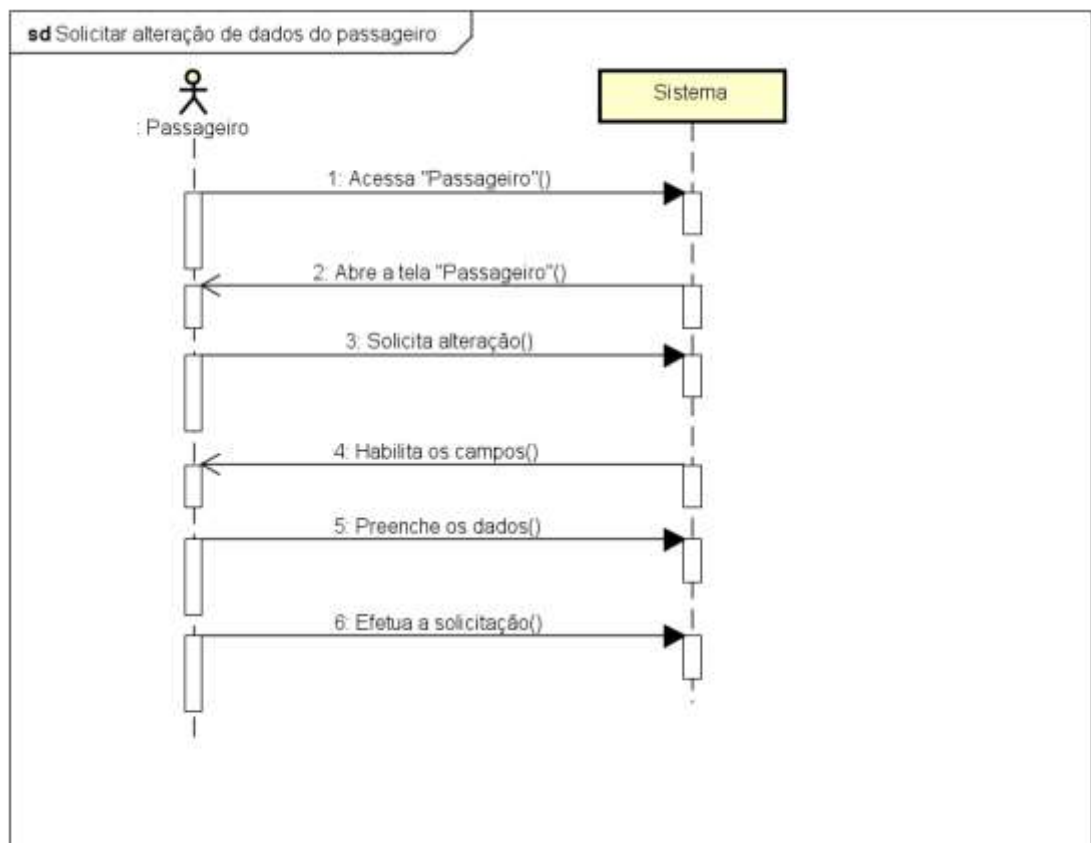
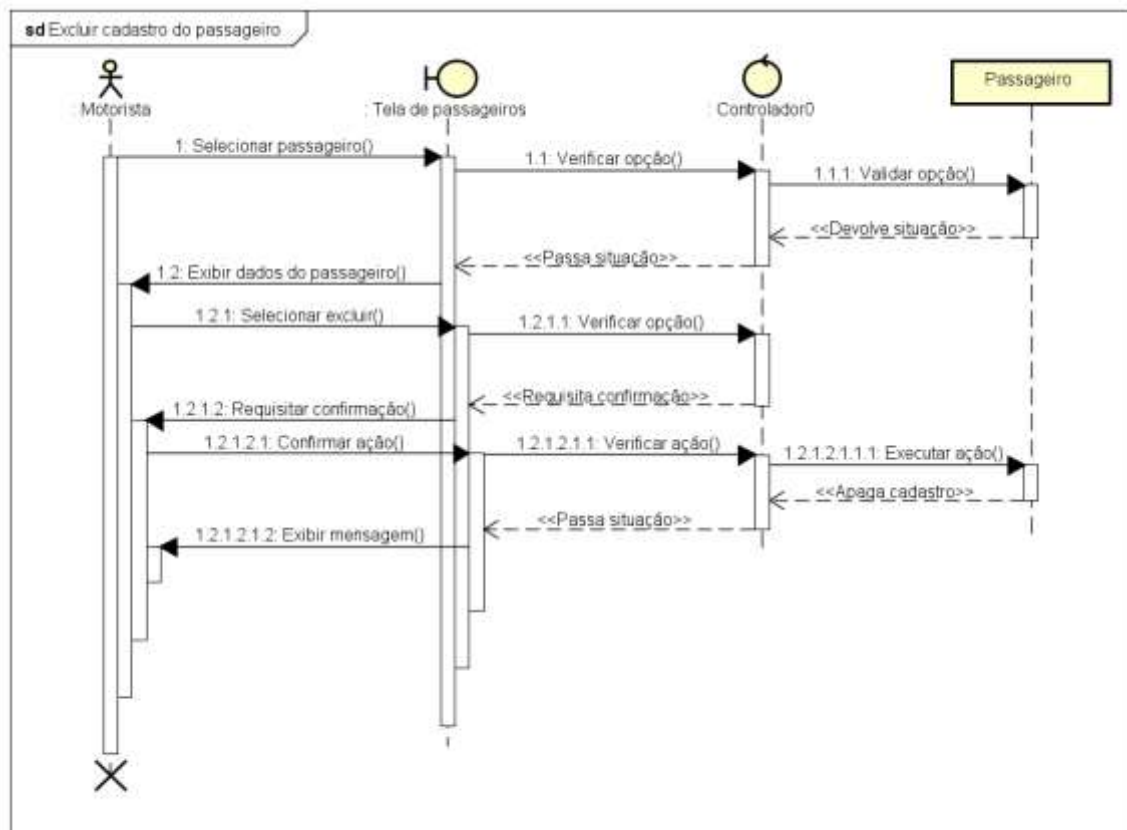
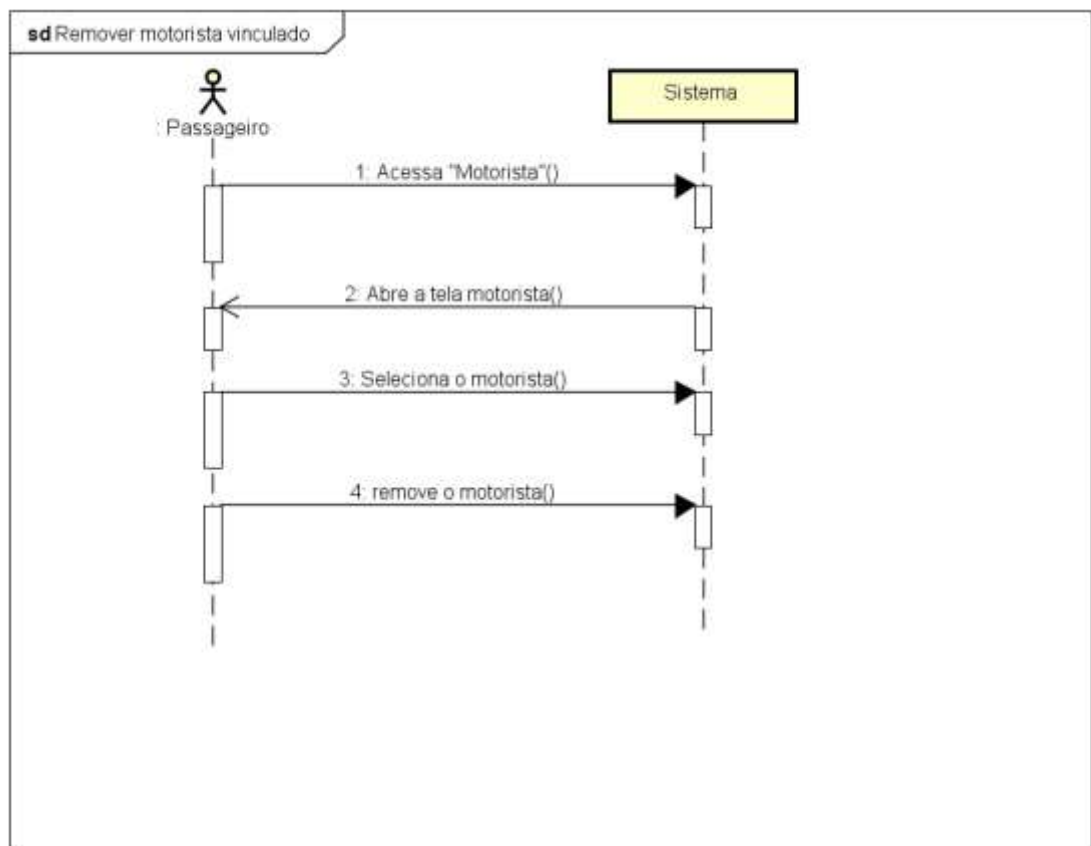


Figura 27: Diagrama de Sequência 17 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 28: Diagrama de Sequência 18 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 29: Diagrama de Sequência 19 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

6.5.4 Diagrama de Atividades

De acordo com Guedes (2011), um diagrama de atividades tem o intuito de detalhar as tarefas que um determinado caso de uso deve fazer para que este seja concluído. As figuras 31 a 49 apresentam os diagramas de atividade do projeto.

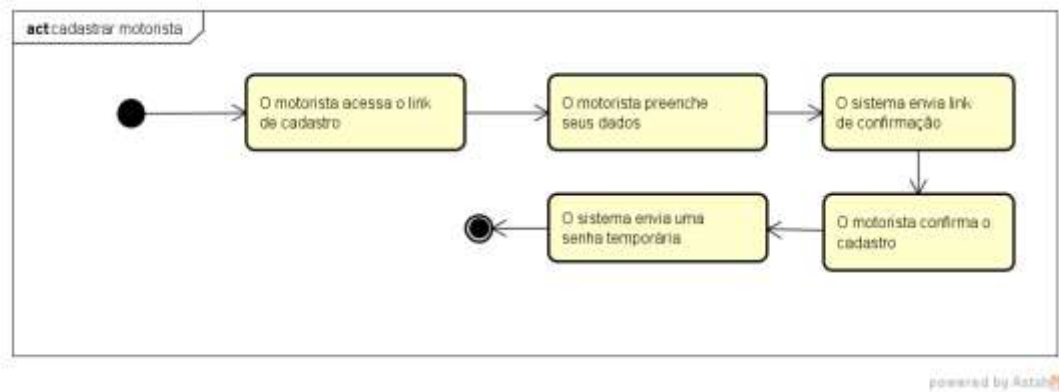


Figura 30: Diagrama de Atividade 1 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

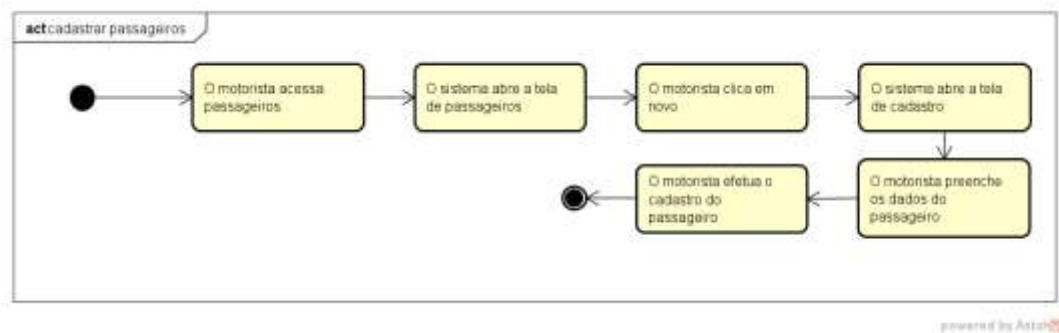


Figura 31: Diagrama de Atividade 2 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

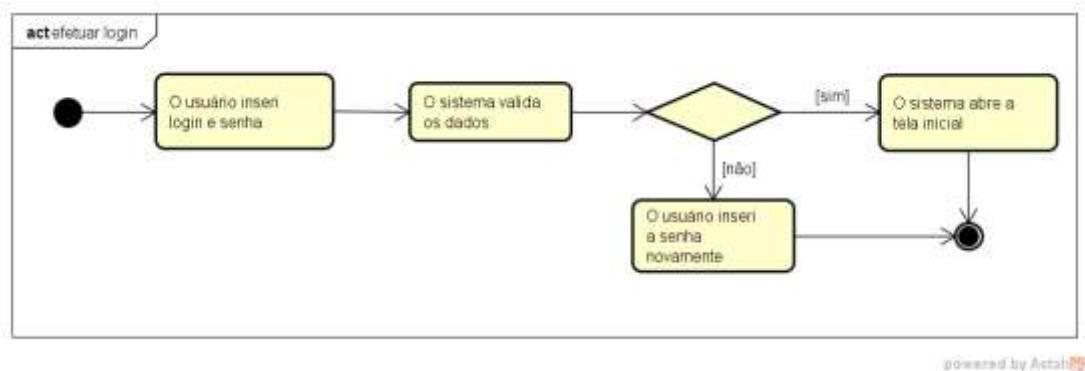
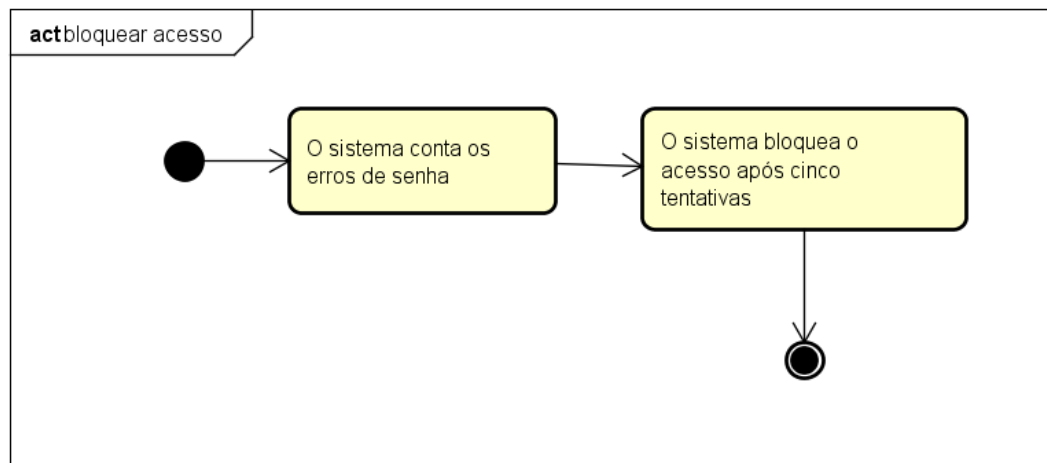
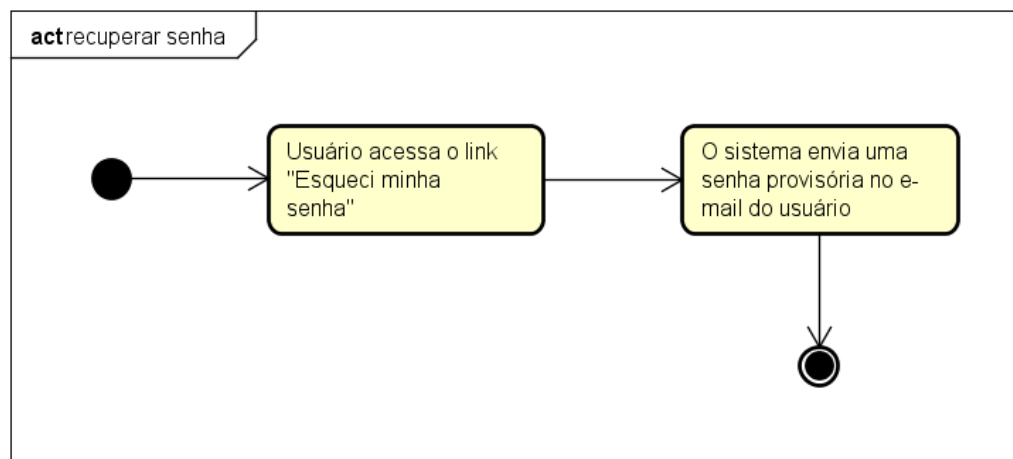


Figura 32: Diagrama de Atividade 3 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



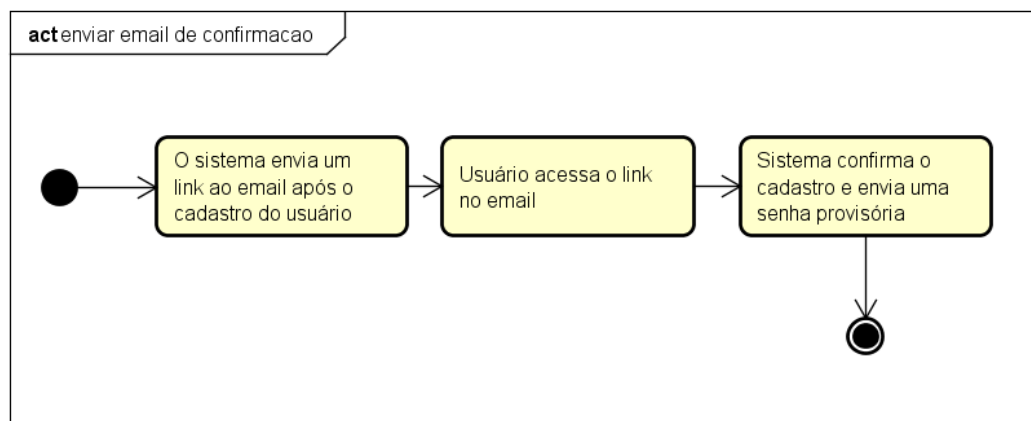
powered by Astah

Figura 33: Diagrama de Atividade 4 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



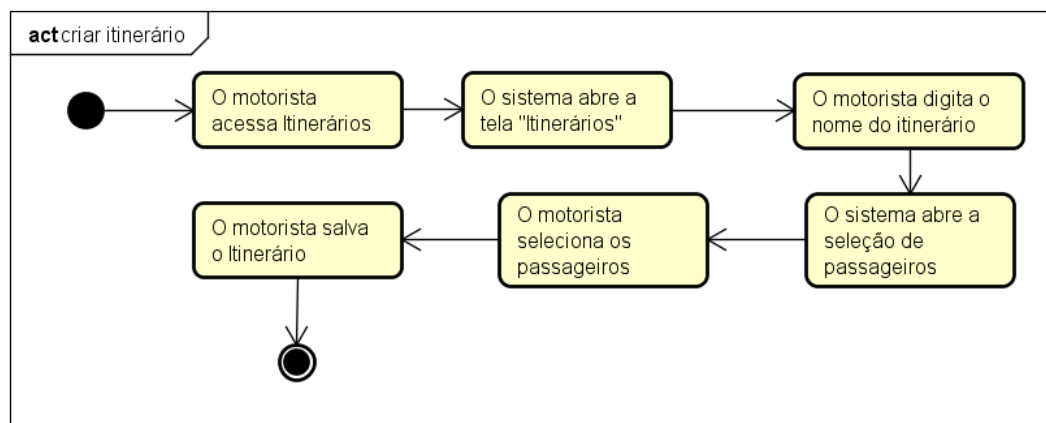
powered by Astah

Figura 34: Diagrama de Atividade 5 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



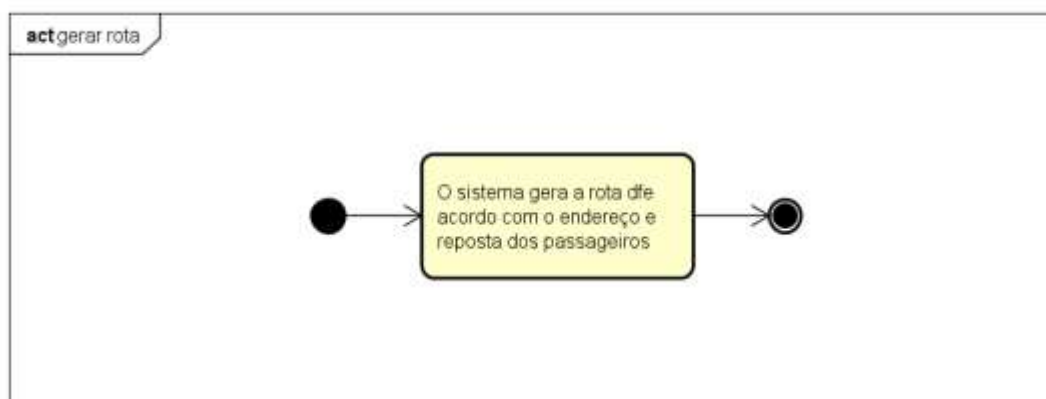
powered by Astah

Figura 35: Diagrama de Atividade 6 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



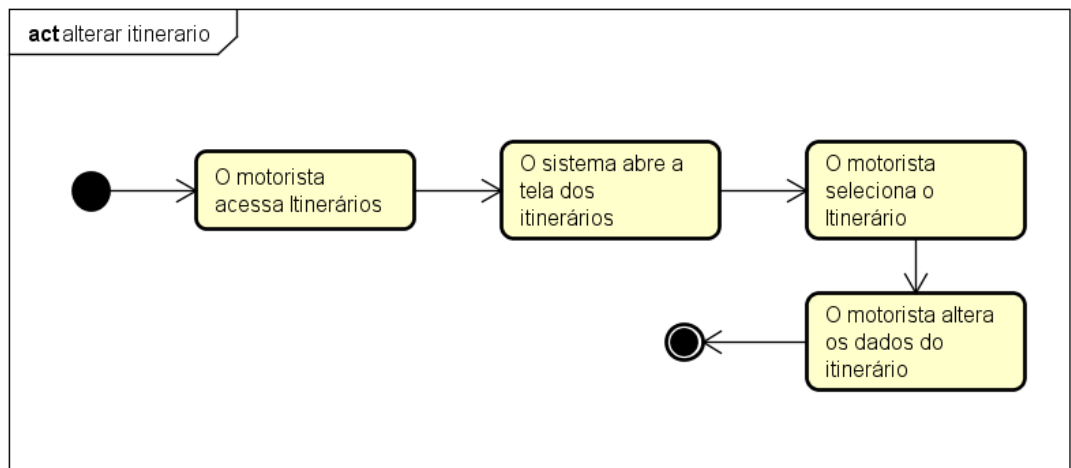
powered by Astah

Figura 36: Diagrama de Atividade 7 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



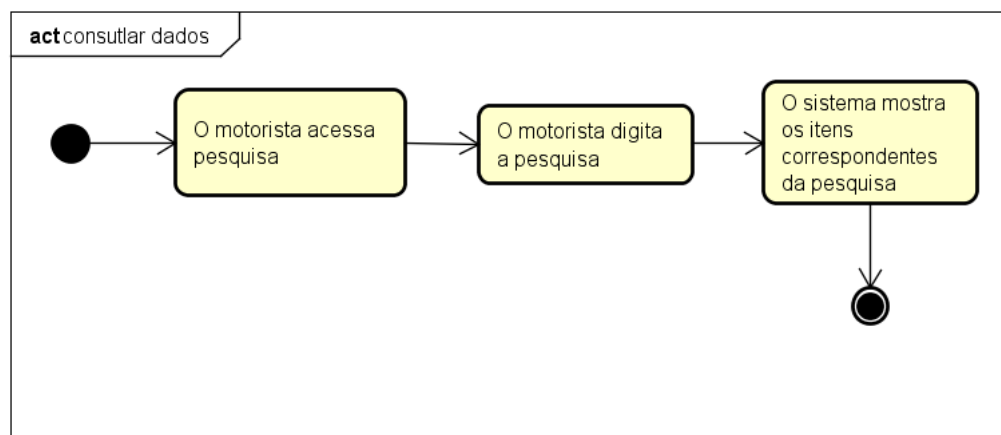
powered by Astah

Figura 37: Diagrama de Atividade 8 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



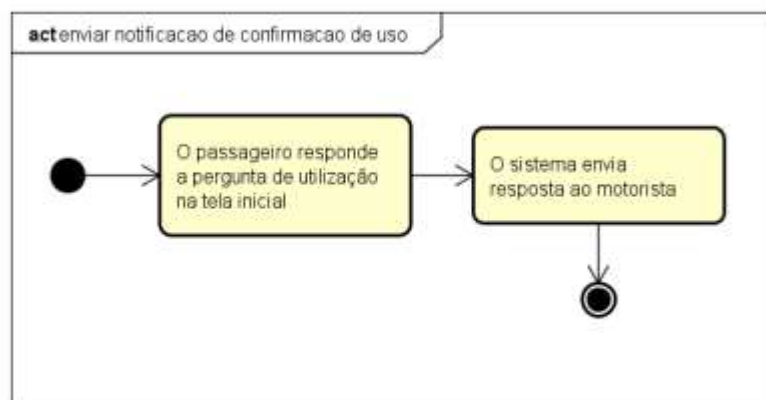
powered by Astah

Figura 38: Diagrama de Atividade 9 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



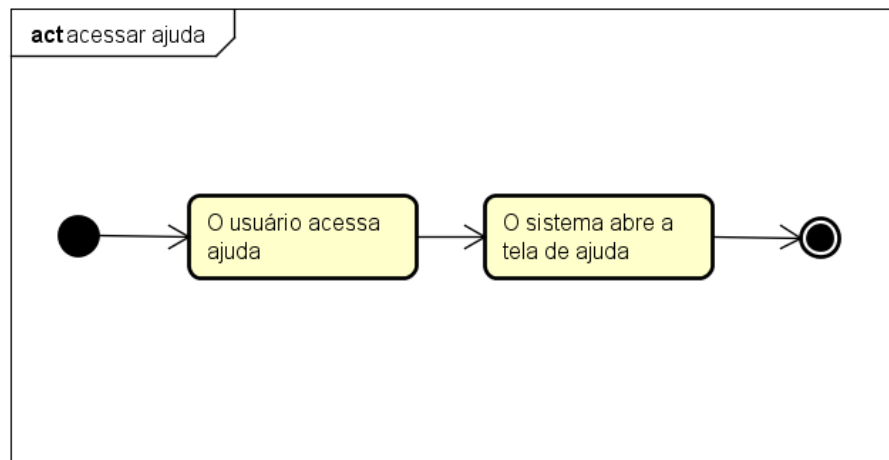
powered by Astah

Figura 39: Diagrama de Atividade 10 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



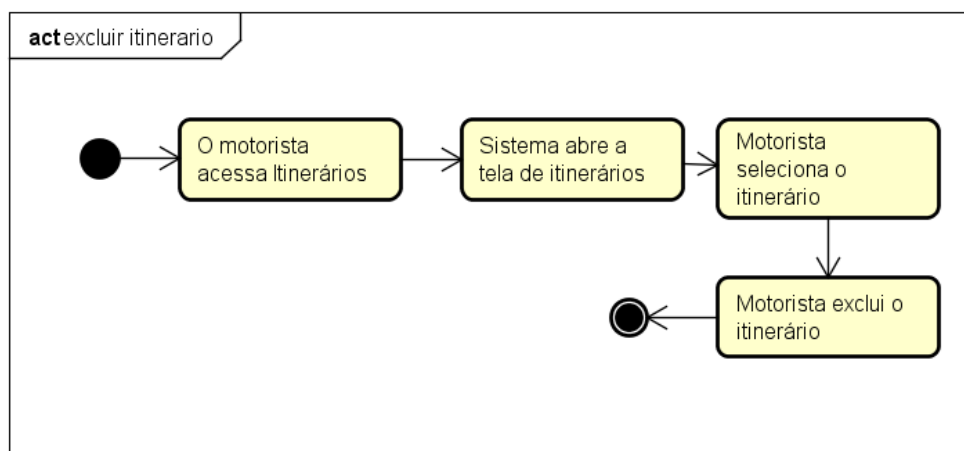
powered by Astah

Figura 40: Diagrama de Atividade 11 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



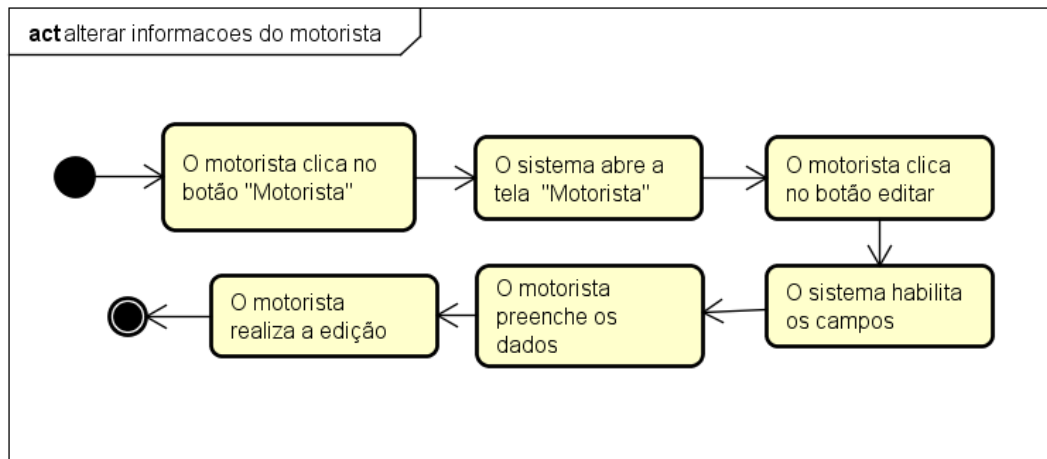
powered by Astah

Figura 41: Diagrama de Atividade 12 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



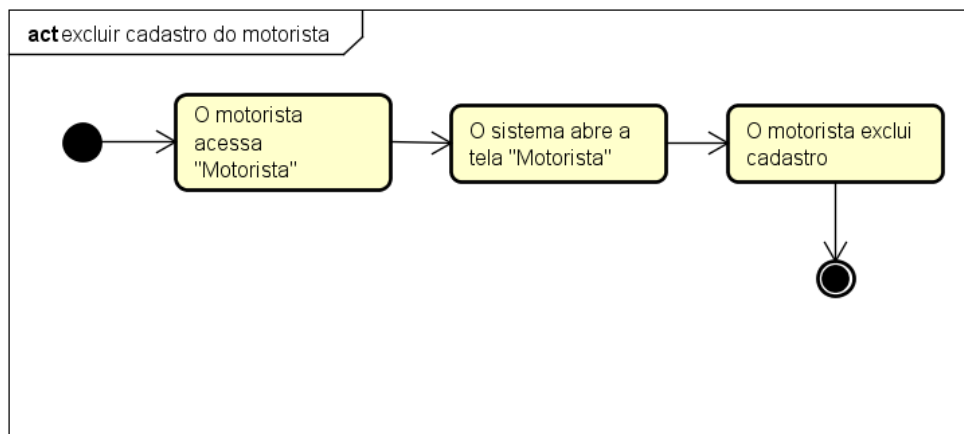
powered by Astah

Figura 42: Diagrama de Atividade 13 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 43: Diagrama de Atividade 14 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 44: Diagrama de Atividade 15 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

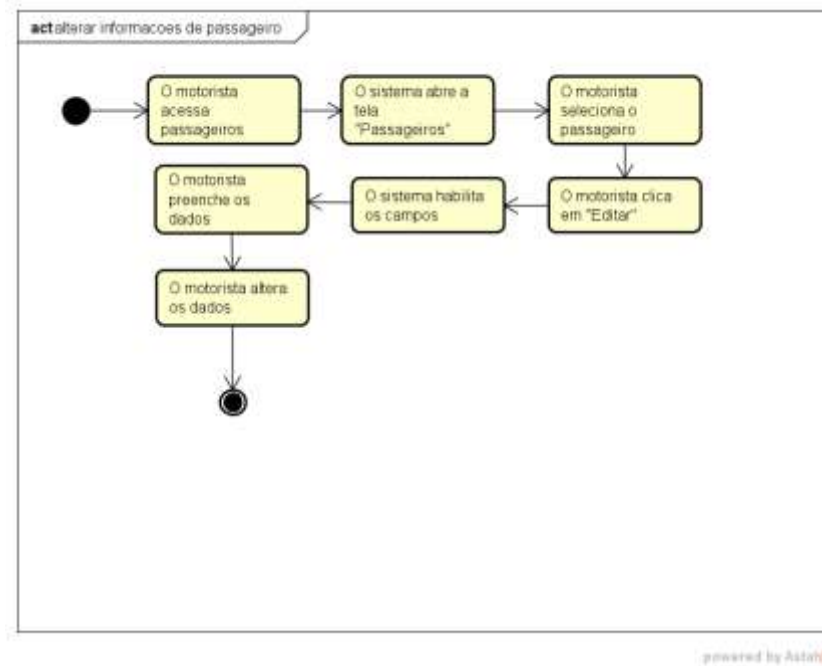


Figura 45: Diagrama de Atividade 16 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

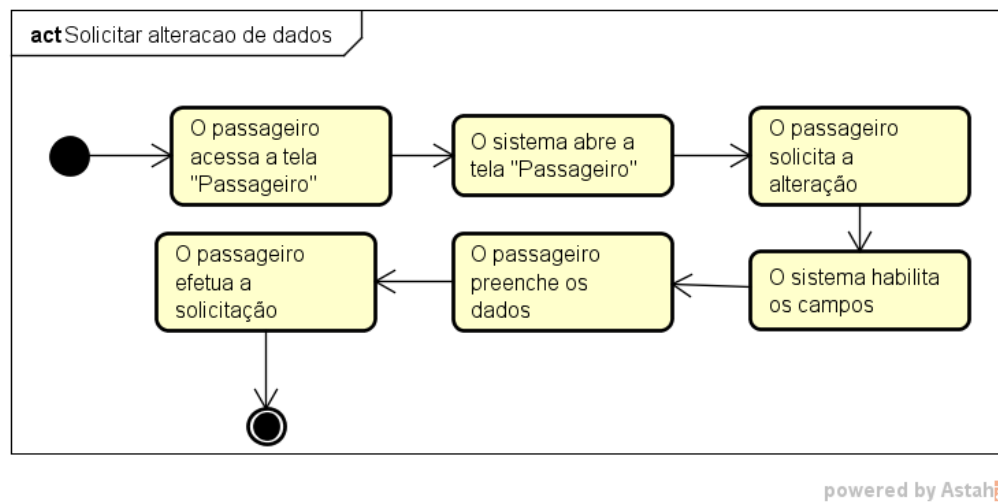
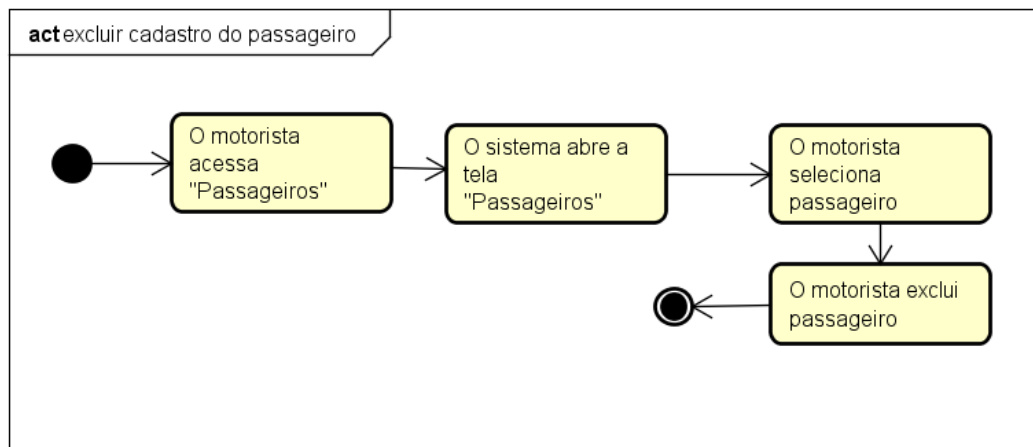
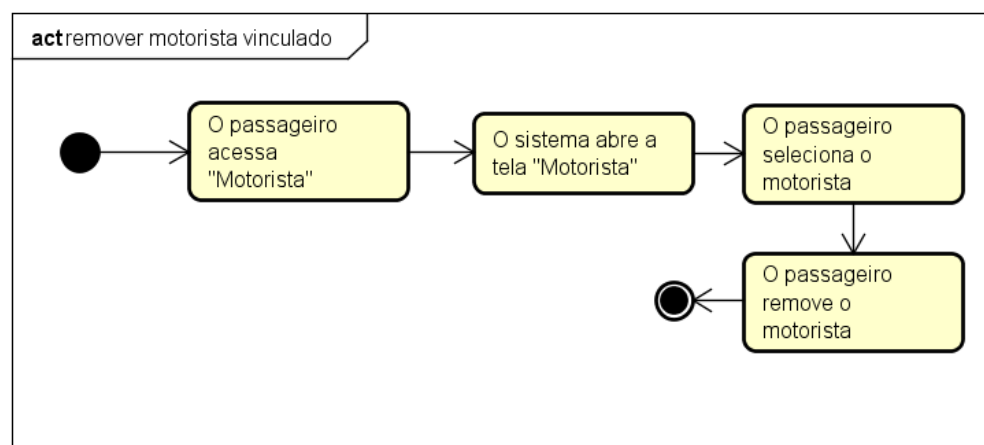


Figura 46: Diagrama de Atividade 17 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 47: Diagrama de Atividade 18 (Fonte: Elaboração própria, 2017)



powered by Astah

Figura 48: Diagrama de Atividade 19 (Fonte: Elaboração própria, 2017)

6.6 MODELAGEM DE DADOS DO PROJETO

Com base em Fernandes e Taveira (2014), a modelagem de dados é um processo que envolve a identificação dos dados “na sua composição e na sua semântica”, fazendo parte da Administração de Dados, que tem como finalidade documentar e garantir a integridade e a segurança dos dados para que estes possam ser disponibilizados e acessados conforme planejado.

Segue abaixo a estrutura do banco de dados criado no Firebase:

```
{
  "Drivers" : {
    "HjgG28AFzIQiNSAR5smKmB93WDm2" : {
      ".priority" : "6gvcf93pm1",
      "g" : "6gvcf93pm1",
      "l" : [ -23.5905157, -48.0526103 ]
    },
  },
  "Passageiros" : {
    "e54370fa-ba4e-42ae-8a82-1f09d08e1360" : {
      "endereco" : "",
      "id" : "",
      "nome" : "",
      "telefone" : ""
    }
  },
  "Users" : {
    "HjgG28AFzIQiNSAR5smKmB93WDm2" : {
      "email" : "",
      "name" : "",
      "password" : "",
      "phone" : ""
    },
  },
}
```

6.7 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO

Segundo o PMBOK (PMI, 2013), a EAP (Estrutura Analítica do Projeto) é o processo de identificação e levantamento dos entregáveis de um projeto, isto é, produtos ou fases que formam o trabalho completo, em atividades, que são partes menores que compõem cada entregável, facilitando o planejamento do tempo e recursos.

A figura 50 mostra o diagrama EAP do projeto estudado.



Figura 49: Estrutura Analítica do Projeto, organizados pelos entregáveis “Análise”, “Documentação”, “Desenvolvimento”, “Testes” e “Implantação” (Fonte: Elaboração própria, 2018)

6.8 PROTOTIPAÇÃO

Com base na definição de Guedes (2011), prototipação é um esboço de como poderá ficar o sistema após o desenvolvimento, ilustrando onde os principais elementos estarão dispostos, a fim de prever o comportamento da aplicação, com base na análise de requisitos.

6.8.1 Tela Inicial



Figura 50: Prototipação da Tela de Abertura (Fonte: Elaboração Própria, 2017)

6.8.2 Cadastro do Motorista



Escolar

REGISTRO
POR FAVOR USE SEU EMAIL PARA SE REGISTRAR

Email

Senha

Nome

TELEFONE

CANCELAR REGISTRAR

ENTRAR REGISTRAR

SELECIONE UM ÍCON

Figura 51: Prototipação da Tela de Cadastro do Motorista (Fonte: Elaboração Própria, 2017)

6.8.3 Tela de Login



Escolar

ESCOLAR
MOTORISTAS

ENTRAR
POR FAVOR USE SEU EMAIL PARA ENTRAR

Email

Senha

CANCELAR ENTRAR

ENTRAR REGISTRAR

SELECIONE UM ÍCON

Figura 52: Prototipação da Tela de Login (Fonte: Elaboração Própria, 2017)

6.8.4 Cadastro de Passageiro



Escolar

Nome

Telefone

Endereço

Vinicius Domingues

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

q w e r t y u i o p

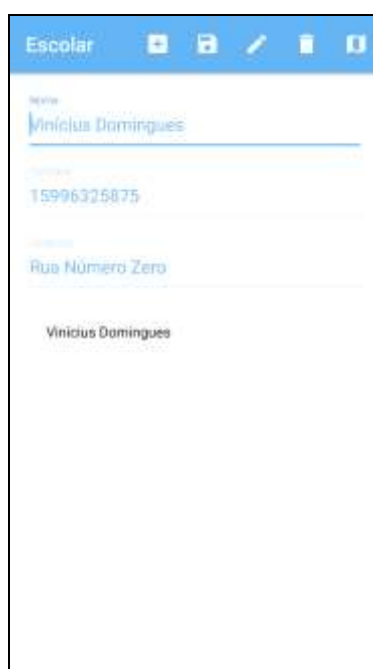
a s d f g h j k l

z x c v b n m

?123

Figura 53: Prototipação da Tela de Cadastro de Passageiro (Fonte: Elaboração Própria, 2017)

6.8.5 Consulta de Passageiros



Escolar

Nome

Vinicius Domingues

Telefone

15996325875

Endereço

Rua Número Zero

Vinicius Domingues

Figura 54: Prototipação da Tela de Consulta de Passageiros (Fonte: Elaboração Própria, 2017)

6.8.6 Cadastro de Itinerários



Figura 55: Prototipação da Tela de Cadastro de Itinerários (Fonte: Elaboração Própria, 2017)

6.8.7 Mapa em tempo real



Figura 56: Prototipação do Modo de Mapa em Tempo Real (Fonte: Elaboração Própria, 2017)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto procurou abordar uma forma de ajudar os motoristas do transporte escolar de Itapetininga a escolher as melhores rotas, fazendo com que os alunos permaneçam por menor tempo nos veículos e ao mesmo tempo proporcionar maior conforto com relação aos horários, na previsão dos atrasos e escolha de outros pontos de espera.

No decorrer do desenvolvimento deste projeto, podemos ver que a solução para o problema de comunicação no transporte escolar pode se dar por falta de uma ferramenta, um aplicativo que atenda a necessidade dos alunos e do motorista. Este aplicativo pode trazer uma grande vantagem para as empresas que irão economizar com rotas eficientes e os alunos que não terão mais os transtornos de ficarem esperando aqueles que nem ao menos irão utilizar o transporte naquele momento.

Esperamos que, com o suporte teórico e metodológico, o aplicativo possa ser desenvolvido conforme planejado, testado e disponibilizado para os usuários onde, com o apoio e a utilização necessária possam ser identificadas falhas e possibilidades de melhorias, de forma a ajudar os motoristas e donos de frota de veículos escolares a poupar tempo e dinheiro, uma vez que os caminhos ficam mais rápidos e previsíveis, e que os alunos possam fazer um melhor uso do transporte escolar.

REFERÊNCIAS

ADOBE. Software de gráfico vetorial e imagem bitmap. 2018. Disponível em: <<https://www.adobe.com/br/products/fireworks.html>>. Acesso em 25 abr. 2018.

ANDROID. Android Developers Blog: Android Studio 3.0. Disponível em: <<https://android-developers.googleblog.com/2017/10/android-studio-30.html>>. Acesso em 25 abr. 2018.

COUTINHO, G. L. A Era dos Smartphones: Um estudo Exploratório sobre o uso dos Smartphones no Brasil. Brasília, 2014. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/9405/1/2014_GustavoLeuzingerCoutinho.pdf>. Acesso em 25 abr. 2018.

CRUZ, A. S.; BERGAMASCHI, M. P. *Generous: Application Programming Interface* (API) para Mapeamento de Objeto no MongoDB. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.unisanta.br/index.php/sat/article/viewFile/757/800>>. Acesso em 24 abr 2018.

DAVIS, C.; CÂMARA NETO, G. Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. INPE, São José dos Campos, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf>>. Acesso em 17 maio 2017.

DORNELAS, J. Artigos de PN Como fazer – Análise de Mercado. 2015. Disponível em: <<http://www.josedornelas.com.br/wp-content/uploads/2014/02/Artigos-de-PN-Como-Fazer-Análise-de-Mercado.pdf>>. Acesso em 22 abr 2018.

FERNANDES, L. M. P.; TAVEIRA, G. A. Modelagem de Dados 10. reimpr. / Leila Maria Pinheiro Fernandes; Gilda Aché Taveira. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2014.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa/Antonio Carlos Gil. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 41-56.

GONÇALVES, A. L. Desenvolvimento de um aplicativo Android utilizando banco de dados não-relacional para organização e controle de presença de um time de futebol. Porto Alegre, 2016. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/150930/001009684.pdf?sequence=1>>. Acesso em 25 abr. 2018.

GUEDES, G. T. A. UML 2 – uma abordagem prática/Gilleanes T. A. Guedes. 2. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2011. p. 19.

PALHEIROS, B. A. C.; AMARAL, E. B. S. Informatização do Conselho Tutelar de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba, 2013. Disponível em: <<http://177.107.89.34:8080/jspui/bitstream/123456789/182/1/PalheirosAmaral.pdf>>. Acesso em 25 abr. 2018.

PMI. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. Guia PMBOK 5. ed. EUA: Project Management Institute, 2013.

SANTOS, J. Plataformas de Desenvolvimento para Dispositivos Móveis. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www-di.inf.puc-rio.br/~endler/courses/Mobile/Monografias/07/Android-Juliana-Mono.pdf>>. Acesso em 17 maio 2017.

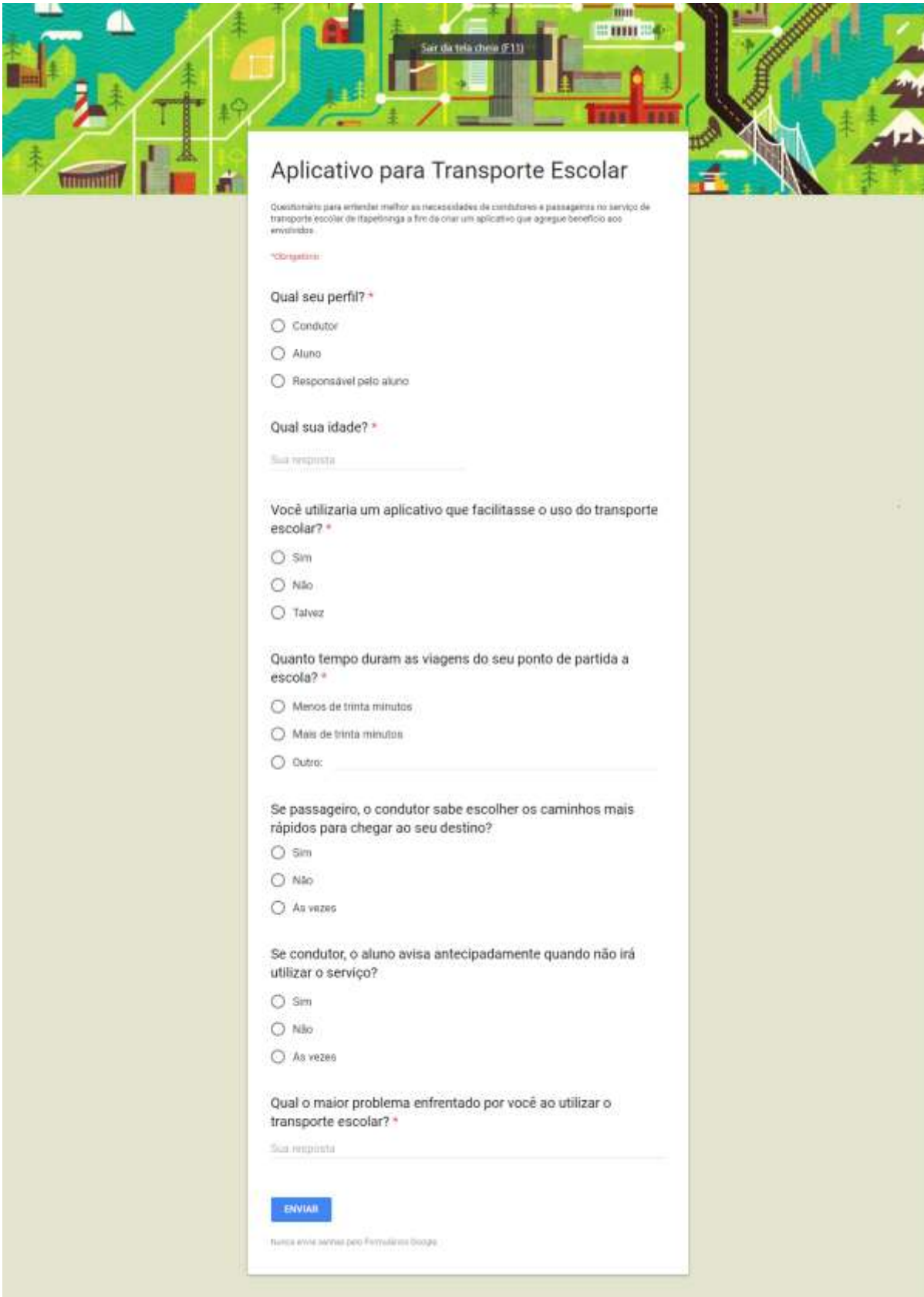
SILVA, L. A. Apostila Android – Programando Passo a Passo, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://othonbatista.com/arquivos/android/apostila-android.pdf>>. Acessado em 06 nov. 2017.

SILVESTRE, M. P. Desenvolvimento de um Sistema de Apoio ao Tratamento de Pacientes com Desvios Fonológicos para Plataforma Android. Marília, 2015. Disponível em: <<http://aberto.univem.edu.br/bitstream/handle/11077/1393/MONOGRAFIA%20MATHEUS%20POLTRONIERI%20SILVESTRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 25 abr.2018.

SOUZA, L. V. Técnicas de roteirização de veículos aplicadas ao transporte escolar. Dissertação (Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia). Universidade Federal do Paraná - UFPR, 1997). Disponível em: <http://www.exatas.ufpr.br/portal/degraf_luzia/wp-content/uploads/sites/5/2014/09/DISSERTACAOMEST.pdf>. Acesso em 22 mar.2017.

TAMANAH, S. Y. Design para sistema de transporte de estudantes. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.fau.usp.br/fauforma/2015/assets/sergio_tamanaha.pdf>. Acesso em 23 maio 2017.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A ANÁLISE DE MERCADO



The image shows a digital questionnaire titled "Aplicativo para Transporte Escolar" (School Transport App). The background features a colorful, stylized illustration of a town with various landmarks like a lighthouse, a bridge, and a train. The questionnaire is presented in a white box with a light green border. It includes a title, a brief description of the purpose, a thank you note, and several questions with radio button options. The questions cover user profile, age, app usage, travel time, and specific scenarios for passengers and drivers. At the bottom, there is a blue "ENVIAR" (Send) button and a small note about Google Forms.

Sair da tela cheia (F11)

Aplicativo para Transporte Escolar

Questionário para entender melhor as necessidades de condutores e passageiros no serviço de transporte escolar de Itapetininga a fim de criar um aplicativo que agregue benefício aos envolvidos.

**Obrigatório:*

Qual seu perfil? *

☐ Conductor

☐ Aluno

☐ Responsável pelo aluno

Qual sua idade? *

Sua resposta

Você utilizaria um aplicativo que facilitasse o uso do transporte escolar? *

☐ Sim

☐ Não

☐ Talvez

Quanto tempo duram as viagens do seu ponto de partida a escola? *

☐ Menos de trinta minutos

☐ Mais de trinta minutos

☐ Outro: _____

Se passageiro, o condutor sabe escolher os caminhos mais rápidos para chegar ao seu destino?

☐ Sim

☐ Não

☐ Às vezes

Se condutor, o aluno avisa antecipadamente quando não irá utilizar o serviço?

☐ Sim

☐ Não

☐ Às vezes

Qual o maior problema enfrentado por você ao utilizar o transporte escolar? *

Sua resposta

ENVIAR

Nunca envie senhas pelo Formulário Google