

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JOUGLAS ALVES TOMASCHITZ

SIME - SISTEMA DE MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS

CURITIBA

2021

JOUGLAS ALVES TOMASCHITZ

SIME – SISTEMA DE MONITORAMENTO DE ESTACIONAMENTOS

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Software, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Software, Setor de Educação Profissional e Tecnológica, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Razer Anthom Nizer Rojas Montañó

CURITIBA

2021

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação ENGENHARIA DE SOFTWARE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Monografia de Especialização de **JOUGLAS ALVES TOMASCHITZ** intitulada: **SIME - Sistema de Monitoramento de Estacionamentos**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de especialista está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 08 de Dezembro de 2021.



RAZER ANTHOM NIZER ROJAS MONTAÑO

Presidente da Banca Examinadora



JAIME WOJCIECHOWSKI

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico à minha família.... Meus pais Arnaldo e Adélia (*in memoriam*), Meus Irmãos Jardel e Luana meus sobrinhos Raquel, Samuel e Erick. Em especial à minha esposa Joice e ao meu filho Artur.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos o corpo docente da Especialização de Engenharia de Software da UFPR, em especial ao meu orientador Dr. Razer Anthom Nizer Rojas Montañó que sempre esteve disponível para meu auxiliar.

Aos meus colegas da especialização, que sempre foram parceiros neste constante aprendizado.

Agradeço a todos os familiares que me ajudaram durante essa trajetória.

E especialmente:

Ao meu pai e minha mãe(*in memoriam*), pelos ensinamento de uma vida.

A minha segunda família meu sogro, sogra, meus cunhados por sempre disponibilizarem seu tempo para que eu pudesse me dedicar ao projeto.

Aos meus irmãos pelo constante apoio.

A minha esposa Joice e ao meu filho Artur.

RESUMO

A utilização de estacionamento privados vem crescendo nos últimos anos. A busca por comodidade e segurança dos usuários deste local traz uma grande demanda na utilização. Muitas empresas possuem estacionamentos para seus funcionários o que traz uma maior praticidade. Como consequência mecanismos para melhorar a gestão e segurança do negócio se tornam necessárias. Grande parte das ferramentas de gestão existentes no mercado possuem recursos mais básicos, relacionados ao controle de acesso do veículo, diferentemente do proposto aqui. Visando a melhoria destes pontos foi desenvolvida a ferramenta SIME, que auxilia na gestão tendo como diferencial a comunicação do vigilante, que cuida do estacionamento, com o usuário, trazendo conforto e segurança para todos.

Palavras-chave: Estacionamento. OCR. Gestão. Segurança.

ABSTRACT

The use of private parking has been growing in recent years. The search for convenience and safety of the users of this place brings a great demand in its use. Many companies have parking lots for their employees, which makes them more practical. Therefore, mechanisms to improve business management and security become necessary. Most of the management software's on the market have basic resources, related to vehicle control, differently from what is proposed here. Aiming at improving these points, the SIME tool was developed, which assists in the management, having as a differential the communication of the caretaker, who takes care of the parking lot, with the user, bringing comfort and security to everyone.

Key-words: Parking Lot. OCR. Management. Security.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ARTEFATOS DO SCRUM.....	20
FIGURA 2 – PASSOS FUNDAMENTAIS EM PROCESSAMENTO DE IMAGENS	23
FIGURA 3 - WEB SERVICES	26
FIGURA 4 - ESTRUTURA GERAL DO PROJETO.....	34
FIGURA 5 - BLACKLOG DO PRODUTO	35
FIGURA 6 - SPRINT 1	36
FIGURA 7 - SPRINT 2	36
FIGURA 8 - SPRINT 3	37
FIGURA 9 - SPRINT 4	37
FIGURA 10 - SPRINT 5	38
FIGURA 11 - ARQUITETURA DO SISTEMA	40
FIGURA 12 - LOGIN ADMINISTRADOR.....	40
FIGURA 13 - LEITURA DA PLACA	41
FIGURA 14 - CONTROLE DE ENTRADA/SAÍDA	42
FIGURA 15 - MANUTENÇÃO DE USUÁRIO	42
FIGURA 16 - MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS	43
FIGURA 17 - RELATÓRIO.....	44
FIGURA 18 - ICONE DE ACESSO AO APLICATIVO APOIO	44
FIGURA 19 - LOGIN APLICATIVO APOIO	45
FIGURA 20 - LISTAGEM DA PLACAS.....	45
FIGURA 21 - TELA DE ENVIO DE NOTIFICAÇÃO	46
FIGURA 22 - ÍCONE DE ACESSO AO APLICATIVO DOS USUÁRIOS	46
FIGURA 23 - LOGIN APLICATIVO USUÁRIOS	47
FIGURA 24 - CRIAR CONTA.....	48
FIGURA 25 - MANTER INFORMAÇÕES	49
FIGURA 26 - MENU MANUTENÇÃO DE DADOS	49
FIGURA 27 - ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO	50
FIGURA 28 - ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO	51
FIGURA 29 - NOTIFICAÇÕES.....	52
FIGURA 30 - RELATÓRIO ENTRADA/SAÍDA	52
FIGURA 31 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO Sistema WEB.....	58
FIGURA 32 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO MOBILE	59
FIGURA 33 - DV1 – LOGIN	60
FIGURA 34 - DV2 – LEITURA DE PLACA	62
FIGURA 35 - DV3 - ENTRADA E SAÍDA DE VEÍCULOS.....	64
FIGURA 36 - DV4 – CADASTRO DE USUÁRIOS	66
FIGURA 37 - DV5 – CADASTRO DE VEÍCULOS	69
FIGURA 38 - DV6 – TELA DE RELATÓRIO	72
FIGURA 39 - DV7 – LOGIN	74
FIGURA 40 - DV8 – LISTAR PLACAS CADASTRADAS.....	75
FIGURA 41 - DV9 – LISTAR PLACAS CADASTRADAS.....	77
FIGURA 42 - DV10 – CRIAR CONTA	79
FIGURA 43 - DV11 – LOGIN DO USUÁRIO	80
FIGURA 44 - DV12 – DADOS DO USUÁRIO.....	83
FIGURA 45 - DV13 – DADOS DO USUÁRIO.....	85
FIGURA 46 - DV14 – DADOS DO VEÍCULO	87
FIGURA 47 - DV15 – NOTIFICAÇÕES DO USUÁRIO.....	89

FIGURA 48 - DV16 – RELATÓRIO	91
FIGURA 49 - DIAGRAMA DE CLASSES	93
FIGURA 50 - DIAGRAMA DE ENTIDADE E RELACIONAMENTO	94
FIGURA 51 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA RECONHECER PLACA	95
FIGURA 52 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA ADICIONAR USUÁRIO	95
FIGURA 53 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA ADICIONAR VEICULO.....	96
FIGURA 54 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA BUSCAR PROPRIETÁRIO	96
FIGURA 55 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA ENVIAR NOTIFICAÇÃO	97
FIGURA 56 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA MOSTRAR DADOS USUÁRIO ..	97

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – SOFTWARE SEMELHANTES.....	28
TABELA 2 – PROCESSAMENTO E RECONHECIMENTO DA IMAGEM	31

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PLANO DE RISCOS.....	33
---------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

JVM - Java Virtual Machine

TI - Tecnologia da Informação

OCR - Optical Character Recognition

REST - Representational State Transfer

JSON - JavaScript Object Notation

SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados

UML- Unified Modeling Language

OpenCV - Open Source Computer Vision Library

JSF - Java Server Faces

SQL - Structured Query Language

API - Application Programming Interface

ADM - Administrativa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo Geral.....	15
1.2.2	Objetivos Específicos	16
1.3	ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO NEGÓCIO	17
2.2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DAS TECNOLOGIAS	18
2.2.1	Engenharia de Software	18
2.2.2	Linguagem de Modelagem Unificada (UML).....	18
2.2.3	Métodos Ágeis.....	19
2.2.4	Scrum	19
2.2.5	Kanban	21
2.2.6	OpenCV.....	21
2.2.7	Tesseract.....	22
2.2.8	Processamento de Imagens	22
2.2.9	Java.....	24
2.2.10	JSF.....	24
2.2.11	PRIMEFACES	25
2.2.12	Webservices REST.....	25
2.2.13	Android e Retrofit.....	26
2.2.14	Bancos de Dados e MySQL.....	26
2.2.15	Firebase	27
2.3	COMPARATIVO COM SOFWARES SEMELHANTES	27
3	MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1	ALGORITMOS E PROCESSAMENTO DE IMAGENS.....	30
3.2	MATERIAIS	32
3.2.1	ASTAH	32
3.2.2	NETBEANS	32
3.2.3	ANDROID STUDIO.....	32

3.2.4	TRELLO	32
3.2.5	Equipamento	33
3.3	PLANO DE RISCOS	33
3.4	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	33
3.4.1	Sprint 1	35
3.4.2	Sprint 2	36
3.4.3	Sprint 3	36
3.4.4	Sprint 4	37
3.4.5	Sprint 5	37
4	APRESENTAÇÃO DO SISTEMA	39
4.1	AQUITETURA DO SOFTWARE.....	39
4.2	SISTEMA ADMINISTRATIVO	40
4.2.1	Tela administrativa de Login	40
4.2.2	Leitura da placa	41
4.2.3	Controle de Entrada e Saída.	41
4.2.4	Cadastrar Usuários.....	42
4.2.5	Cadastrar Veículos	43
4.2.6	Relatório	44
4.3	APLICATIVO APOIO	44
4.3.1	Tela de Login.....	44
4.3.2	Tela de Apoio	45
4.3.3	Tela de Notificação	46
4.4	APLICATIVO USUÁRIOS	46
4.4.1	Tela de Login.....	47
4.4.2	Tela de Cadastro de Usuário	47
4.4.3	Tela de Apresentação dos dados do usuário	48
4.4.4	Tela Menu de Manutenção de dados.....	49
4.4.5	Tela de atualização do Usuário	50
4.4.6	Tela de atualização do Veículo	50
4.4.7	Tela de notificações do Usuário.....	51
4.4.8	Tela de entrada e saída do Usuário	52
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS	54

APÊNDICE A – DIAGRAMA DE CASOS DE USO	57
APÊNDICE B – ESPECIFICAÇÕES DE CASO DE USO.....	60
APÊNDICE C – DIAGRAMA DE CLASSE.....	93
APÊNDICE D – DIAGRAMA DE ENTIDADE E RELACIONAMENTO .	94
APÊNDICE E – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA	95

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos houve uma diminuição na utilização do transporte público, por fatores principalmente relacionados a demora e segurança, tendo como consequência a mudança do perfil de mobilidade da população. Houve também um crescimento significativo na produção de veículos no Brasil nos últimos 10 anos e, conseqüentemente, o aumento da utilização de estacionamentos privados de supermercados, universidades, shoppings, empresas entre outros (IPEA, 2011).

Citando como exemplo a cidade de Curitiba a frota de automóveis em dezembro 2010 era de 851.846 e em dezembro de 2020 era de 990.307, um aumento de aproximadamente 16% (DETRAN PR, 2020).

A priorização de vias públicas como zonas de circulação tem o objetivo de obter maior desempenho das vias. Com o crescimento da utilização de automóveis criou-se uma demanda por estacionamentos privados nas cidades (MASSAHARU KOMIYA, 2014).

Somente em Curitiba, segundo dados obtidos por telefone do Sindicato das Empresas de Garagens, Estacionamentos e de Limpeza e Conservação de Veículos do Estado do Paraná (Sindepark-PR) em 2014 existam cerca de 800 estacionamentos comerciais em Curitiba não levando em consideração estacionamentos não cadastrados no sindicato ou clandestinos (MASSAHARU KOMIYA, 2014).

Questões como segurança e confiança levam cada vez mais as pessoas utilizarem estacionamentos privados. Muitas vezes em estacionamentos privados existem placas com a informação que o local não se responsabiliza por furtos e objetos deixados no interior do veículo, mas segundo o departamento estadual de proteção e defesa do consumidor (Procon), estes avisos não possuem validade já que no artigo 14 do código de defesa do consumidor considera-se que o fornecedor é responsável pelo dano decorrente de um serviço ofertado (PROCONPR, 2020).

As Tecnologias de Informação (TI) auxiliam no desenvolvimento de modernas organizações, criando novas oportunidades e atuação competitiva. TI podem auxiliar na melhoria e otimização de processos trazendo benefícios para clientes e usuários. Algumas vezes reconfigurações de negócios são

introduzidas por TI e podem refletir em benefícios para o negócio, como redução de custos, aumento da produtividade, melhoria de qualidade e também inovação em processos (ALBERTIN, 2008).

Parte dos estacionamentos privados de grande porte, são dotados de tecnologias para melhorar a segurança e gerenciar vagas de forma mais efetiva assim como a parte relacionada a cobranças. Outra tecnologia que vem sendo também adotada é a utilização de câmeras de vídeo e algoritmos de reconhecimento óptico por caracteres (OCR) e de placas de licença (LPR) que conseguem realizar a leitura das placas (MCPARK, 2019).

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de softwares para o auxílio da gestão do estacionamento assim como uma maior segurança e comodidade para usuários do estacionamento. Neste projeto foram desenvolvidos dois sistemas Web, um destes é um painel administrativo e o outro um *Web Service* que faz a leitura, reconhecimento e tem como resposta os caracteres da placa de um veículo. Com o painel administrativo é possível gerenciar informações de usuários do estacionamento, de veículos, controle de entrada e saída e relatórios. O sistema web utilizada a tecnologia *Java Server Faces* (JSF) com um *framework Primefaces*, banco de dados MySQL, *Web Services* no padrão RESTful, uma biblioteca de processamento de imagens, OPENCV e OCR.

Foram desenvolvidos também dois aplicativos Android. Um dos aplicativos é utilizado pelo vigilante do estacionamento, onde é possível mandar notificações para um usuário do estacionamento tendo como informação a placa do veículo. O outro aplicativo é o do usuário, onde é possível realizar e manter o cadastro pessoal e do veículo, receber notificações do vigilante e exibir o histórico de entradas e saídas do estacionamento. Os aplicativos Android desenvolvidos em Java comunicam-se com a aplicação administrativa por *Webservice* utilizando o padrão RESTful e também utilizam o banco de dados Firebase para gestão das notificações, usuários e autenticações.

1.1 JUSTIFICATIVA

Diariamente em estacionamentos de empresas pessoas gerenciam entradas e saídas de veículos, anotando horários de entrada e saída e em

algumas vezes alimentando uma planilha com estes dados. A tarefa pode gerar erros e também não se tem uma centralização e facilidade em adquirir os dados que estão na planilha. Outra questão é que caso haja um vigilante no estacionamento e este observar algum problema com um veículo, como pneu furado, farol aceso, janela aberta, muitas vezes não conhece ou não tem acesso para avisar o proprietário do problema do veículo. Existe então uma dificuldade na comunicação entre vigilantes e proprietários de veículos, na padronização dos dados sendo em planilha ou papel e também uma dificuldade em buscar informações básicas como entradas e saídas por período, por placa ou por nome de proprietário.

A ideia da utilização de tecnologias para que os agentes, que monitoram o estacionamento (Vigilante), possam notificar o proprietário do veículo sobre algum problema ou esquecimento.

A proposta deste projeto é unir tecnologias de processamento de imagens digitais para leitura de placas dos veículos para liberar ou negar o acesso a estacionamentos. A proposta inclui também aplicativo para o vigilante que faz a vigia no estacionamento que poderá enviar alertas para o aplicativo de usuários cadastrados.

1.2 OBJETIVOS

Dada a problemática os objetivos gerais e específicos são apresentados a seguir.

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver quatro aplicações, sendo duas *Web* e dois aplicativos. Uma aplicação *Web* responsável pela parte administrativa do estacionamento e outra para leitura e interpretação da placa de veículos automotores. Um aplicativos Android para auxiliar os usuários e outro para vigilantes do estacionamento.

Estas aplicações auxiliarão os administradores, vigilantes e usuários de estacionamentos.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste projeto são:

Melhorar a segurança de usuários de estacionamento, controlar entrada e saída de veículos, enviar e receber notificações, Emitir relatórios.

1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

No Capítulo 2 tem-se a fundamentação teórica, o qual fornece resultados de pesquisas realizadas sobre o tema a fim de trazer aspectos relevantes para a construção do sistema. São abordados temas como gestão de estacionamentos, sistemas computacionais em estacionamentos. São introduzidas também literatura sobre as tecnologias utilizadas no projeto.

No Capítulo 3, materiais e métodos, são descritas as técnicas utilizadas para o desenvolvimento do projeto assim como os recursos físicos.

No Capítulo 4, apresentação do sistema, são apresentadas as telas do sistema e uma descrição sobre as funcionalidades das telas. É possível neste capítulo ter uma ideia geral sobre o funcionamento do software e funcionalidades implementadas.

No Capítulo 5, considerações finais, são descritos se os objetivos foram cumpridos de forma adequada e as melhorias que podem ser realizadas em uma próxima versão como um trabalho futuro.

Os Apêndices representam os artefatos produzidos para o desenvolvimento do projeto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos tópicos a seguir são descritos temas pesquisados e tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do projeto. Os temas e tecnologias são referenciados para o embasamento do projeto.

A fim de melhor organização do documento alguns assuntos estão dispostos em seções, subseções e em categorias de negócio e tecnologias.

2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO NEGÓCIO

Estacionamentos são áreas destinadas ao repouso de veículos como em comércios, empresas, hospitais, centros comerciais, aeroportos, em vias públicas entre outros. Estacionamentos podem ser públicos ou privados, sendo que em alguns locais públicos pode ser tarifado ou não, isso pode ocorrer em estacionamentos privados também. Com o aumento da demanda muitos destes estacionamentos optaram por soluções tecnológicas a fim de auxiliar em uma melhor gestão. (PARKER, 2021).

No estado do Paraná existe o SINDEPARK-PR (2021) que é um sindicato de empresas de garagens, estacionamento e de limpeza e conservação de veículos, que tem por objetivo estudos, coordenação, proteção e representação legal desta categoria.

Locais de estacionamento vem crescendo devido ao aumento da frota de veículos. Hoje em dia muitas empresas fornecem um espaço para que seus funcionários possam estacionar seus veículos, mas muitas vezes este local não possui uma infraestrutura adequada (PARKER, 2021). A falta de controle para que apenas veículos autorizados possam utilizar o espaço e falta de segurança trazem ao usuário insegurança na utilização do espaço. Também, levando em consideração que o usuário pode ter algum imprevisto no final do dia, como por alguma distração, deixar a luz do carro acesa, esquecer os vidros abertos entre outros.

2.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DAS TECNOLOGIAS

A seguir são descritas as tecnologias que foram empregadas neste projeto.

2.2.1 Engenharia de Software

O conceito engenharia de software surgiu com a necessidade da construção de software de uma maneira mais efetiva. Nos primórdios do desenvolvimento de softwares, projetos importantes muitas vezes demoravam anos para serem entregues. O custo era muito mais alto que o previsto, não era confiável e de baixo desempenho. Técnicas e métodos foram criados para o controle e complexidade destes sistemas. Houve um grande progresso no desenvolvimento da engenharia de software utilizando métodos eficazes de especificação, projeto e implementação de software (SOMMERVILLE, 2007).

2.2.2 Linguagem de Modelagem Unificada (UML)

Na década de 90, surgiram diversas propostas de padrões para modelagem de orientação a objetos, porém cada técnica possuía seus pontos fortes e fracos. Havia a necessidade então de algo que fosse aceito e amplamente utilizado (LARMAN, 2007).

Liderado pelos três amigos da engenharia de software, como eram conhecidos, iniciou-se a construção de um padrão que visava trazer maior clareza aos programadores. No final da década de 90 Grady Booch, Ivar Jacobson e Jim Rumbaugh apresentaram a versão final da UML, que simplificou as formalizações utilizadas anteriormente (LARMAN, 2007).

A UML é uma linguagem onde é possível capturar a estrutura de sistemas orientados a objeto e expressá-las em diversos diagramas. Como por exemplo diagramas de casos de usos, de classe, diagramas de sequência entre outros (FOWLER, 2005).

Os diagramas de classes são representações estáticas de objetos, onde é possível ter atributos, operações e objetos. Classes são representadas por um retângulo dividido em três partes, onde a superior exibe o nome da classe, a parte do meio os atributos e a parte inferior os métodos (FOWLER, 2005).

Os diagramas de casos de usos são os passos que definem uma interação do ator com o sistema. Modelam as unidades funcionais do sistema ajudando as equipes no entendimento das necessidades do sistema (FOWLER, 2005).

Os diagramas de sequência ilustram como é a interação de processos envolvidos na chamada entre objetos (FOWLER, 2005).

2.2.3 Métodos Ágeis

Na década de 90 o modelo de desenvolvimento de software era baseado no modelo em cascata, onde a finalização de uma etapa levava a outra, portanto não havia flexibilidade e mudanças no projeto (CULTURA ÁGIL, 2021).

Em 2001 um grupo de dezessete desenvolvedores se reuniram a fim de discutir maneiras de desenvolvimento baseadas em suas experiências e assinaram um documento chamado manifesto ágil (CULTURA ÁGIL, 2021)..

Quatro fundamentos-chave foram estabelecidos neste documento:

- Indivíduos e interações acima de processos e ferramentas;
- Software funcionando acima de documentação abrangente;
- Colaboração com o consumidor/cliente acima de negociação de contratos;
- Resposta às transformações/mudanças, mais do que seguir um plano.

Métodos ágeis utilizam iterações curtas e o resultado é medido na entrega do produto pronto. Possui ciclos iterativos e incrementais que pode trazer uma melhor adaptação dos ciclos e iterações focados na melhoria contínua para equipes e processos (METODOAGIL, 2021).

Com a metodologia ágil é possível ter melhores resultados e aumento de produtividade.

2.2.4 Scrum

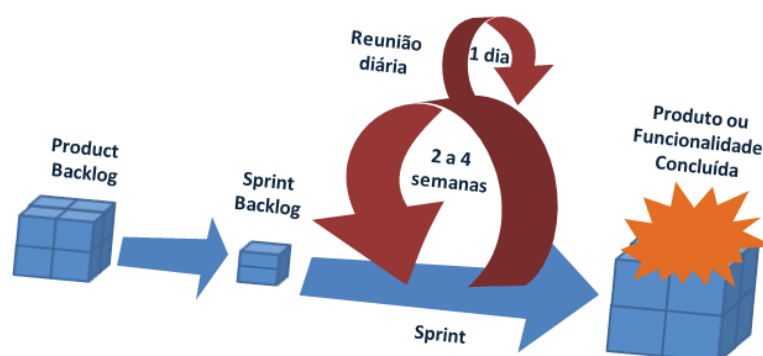
O SCRUM é um *framework* ágil utilizado para a gestão de projetos onde comumente utilizando histórias de usuários é possível ter uma visão dos itens que se desejam no projeto. Os itens então são organizados para serem

implementados durante um ciclo de Sprint. Quando uma Sprint é finalizada houve um incremento do produto em desenvolvimento (COHN, 2011).

Uma grande vantagem na utilização desta metodologia é objetividade da tarefa que deve ser desenvolvida e entregue no ciclo, auxiliando assim em todo o ciclo de desenvolvimento do software.

A equipe Scrum possui três papéis, o *Product Owner* o qual define as funcionalidades do produto e prioriza os itens do *Blacklog* do produto. O Scrum Master é o líder da equipe e auxilia todos os envolvidos na aplicação da prática do Scrum, assim como na identificação e remoção de impeditivos que possam atrapalhar a produtividade do trabalho. Scrum Team que são pessoas da equipe, tais como programadores, designers, analista de testes, responsáveis por entregar as funcionalidades definidas em cada *Sprint* (SCRUM, 2021).

FIGURA 1 - ARTEFATOS DO SCRUM



FONTE: (SCRUM, 2021)

O **Sprint** representa um período determinado no qual as atividades definidas devem ser desenvolvidas. As funcionalidades a serem desenvolvidas são mantidas em uma lista chamada *Blacklog* do produto. No início de cada *Sprint* é realizada uma reunião com a equipe e *Product Owner*, para a priorização dos itens do *Blacklog*. A equipe então seleciona as atividades que serão possíveis de implementar durante o *Sprint*. A cada dia ocorre uma reunião geralmente pela manhã chamada *Daily Scrum*, onde os membros da equipe comentam sobre o que foi feito no dia anterior e possam identificar possíveis impedimentos. Ao final de cada *Sprint* a equipe apresenta as funcionalidades

implementadas em uma *Sprint Review Meeting*. E então planeja-se pela equipe a próxima *Sprint* através de uma *Sprint Retrospective* (SCRUM, 2021).

2.2.5 Kanban

O Kanban foi concebido em 1940 criado por Taiichi Ohno, engenheiro da Toyota no Japão. A inspiração para Kanban partiu da observação de como os supermercados organizavam as prateleiras. No supermercado os produtos são estocados de acordo com a demanda do consumidor. Na Toyota no gerenciamento de inventário Ohno desenvolveu um cartão “Kanban” para organizar o estoque de materiais para a construção dos automóveis (TRELLO, 2021).

Os trabalhadores do chão de fábrica comunicavam os níveis de material em tempo real passando um cartão entre os times.

Quando os materiais na linha de produção estavam vazios, um kanban era passado ao depósito para informar o que estava faltando.

Então, o depósito sinalizava essa necessidade ao fornecedor para enviar o estoque ao depósito.

O Kanban então foi adaptado para o desenvolvimento de software e popularizado por David J. Anderson (TRELLO, 2021).

Kanban é um sistema visual que auxilia na busca e condução de um fluxo de trabalho pré-definido. No sistema visual um quadro com colunas de separação indicando por exemplo, o que deve ser feito, o que está sendo feito e o que foi feito, indicando assim o fluxo de trabalho. Os cartões que possuem a tarefa são colocados nas colunas conforme o fluxo de trabalho ocorre (TRELLO, 2021).

2.2.6 OpenCV

O OpenCV (2020) é uma biblioteca de visão computacional de código aberto que possui uma infraestrutura para o desenvolvimento de aplicações utilizando processamento de vídeos e imagens.

Para o desenvolvimento do software serão utilizadas algumas técnicas de visão computacional e processamento de imagens para a localização e a

leitura dos caracteres da placa do veículo, para um funcionamento eficaz deve-se utilizar um protocolo para uma aquisição eficaz das imagens.

2.2.7 Tesseract

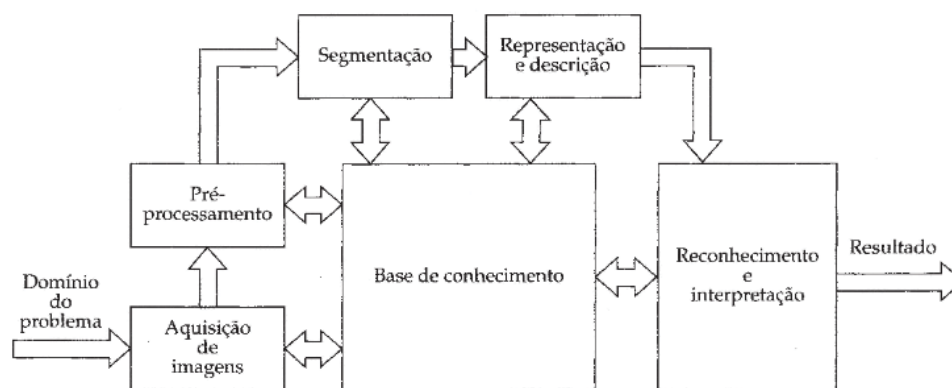
O Tesseract OCR (TESSERACT OCR, 2021) é um mecanismo de reconhecimento de caracteres por reconhecimentos óptico código livre. Neste projeto foi utilizado o OpenCV para o auxílio no processamento da imagem e localização da placa do veículo e o Tesseract OCR para o reconhecimento dos caracteres.

2.2.8 Processamento de Imagens

Técnicas de visão computacional e processamento de imagens são necessárias como por exemplo para a localização e reconhecimento dos caracteres da placa do veículo. Para que se tenha um bom resultado algumas etapas são importantes como mostra FIGURA 2.

Para o processo de aquisição de imagem é necessário um dispositivo, como por exemplo uma câmera, um protocolo de aquisição adequado é importante para a etapa posterior. Na etapa de pré-processamento aplica-se filtros, por exemplo realce de contraste, para a melhoria da imagem adquirida para aumentar o sucesso das etapas posteriores. A próxima etapa é a de segmentação que tem como objetivo dividir a imagem em partes. Na escolha da representação é apenas a transformação dos dados computacionais para um subsequente processamento computacional. O processo de descrição é onde procura-se extrair características que resultem em alguma informação. No reconhecimento atribui-se um rótulo a um objeto e na interpretação envolve a atribuição de um significado aos objetos reconhecidos. A base de conhecimento auxilia no detalhamento de regiões de uma imagem em que se sabe que a informação pode ser localizada, conduzindo para uma busca mais precisa. (GONZALEZ , WOODS, 2000).

FIGURA 2 – PASSOS FUNDAMENTAIS EM PROCESSAMENTO DE IMAGENS



(GONZALEZ e WOODS, 2000)

Técnicas de visão computacional e processamento de imagens são utilizadas para a localização e a leitura dos caracteres de placa de veículos. Alguns protocolos são construídos para um funcionamento eficaz e preciso. Algumas soluções da literatura são citadas a seguir.

Coelho (2000) desenvolveu um sistema para a identificação automática de placas onde o sistema era composto de uma câmera, uma placa de aquisição de vídeo, um computador e um software para análise da imagem e reconhecimento dos caracteres. Utilizou de técnicas para localização da placa, segmentação e redimensionamento de caracteres e reconhecimento dos caracteres.

Barbosa et al (2017) utilizou a biblioteca de processamento de imagens OpenCV juntamente com a linguagem Python. As imagens foram adquiridas da internet e também através de webcam. A imagem colorida foi convertida em níveis de cinza e depois foi realizada uma limiarização (Binarização) e aplicado um filtro Gaussian Blur para desfoque e melhoria de imperfeições. Após este pré-processamento utilizou-se uma função do OpenCV para buscar os contornos e bordas contínuos em imagens e também uma função para desenhar esses contornos encontrados. Somente os contornos que são fechados foram considerados por fim utilizou-se uma função que busca retângulos em uma imagem, após encontrar as coordenadas referentes a placa do veículo segmenta-se somente a região de interesse. Então é aplicada a imagem da região de interesse um algoritmo de OCR para o reconhecimento dos caracteres.

Carvalho (2006) converteu as imagens coloridas em níveis de cinza e aplicou uma operação de Tophat por fechamento, limiarizou a imagem utilizando o método de Otsu, após operações de morfologia matemática obteve-se a posição da placa e a segmentação.

Guingo (2003) obteve imagens de radar fornecidas pelo DER-RJ, para a localização da placa levou-se em conta as medidas das placas e dimensão dos caracteres, algumas vezes mais que uma região é encontrada então um conjunto neural é utilizado para selecionar a região com a maior probabilidade de ser placa. Após a extração da região que contém a placa é realizada uma segmentação de cada caractere da placa em arquivos separados. Então é extraída a característica de cada imagem de levando em consideração um conjunto de distâncias tiradas a partir do contorno da imagem até um polígono de referência. Por fim as características são dadas para uma rede neural para a fase de reconhecimento.

2.2.9 Java

Java é uma linguagem de programação orientada a objetos que surgiu em 1995 e foi desenvolvida na empresa Sun Microsystems. Seu criador James Gosling baseou-se na linguagem C++ para a criação do JAVA. O JAVA utiliza uma máquina virtual (JVM) para a execução dos conjuntos de instruções do software. O Java *Standart Edition* (Java SE) possui recursos necessários para o desenvolvimento de aplicações desktop e servidor. O Java *Enterprise Edition* (JAVA EE) possui uma plataforma mais robusta para o desenvolvimento de aplicações WEB, aplicações em redes distribuídas, que é utilizada em aplicações corporativas. O Java *Micro Edition* (Java ME) é um subconjunto do JAVA SE, voltado para o desenvolvimento de aplicações para sistemas embarcados, como por exemplo Smartwatches, decodificadores de TV e outros. (DEITEL, 2010).

2.2.10 JSF

O JSF é uma especificação que permite uma maior facilidade na utilização de componentes para WEB, abstraindo os componentes para que o desenvolvedor apenas os utilize (APACHE NETBEANS, 2021).

É possível ainda utilizar componentes de design mais ricos, como por exemplo o *framework Primefaces* (APACHE NETBEANS, 2021).

2.2.11 PRIMEFACES

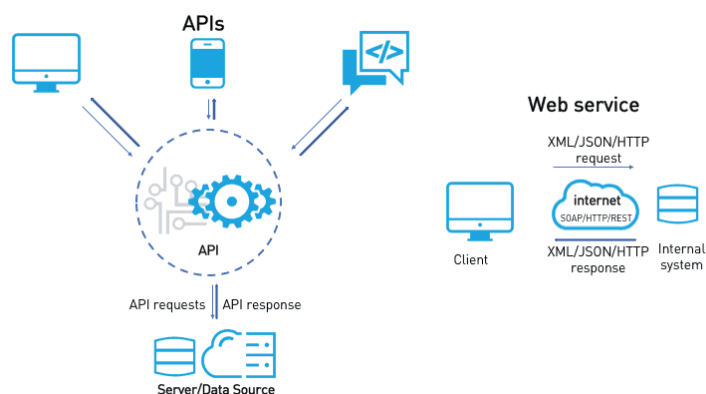
Primefaces é um *framework* para *JSF* gratuito que possui componentes mais ricos para aplicações Web (PRIMEFACES, 2021).

Sendo que desenvolvedores *back-end* que geralmente possuem pouco contato com a interface gráfica, terão maior facilidade em construir interfaces sem se preocupar com a codificação do *design* dos componentes. (PRIMEFACES, 2021).

2.2.12 Webservices REST

Web Services é um conjunto de métodos, que utilizam tecnologia web e podem ser invocados por outros programas, para a transferência de dados através de protocolos de comunicação. Permitem a utilização de operações disponíveis, executando a operação no servidor e enviando os dados para a operação que a requereu. Uma linguagem intermediária como o *Representational State Transfer* (REST) é necessária para a intermediação da comunicação entre o *Web Service* e a aplicação requerente. O *REST* é baseado no protocolo *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) e utiliza a representação de dados, *Java Script Object Notation* (JSON), utilizado como formato da troca de informações/dados (OPENSOFTECH, 2021). A FIGURA 3 mostra o fluxo de informações com a API através de *request* e *responses*, é possível observar Smartphones e computadores trocando informações com a *API* através do *JSON*.

FIGURA 3 - WEB SERVICES



FONTE: (TADIGITAL, 2021)

2.2.13 Android e Retrofit

O Android é um sistema operacional, mantido pela Google, instalado em Smartphones onde é possível a instalação de aplicativos (ANDROID, 2021).

O Sistema Operacional Android é baseado no *kernel* do Linux e utiliza Java. Em 2013 o Android possuía 81.3% do mercado global de Smartphones seguida pela Apple com 4,1% e 1% para Microsoft e Blackberry. Atualmente são utilizadas em diversas aplicações como em smartphones, robôs, satélites, geladeiras, dispositivos de cuidados a saúde, entretenimento para automóveis entre outros (DEITEL, 2010).

No desenvolvimento de aplicações para Android é possível a implementação para acesso a WebService utilizando por exemplo uma API como o Retrofit.

O Retrofit (RETROFIT, 2021) fornece um padrão seguindo os princípios do REST para a transmissão de dados utilizando JSON.

2.2.14 Bancos de Dados e MySQL

Bancos de dados, são conjuntos de dados que estão relacionados entre si, de forma a gerar alguma informação. Os bancos de dados são operados por Sistema de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que geralmente utilizam a linguagem *Structured Query Language* (SQL) para a execução de operações.

O MySQL foi desenvolvido por David Axmark, Allan Larsson e Michael Widenius e em 2008 a empresa foi adquirida pela Sun Microsystems e

atualmente é propriedade da Oracle. O MySQL é um SGBD relacional, que armazena dados em tabelas diferentes, e utiliza a linguagem SQL e atualmente é um dos bancos de dados mais populares da Oracle Corporation (MYSQL, 2021).

2.2.15 Firebase

O Firebase é uma plataforma para auxiliar o desenvolvimento de aplicativos moveis e oferece uma variedade de ferramentas e serviços. Uma dessas ferramentas é o Cloud Firestore que armazena dados em documentos do tipo JSON. Fornece também o Authentication que é a infraestrutura para o gerenciamento de contas de usuários e autenticações (FIREBASE, 2021).

2.3 COMPARATIVO COM SOFWARES SEMELHANTES

A seguir são apresentadas 3 soluções comerciais existente no mercado e também o software proposto juntamente com suas vantagens.

O sistema Seguridad que possui diversos módulos de soluções utilizando leitura de placas, sendo que o que mais se assemelha ao software proposto é a liberação de entrada em saída de veículos utilizando a leitura da placa (SEGURIDAD, 2020).

Já o sistema trade utiliza o reconhecimento de placas para liberar acesso para veículos rodoviários em pátios rodoviários (TRADE, 2020).

O sistema Prosigta faz a leitura da placa e imprime um comprovante de entrada no estacionamento para posterior cobrança (PROSSIGA, 2020).

O software proposto será WEB e terá também uma aplicação Android. Além do software realizar a leitura de placas, liberação de acesso e relatórios, também trará um maior conforto para o usuário de um estacionamento já que os usuários poderão ser notificados por qualquer problema que ocorra com o veículo em todo o tempo em que estiver estacionado.

TABELA 1 – SOFTWARE SEMELHANTES

	SEGURIDAD	TRADE	PROSIGA	SIME
Reconhecimento de Placa	X	X	X	X
Liberação de Acesso	X	X	X	X
Relatórios	X	X	X	X
Aplicativo de Smartphone			X	X
Notificação para Smartphone				X
Interface Web				X

FONTE: O autor (2021)

Observa-se na tabela acima que a aplicação proposta possui alguns itens diferenciais em relação aos outros sistemas. O sistema SIME foi pensado para ter uma interação maior da pessoa que mantém o estacionamento e seus usuários.

No próximo capítulo apresentam-se os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento deste projeto.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste projeto foi utilizado o Scrum, porém por se tratar de um projeto individual, reuniões diárias e distribuição as tarefas para outros membros não foram realizadas. Utilizou-se ciclos curtos de desenvolvimento, neste caso ciclos de uma semana, através do Blacklog foram planejadas e priorizadas as atividades a fim de se ter sempre entregas de um produto viável mínimo (MVP).

O Blacklog do produto foi construído a partir de histórias de usuário e uma lista ordenada com os itens que foram implementados.

O Blacklog da Sprint ocorreu o detalhamento das tarefas a serem implementados durante a Sprint, para que ter um incremento do produto. A duração definida para cada Sprint foi de 1 uma semana.

Para o auxílio na gestão do Blacklog do produto e da Sprint foi utilizado o software Trello.

O Trello foi utilizado seguindo os princípios do Kanban onde foram criados cartões com as Sprints e a organização utilizando rótulos. Os rótulos de cor vermelha significam planejados, os amarelos em andamento e os verdes feitos. Desta forma foi possível a visualização do incremento do produto.

Para a modelagem dos artefatos UML foi utilizada a ferramenta Astah, que possibilitou a construção dos diagramas de casos de uso, diagramas de classes e diagramas de sequência.

Para o desenvolvimento do software, a linguagem Java com o ambiente de desenvolvimento NetBeans, bibliotecas de processamento de imagens OPENCV, para reconhecimento de caracteres TESSERACT-OCR , banco de dados MySQL e Firebase, bibliotecas de componentes ricos em JSF o *Primefaces*, Android Studio para o desenvolvimento de aplicações Android, biblioteca Retrofit para a troca de dados com o servidor. O *Git* foi utilizado para o versionamento e backup do código.

Nas seções seguintes é possível visualizar como estas aplicações, ferramentas e bibliotecas auxiliaram na construção deste projeto.

3.1 ALGORITMOS E PROCESSAMENTO DE IMAGENS


Para a tarefa de localização e reconhecimento dos caracteres, de uma placa, foi utilizada a linguagem Java juntamente com uma biblioteca processamento de imagens OpenCV. Para efeitos de simulação do funcionamento do software, vídeos com veículos e placas foram carregados no software a fim de demonstração de seu funcionamento.

Quando um veículo passa pela câmera o algoritmo automaticamente realiza a localização e o reconhecimento da placa e então a localização e verificação de dados de usuários e veículos cadastrados. Caso o veículo esteja cadastrado o sistema permite o acesso, caso contrário nega. O veículo cadastrado é registrado com data e hora de seu acesso, o mesmo acontece em sua saída.

A imagem adquirida pelo sistema é convertida e níveis de cinza para a diminuição de quantidade de informações que não são relevantes neste caso. Depois é aplicado um algoritmo de limiarização, onde teremos apenas pixels pretos e brancos. Um filtro Gaussian Blur para melhorar as imperfeições e reduzir os detalhes da imagem.

Para a localização da região da placa o algoritmo “Find Contours” do OpenCV, busca contornos que neste caso foram configurados como polígonos retangulares que possuem medidas de perímetro de 500 até 600 pixels. Após a localização da região, a placa é segmentada e aplica-se algoritmos de erosão e dilatação, para a melhoria do contorno dos caracteres. Após esses procedimentos a placa segmentada é repassada para o algoritmo de OCR para o reconhecimento dos caracteres. A TABELA 2, mostra as etapas realizadas para essa tarefa.

TABELA 2 – PROCESSAMENTO E RECONHECIMENTO DA IMAGEM

<p>a) Imagem Original</p> 	<p>b) Imagem níveis de cinza</p> 
<p>c) Imagem binarizada</p> 	<p>d) Imagem com Gaussian Blur</p> 
<p>e) Imagem placa localizada</p> 	<p>f) Imagem segmentada</p> 
<p>g) Imagem placa binarizada</p> 	<p>h) Imagem placa erosão e dilatação</p> 
<p>i) Caracteres reconhecidos</p> <p style="text-align: center;">BEP-2802</p>	

FONTE: O autor (2021)

3.2 MATERIAIS

A seguir são descritos os materiais que foram utilizados neste projeto.

3.2.1 ASTAH

O Astah (ASTAH, 2021) é uma ferramenta onde é possível a construção de diagramas UML. Foi o software utilizado para a construção dos diagramas de classes, casos de uso e de sequência.

3.2.2 NETBEANS

NetBeans é uma IDE para desenvolvedores que pode ser utilizada para o desenvolvimento de aplicações e diversas linguagens de programação, neste projeto foi utilizada para o desenvolvimento em JAVA EE. Com o JAVA EE foi possível a construção de aplicações com JSF e *Web Services* RESTful (ORACLE, 2021).

3.2.3 ANDROID STUDIO

Android Studio é uma IDE para o desenvolvimento de aplicações para o sistema operacional Android. Os aplicativos desenvolvidos com o Android Studio e linguagem JAVA utilizaram a API Retrofit para a troca de dados com o Web Service, seguindo os princípios do REST para a transmissão de dados utilizando JSON.

3.2.4 TRELLO

O Trello (TRELLO, 2021) é uma aplicação web que utiliza os princípios do Kanban para gerenciamento de projetos. No Trello é possível a criação de quadros de trabalho, atribuições de tarefas, cronogramas, o que facilita a produtividade e organização dos projetos.

A fim de organizar o planejamento do projeto, foi utilizada ferramenta Trello onde foi possível a visualização do Blacklog do software e o detalhamento das Sprints, facilitando assim toda a organização do projeto. Na figura FIGURA 4

temos a visão geral da organização do projeto e na FIGURA 5 o Blacklog do produto das atividades desenvolvidas no projeto.

3.2.5 Equipamento

Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado o computador com a seguinte configuração:

- Processador: Intel(R) Core(TM) i5 CPU M460 @ 2.53 GHz
- Memória RAM: 6GB
- Disco sólido (SSD): 120Gb
- Sistema Operacional: Windows 10 Education x64

3.3 PLANO DE RISCOS

Para a mitigação de riscos no projeto foram listados os principais imprevistos que poderiam ser enfrentados no desenvolvimento do projeto. Para uma condição de risco, existe uma ação que pode ser tomada caso isso ocorra.

QUADRO 1 - PLANO DE RISCOS

Nº	Condição	Data Limite	Consequência	Ação	Monitoramento	Probabilidade	Impacto
1	Deficiência de capacitação técnica da equipe	01/06/2019	Alteração no cronograma e custos do projeto	Providenciar treinamento no domínio do negócio	Controlar cronograma diariamente	Média	Alto
2	Cronograma não realista	15/06/2019	Atraso no projeto	Negociar prazos com o cliente e fornecedor, principalmente se as atividades do caminho crítico estiverem fora do prazo.	Controlar cronograma diariamente	Média	Alto
3	Conhecimento insuficiente do negócio	30/06/2019	Qualidade da especificação, qualidade do projeto, atraso no cronograma.	Providenciar treinamento no domínio do negócio	Controlar andamento das fases de análise	Alto	Alto
4	Indisponibilidade de recursos humanos	01/07/2019	Atraso no projeto	Utilizar horários alternativos para o desenvolvimento do projeto	Controlar equipe diariamente	Média	Alto
5	Uso de novas tecnologias de hardware e software	01/07/2019	Atraso no projeto	Estudar as tecnologias que atendem ao projeto	Controlar andamento do estudo das tecnologias	Média	Alto

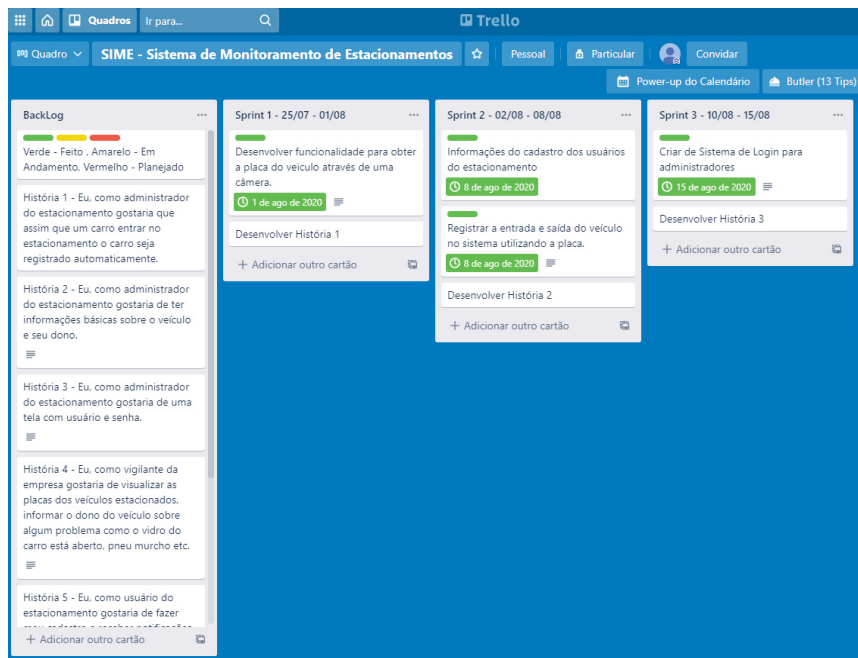
FONTE: O autor (2021)

3.4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Após a definição das histórias do usuário e Blacklog, foram definidas 5 sprints. As sprints para o desenvolvimento dos softwares foram definidas com a duração de uma semana cada. Para a organização das Sprints do projeto foi

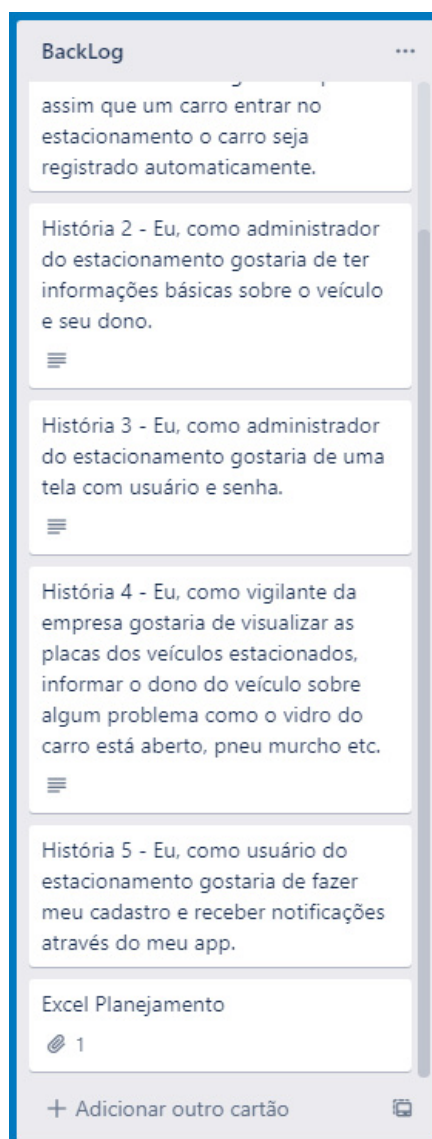
utilizada a ferramenta Trello que possibilita a criação das tarefas através de cartões sendo possível também a separação por Sprints do projeto.

FIGURA 4 - ESTRUTURA GERAL DO PROJETO



FONTE: O autor (2021)

FIGURA 5 - BLACKLOG DO PRODUTO

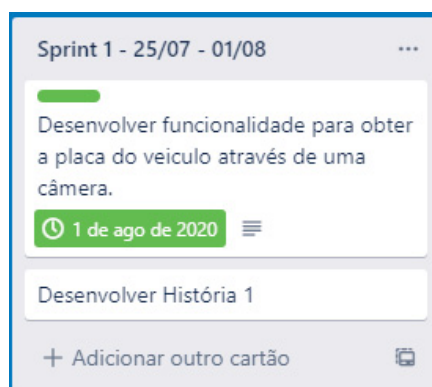


FONTE: O autor (2021)

3.4.1 Sprint 1

Nesta Sprint foram pesquisadas e desenvolvidas as técnicas de PDI para a localização e reconhecimento dos caracteres de uma placa, estas técnicas foram implementadas como um serviço em um Web Service. Foram produzidos também os diagramas de casos de uso, diagramas de classes, diagramas de sequência, criação das tabelas de banco de dados.

FIGURA 6 - SPRINT 1

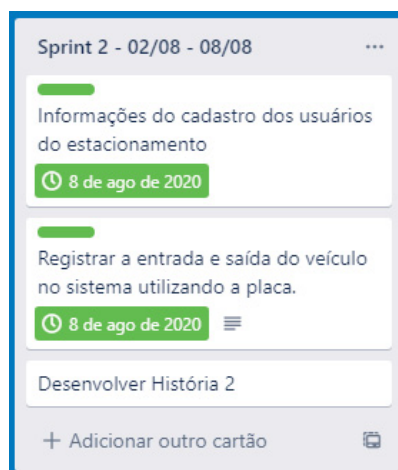


FONTE: O autor (2021)

3.4.2 Sprint 2

Nesta Sprint foram desenvolvidas as funcionalidades para o cadastro de usuários e veículos. E também a também a funcionalidade que acionada por um sensor, faz a requisição para o Webservice que é responsável pelo reconhecimento da placa. Após o retorno do resultado é então registrada a entrada ou saída do veículo.

FIGURA 7 - SPRINT 2

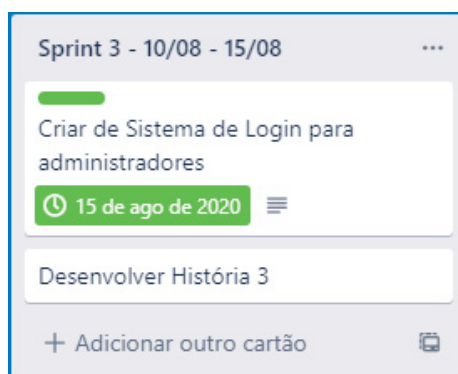


FONTE: O autor (2021)

3.4.3 Sprint 3

Nesta tela foi criada a interface para login de administradores na aplicação administrativa.

FIGURA 8 - SPRINT 3



FONTE: O autor (2021)

3.4.4 Sprint 4

Nesta Sprint foram desenvolvidos nos dois aplicativos Android as funcionalidades de receber e enviar notificações. Aplicativo Usuário e Aplicativo Vigilante. Estes aplicativos possuem a funcionalidade de cadastro e login.

FIGURA 9 - SPRINT 4



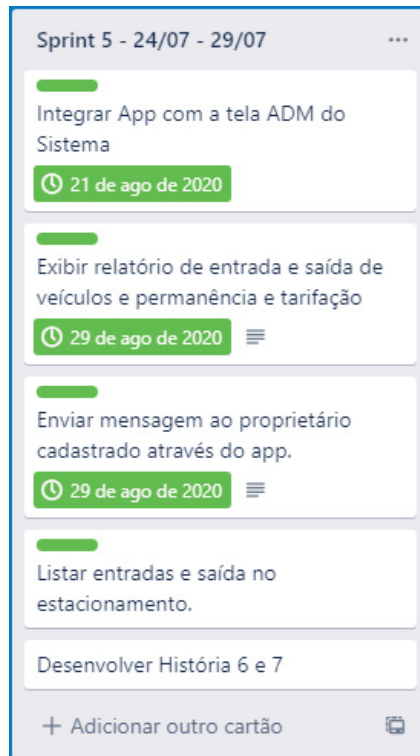
FONTE: O autor (2021)

3.4.5 Sprint 5

Nesta Sprint foram desenvolvidas as funcionalidades do aplicativo, que consomem as operações de manutenção do usuário da aplicação Web. Também

foram desenvolvidas a funcionalidades de relatório de entradas e saída de veículo e o envio de mensagem a um proprietário cadastrado.

FIGURA 10 - SPRINT 5



FONTE: O autor (2021)

No próximo capítulo serão apresentados os sistemas e a arquitetura do sistema.

4 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

Neste capítulo é apresentada a arquitetura dos softwares bem como os aplicativos.

O sistema possui uma interface Web administrativa para a gestão das informações de usuários, veículos, relatórios. Possui uma aplicação para a localização e reconhecimento da placa.

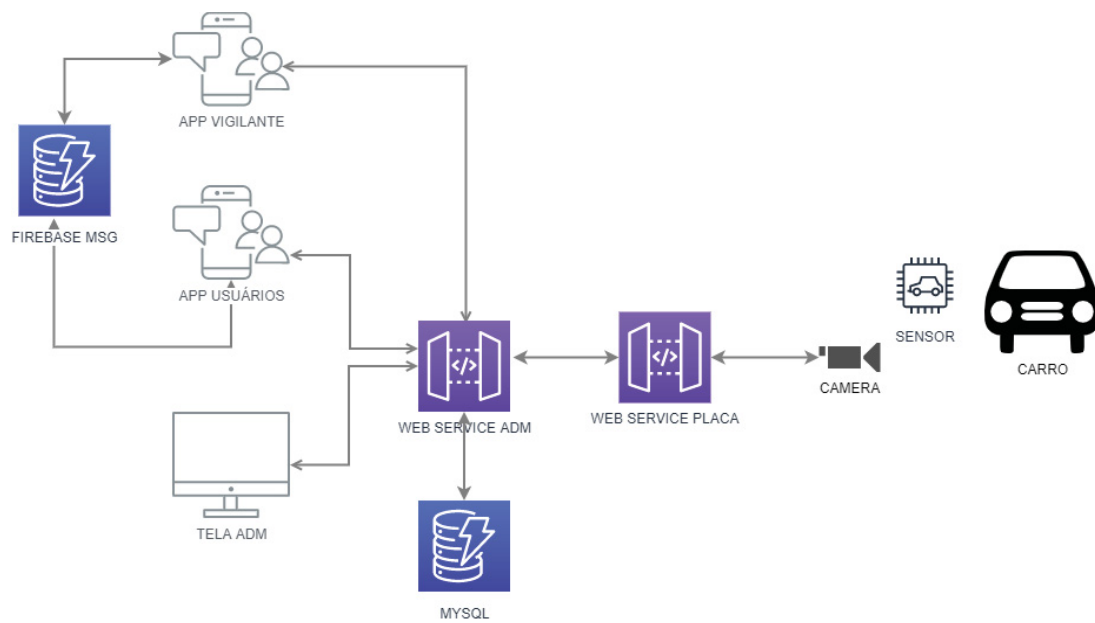
Como requisito deste projeto dois aplicativos Android foram desenvolvidos para o envio de mensagens do aplicativo vigilante para o aplicativo do usuário.

A seguir é apresentada a arquitetura do sistema bem como suas telas e funcionalidades.

4.1 AQUITETURA DO SOFTWARE

Para a comunicação e troca de informações entre os sistemas Web e Android foi utilizada a arquitetura de *Web Services*, baseada em REST e aplicando RESTful e JSON. Os sistemas utilizam um banco de dados MySQL para o armazenamento das informações de usuários, veículos, entradas e saídas. Utilizam também um banco de dados FIREBASE para fazer a gestão e armazenamento das notificações enviadas. Já no “*Web Service placa*” após o veículo acionar um sensor a placa é reconhecida e enviada ao *Web Service ADM*. Com o aplicativo do Vigilante é possível listar as placas dos veículos e enviar uma mensagem, que é recebida no aplicativo do usuário.

FIGURA 11 - ARQUITETURA DO SISTEMA



FONTE: O autor (2021)

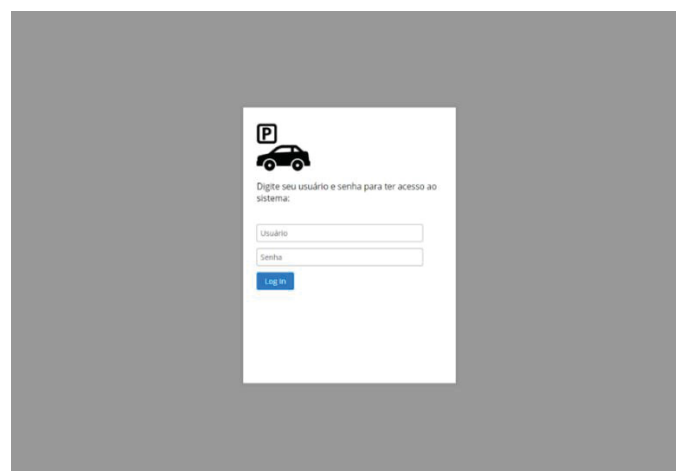
4.2 SISTEMA ADMINISTRATIVO

Nos itens a seguir estão listadas as telas e apresentação do sistema desenvolvido.

4.2.1 Tela administrativa de Login

Ao entrar no sistema administrativo a tela abaixo é apresentada, conforme FIGURA 12.

FIGURA 12 - LOGIN ADMINISTRADOR



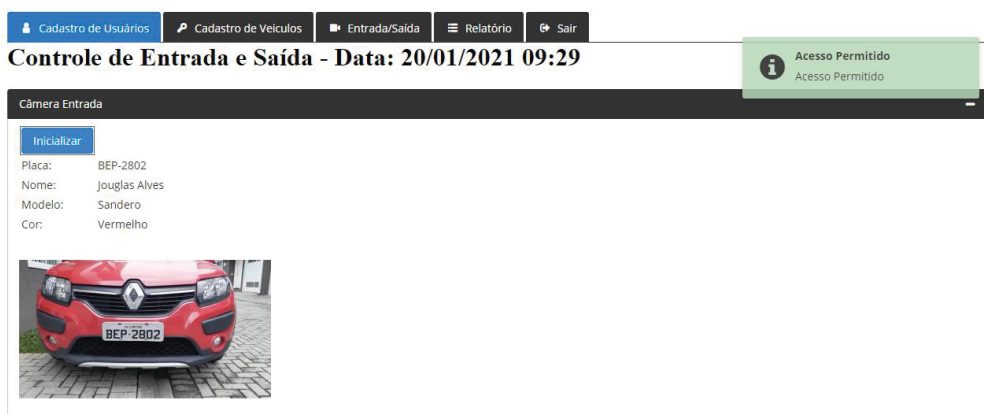
FONTE: O autor (2021)

Para que a autenticação do usuário é necessário que o usuário preencha os campos de usuário e senha e pressionar o botão login.

4.2.2 Leitura da placa

O administrador que efetuar o Login, FIGURA 12, e acessar no menu “Entrada/Saída”, poderá fazer a simulação do ambiente. O botão Inicializar representa um sensor que faz a requisição ao *Web Service* que realiza a localização e reconhecimento da placa do veículo. Caso o usuário esteja previamente cadastrado no sistema, as informações são exibidas e o acesso é permitido conforme FIGURA 13.

FIGURA 13 - LEITURA DA PLACA



FONTE: O autor (2021)

4.2.3 Controle de Entrada e Saída.


Na tela de controle de entrada e saída é apresentada uma tabela com informações das placas, Data de Entrada e Data de Saída dos veículos, como mostra FIGURA 14.

FIGURA 14 - CONTROLE DE ENTRADA/SAÍDA

Câmera Entrada
—

Inicializar

Placa: BEP-2802
 Nome: Jouglas Alves
 Modelo: Sandero
 Cor: Vermelho



Câmera Saída
+

Placa	Data Entrada	Data Saída
BEP-2802	24/08/2020 22:13	24/08/2020 22:13
BEP-2802	24/08/2020 22:21	24/08/2020 22:26
BEP-2802	26/08/2020 17:57	26/08/2020 17:57
BEP-2802	26/08/2020 18:30	26/08/2020 18:31
BEP-2802	28/08/2020 18:55	28/08/2020 18:55
BEP-2802	29/08/2020 23:14	18/09/2020 20:16
AZQ-3810	29/08/2020 23:14	29/08/2020 23:44
BEP-2802	28/08/2020 18:55	

FONTE: O autor (2021)

4.2.4 Cadastrar Usuários

Na tela de cadastro de usuários é possível fazer toda a manutenção do cadastro dos usuários, como mostra na FIGURA 15.

FIGURA 15 - MANUTENÇÃO DE USUÁRIO

👤 Cadastro de Usuários
🚗 Cadastro de Veículos
📄 Entrada/Saída
☰ Relatório
👤 Administrador Fazer Logoff

CPF: *

RG: *

Nome: *

Sobrenome: *

E-mail: *

Data de Nascimento: *

Celular: *

Gravar

CPF	Nome	Sobrenome	
024.277.981-69	Joice	Tomaschitz	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;">ALTERAR</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;">REMOVER</div> </div>
942.473.334-88	Jouglas	Alves Tomaschitz	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;">ALTERAR</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;">REMOVER</div> </div>
445.677.211-52	Claudia	Nunes	<div style="display: flex; gap: 5px;"> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;">ALTERAR</div> <div style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;">REMOVER</div> </div>

FONTE: O autor (2021)

Para realizar a alteração de dados de um usuário, basta pressionar o botão “Alterar” que as informações serão carregadas nos campos correspondentes para a edição e então pressionar “Gravar”. Caso o administrador queira excluir um usuário basta pressionar o botão remover. O usuário será removido somente se não houver veículos vinculados ao usuário, caso isso ocorra é necessário remover primeiramente o veículo.

4.2.5 Cadastrar Veículos

Na tela de manutenção de veículos é possível fazer toda a manutenção do cadastro de veículos mostra FIGURA 16.

FIGURA 16 - MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS

Veículos

CPF: *

Usuário:

Marca: *

Modelo: *

Placa: *

Cor: *

Ano: *

Nome	CPF	Marca	Modelo	Placa	
Joice	024.277.981-69	Renault	Logan	AZQ3810	<input type="button" value="ALTERAR"/> <input type="button" value="REMOVER"/>
Jouglas	942.473.334-88	Renault	Sandero	BEP2802	<input type="button" value="ALTERAR"/> <input type="button" value="REMOVER"/>
Claudia	445.677.211-52	Peugeot	3008	PIH2A76	<input type="button" value="ALTERAR"/> <input type="button" value="REMOVER"/>

FONTE: O autor (2021)

Para adicionar um veículo é necessário buscar um usuário e então preencher os campos com os dados do veículo e pressionar “Gravar”. Caso a opção seja para a alteração de dados de um veículo, basta pressionar o botão “Alterar” que as informações serão carregadas nos campos correspondentes para a edição e então pressionar “Gravar”. Caso o administrador queira excluir um veículo basta pressionar o botão remover.

4.2.6 Relatório

Na tela de relatório é possível buscar informações através da placa do veículo, preenchendo o campo com a placa e então “Buscar”. É possível a busca por nome do proprietário, preenchendo o campo com o nome e então “Buscar”. E também é possível buscar por intervalo de datas. Como mostra FIGURA 17.

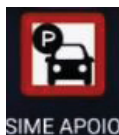
FIGURA 17 - RELATÓRIO

FONTE: O autor (2021)

4.3 APLICATIVO APOIO

A função deste aplicativo é a comunicação com usuários cadastrados em um estacionamento para o envio de notificações. Após a instalação do aplicativo o pessoal de apoio poderá pressionar sobre o ícone do aplicativo para a utilização.

FIGURA 18 - ICONE DE ACESSO AO APLICATIVO APOIO

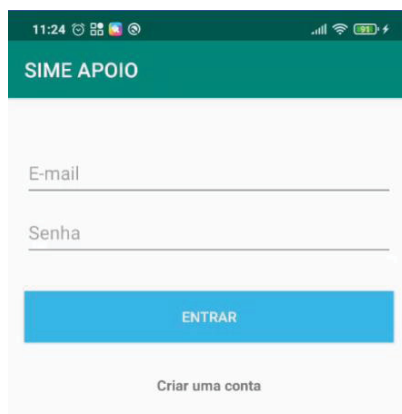


FONTE: O autor (2021)

4.3.1 Tela de Login

Tela de login para o usuário de apoio, conforme FIGURA 19.

FIGURA 19 - LOGIN APLICATIVO APOIO



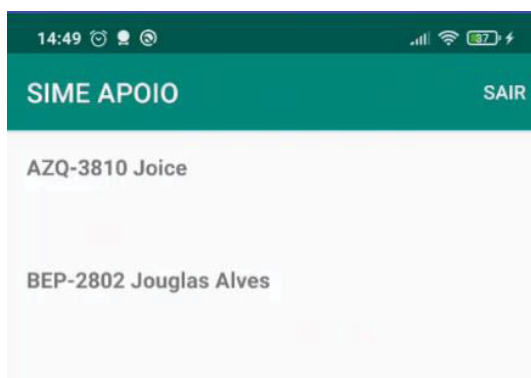
FONTE: O autor (2021)

O pessoal de apoio deverá preencher os campos “E-mail “ e senha e então pressionar o botão entrar no aplicativo para obter acesso ao sistema.

4.3.2 Tela de Apoio

Ao realizar o login no sistema serão apresentas as placas dos veículos e o nome dos proprietários cadastrados no sistema, o pessoal de apoio poderá então pressionar sobre a linha que contém a placa para o envio de uma mensagem, conforme FIGURA 20.

FIGURA 20 - LISTAGEM DA PLACAS

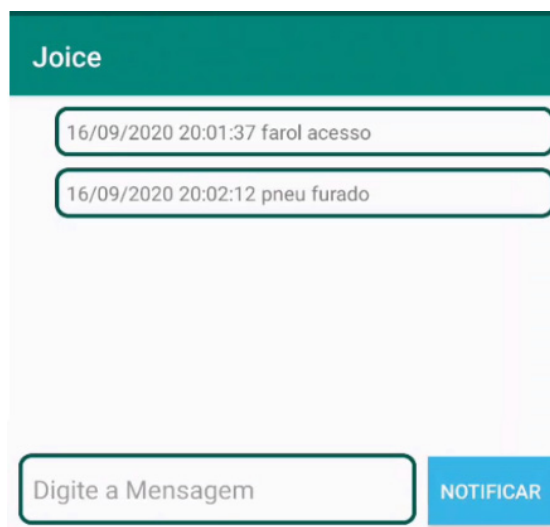


FONTE: O autor (2021)

4.3.3 Tela de Notificação

Assim que o pessoal de apoio pressionou sobre a linha que contém a placa como mencionado no item anterior, uma nova tela para o envio de uma mensagem será exibida. O pessoal de apoio digita a mensagens que deseja enviar e pressionar o botão “Enviar”, conforme FIGURA 21.

FIGURA 21 - TELA DE ENVIO DE NOTIFICAÇÃO

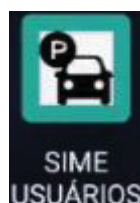


FONTE: O autor (2021)

4.4 APLICATIVO USUÁRIOS

A função deste aplicativo é o cadastro de manutenção de dados do usuário e o recebimento de notificações. Para acessar o aplicativo instalado no Smartphone basta clicar sobre o ícone no Smartphone conforme o da FIGURA 22.

FIGURA 22 - ÍCONE DE ACESSO AO APLICATIVO DOS USUÁRIOS



FONTE: O autor (2021)

4.4.1 Tela de Login

Tela de login para os usuários. Os usuários deverão digitar “E-mail” e “Senha” e pressionar o botão entrar, conforme FIGURA 23.

FIGURA 23 - LOGIN APLICATIVO USUÁRIOS



FONTE: O autor (2021)

4.4.2 Tela de Cadastro de Usuário

Para que o usuário possa acessar o sistema é necessário realizar o cadastro, tela de cadastro, conforme FIGURA 24.

FIGURA 24 - CRIAR CONTA

13:48 100%

← SIME USUÁRIOS

Novo Usuário

CPF RG

Nome

Sobrenome

Data Nascimento Celular

E-Mail

Senha

Dados do Veículo

Marca (Ex. Ford) Modelo (Ex. Ka)

Placa Cor

Ano

GRAVAR

FONTE: O autor (2021)

Para criar a conta o usuário deverá preencher os campos:

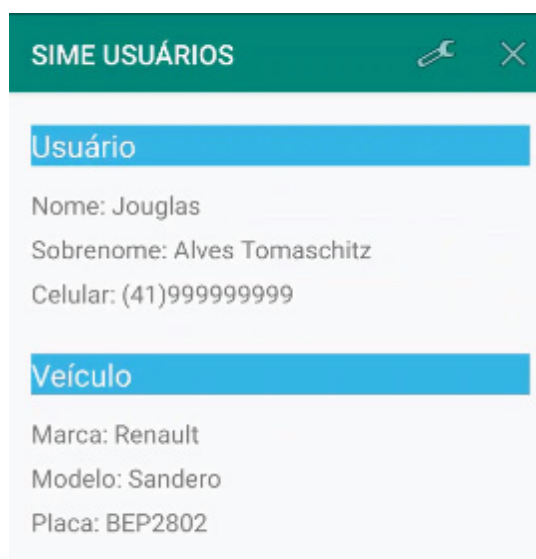
- CPF
- RG
- Nome
- Sobrenome
- Data de Nascimento
- Celular
- E-mail
- Senha
- Marca
- Modelo
- Placa
- Cor
- Ano

Após o preenchimento do campo pressionar “Gravar”.

4.4.3 Tela de Apresentação dos dados do usuário

Após login é possível visualizar a tela com os dados do usuário cadastrado, conforme FIGURA 25.

FIGURA 25 - MANTER INFORMAÇÕES



FONTE: O autor (2021)

4.4.4 Tela Menu de Manutenção de dados

Após login o usuário pode realizar manutenção em seu cadastro e de seu veículo, acessando os menus, conforme FIGURA 26.

FIGURA 26 - MENU MANUTENÇÃO DE DADOS



FONTE: O autor (2021)

4.4.5 Tela de atualização do Usuário

Após login o usuário pode realizar manutenção em seu cadastro de dados pessoais, conforme FIGURA 27.

FIGURA 27 - ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO

← SIME USUÁRIOS	
942.473.334-88	
79993339	
Jouglas	
Alves Tomaschitz	
21/9/2000	
(41)999999999	
GRAVAR	

FONTE: O autor (2021)

O usuário poderá realizar a alteração de seus dados:

- CPF
- RG
- Nome
- Sobrenome
- Data de Nascimento
- Telefone

4.4.6 Tela de atualização do Veículo

Após login o usuário pode realizar manutenção em seu cadastro de veículo, conforme FIGURA 28.

FIGURA 28 - ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO



11:47

← SIME USUÁRIOS

Jouglas

Renault

Sandero

BEP-2802

Vermelho

2015

GRAVAR

FONTE: O autor (2021)

O usuário poderá realizar a alteração de seus dados:

- Marca
- Modelo
- Placa
- Cor
- Ano

4.4.7 Tela de notificações do Usuário

O usuário pode acessar a tela de mensagens ou ao receber uma notificação do sistema em seu Smartphone, conforme FIGURA 29.

FIGURA 29 - NOTIFICAÇÕES

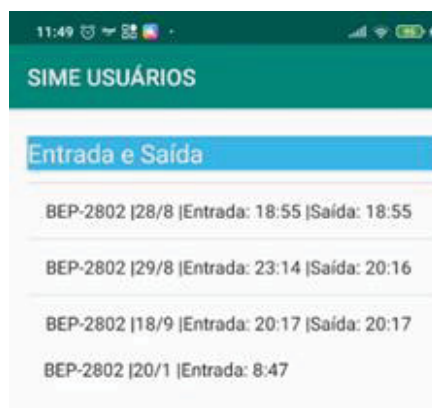


FONTE: O autor (2021)

4.4.8 Tela de entrada e saída do Usuário

O usuário pode acessar a tela de entrada e saída para o acompanhamento de seus registros de entrada e saída, conforme FIGURA 30.

FIGURA 30 - RELATÓRIO ENTRADA/SAÍDA



FONTE: O autor (2021)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste projeto foram desenvolvidas ferramentas de software para estacionamento que auxiliam na gestão, segurança e comunicação, assim sendo todos os objetivos propostos neste projeto foram alcançados. A aplicação pode ser acessada por aplicativo Android para usuários e pessoal de apoio, onde é possível o envio de notificações pelo aplicativo de apoio e o recebimento da notificação no aplicativo dos usuários. A aplicação Web traz uma interface com informações que auxiliam gestores na administração do local.

Durante o desenvolvimento do projeto utilizando as Sprints, foi possível entender o mecanismo de se trabalhar com metodologia ágil, tendo uma melhor clareza e objetividade nos elementos que foram desenvolvidos.

Na questão de integração dos sistemas através de *Web Services* RESTful foi possível observar a troca de informações entre diferentes aplicações e o funcionamento desta solução para desenvolvimento e integração de sistemas.

O desenvolvimento de técnica de processamento de imagens e a utilização do OCR também se demonstraram poderosas na localização e leitura das placas. Muitas técnicas foram estudadas, mas a utilizada neste projeto atendeu as expectativas para a realização da tarefa.

Como trabalhos futuros, poderiam ser aprimoradas as soluções de captura de placa, utilizando como recurso um modelo uma biblioteca produtor/consumidor, onde seria possível a captura da placa e envio para uma fila compartilhada. Outra questão seria a criação de perfis de usuários e a autorização por parte do administrador para o usuário em específico. Assim, como o estudo de melhor posicionamento da câmera iluminação, são fatores importantes para uma boa aquisição e interpretação das imagens.

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. D. M. **Benefits from the use of information technology for corporate performance**. [S.l.]. 2008.
- ANDROID. **ANDROID**. Disponível em: <<https://www.android.com/>>. Acesso em: 01 abr. 2021.
- APACHE NETBEANS. **Apache NetBeans**. Disponível em: <https://netbeans.apache.org/kb/docs/web/jsf20-support_pt_BR.html>. Acesso em: 01 maio 2021.
- ASTAH. **ASTAH**. Disponível em: <<https://astah.net/>>. Acesso em: 01 jun. 2021.
- BARBOSA, A. H. C.; E SILVA, B. R. D. A.; BANDEIRA, J. M. **PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS PARA O RECONHECIMENTO DE PLACAS DE VEÍCULOS**. [S.l.]. 2017.
- COELHO DE SOUZ, F. P.; , A. S. **SIAV - UM SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE VEÍCULOS**. [S.l.]. 2000.
- COHN, M. **Desenvolvimento de software com Scrum: aplicando métodos ágeis com sucesso**. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- CULTURA ÁGIL. **CULTURA ÁGIL**. Disponível em: <<https://www.culturaagil.com.br/o-que-sao-metodos-ageis>>. Acesso em: 05 maio 2021.
- DE CARVALHO, J. R.; , A. C. **Uma Abordagem de Segmentação de Placas de Automóveis Baseada em Morfologia Matemática**. [S.l.]. 2006.
- DEITEL, H. M. **Java: Como Programar**. 8. ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- DETRAN PR. Anuário estatístico. **DETRAN PR**, Curitiba. Disponível em: <<http://www.detran.pr.gov.br/Pagina/Estatisticas-de-transito>>. Acesso em: 01 jan. 2021.
- FIREBASE. **FIREBASE**. Disponível em: <<https://firebase.google.com/?hl=pt-br>>. Acesso em: 01 mar. 2021.
- FOWLER, M. **Um Breve Guia para a Linguagem-Padrão de Modelagem de Objetos**. 3. ed. [S.l.]: Bookman, 2005.
- GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento de Imagens Digitais**. [S.l.]: Blucher, 2000.
- GUEDES, G. T. A. **UML 2: uma abordagem prática**. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

GUINGO, B. C.; THOMÉ, A. C. G.; RODRIGUES, R. J. **RECONHECIMENTO AUTOMÁTICO DE PLACAS DE VEÍCULOS**. [S.l.]. 2003.

IPEA. **IPEA**. Disponível em:

<https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2578:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 14 jun. 2021.

LARMAN, C. **Utilizando UML e Padrões: Uma Introdução à Análise e ao Projeto Orientados a Objetos**. [S.l.]: Bookman, 2007.

MASSAHARU KOMIYA,. **ANÁLISE CRÍTICA DOS ESTACIONAMENTOS COMERCIAIS NO CENTRO DE CURITIBA**. UTFPR. Curitiba. 2014.

MCPARK. **MCPARK**. Disponível em: <<https://mcpark.com.br/mercado-de-estacionamentos-entenda-qual-e-o-cenario-atual-no-brasil/>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

METODOAGIL. Disponível em: <<https://www.metodoagil.com/metodos-ageis/>>. Acesso em: 01 maio 2021.

MYSQL. Disponível em: <<https://www.mysql.com/>>. Acesso em: 01 mar. 2021.

OPENCV. **OPENCV**. Disponível em: <<https://opencv.org/about/>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

OPENSOFTE. **OPENSOFTE**. Disponível em: <<https://www.opensoft.pt/web-service/>>. Acesso em: 08 mar. 2021.

ORACLE. **ORACLE**. Disponível em: <<https://www.oracle.com/br/java/technologies/java-ee-glance.html>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

PAGE-JONES,. **Fundamentos do Desenho Orientado a Objeto com UML**. [S.l.]: [s.n.], 2001.

PARKER. **PARKER**. Disponível em:

<<http://web.archive.org/web/20170606204437/https://www.parkeer.com.br/publicacoes/responsabilidade-sobre-objetos-deixados-no-interior-dos-veiculos>>. Acesso em: 01 jun. 2021.

PRIMEFACES. **PRIMEFACES**. Disponível em: <<https://www.primefaces.org/>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

PROCONPR. **PROCONPR**. Disponível em: <<http://www.procon.pr.gov.br/>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

PROSSIGA. Disponível em: <<https://www.prosiga.com.br/leitura-e-reconhecimento-de-placas>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

RETROFIT. Disponível em: <<https://square.github.io/retrofit/>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

SCRUM. Disponível em: <<https://www.desenvolvimentoagil.com.br/scrum/>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

SEGURIDAD. Disponível em: <<https://www.sistemasseguridad.com/pt/control-vehiculos>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

SIDEPARK-PR. **SIDEPARK-PR**. Disponível em: <<http://www.sindeparkpr.org.br/>>. Acesso em: 05 maio 2020.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. [S.l.]: Editora Pearson, 2007.

TADIGITAL. Disponível em: <<https://labs.tadigital.com/index.php/2018/10/29/web-services-or-web-api/>>. Acesso em: 01 maio 2021.

TESSERACT OCR. Disponível em: <<http://tess4j.sourceforge.net/>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

TRADE. Disponível em: <<http://www.trade.com.br/ips.html>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

TRELLO. Disponível em: <<https://trello.com>>. Acesso em: 01 abr. 2021.

TRELLO. **TRELLO**, 2021. Disponível em: <<https://blog.trello.com/br/metodo-kanban>>. Acesso em: 06 set. 2021.

APÊNDICE A – DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Foram desenvolvidos os diagramas de casos de usos administrativo Mobile, figuras 31 e 32 respectivamente.

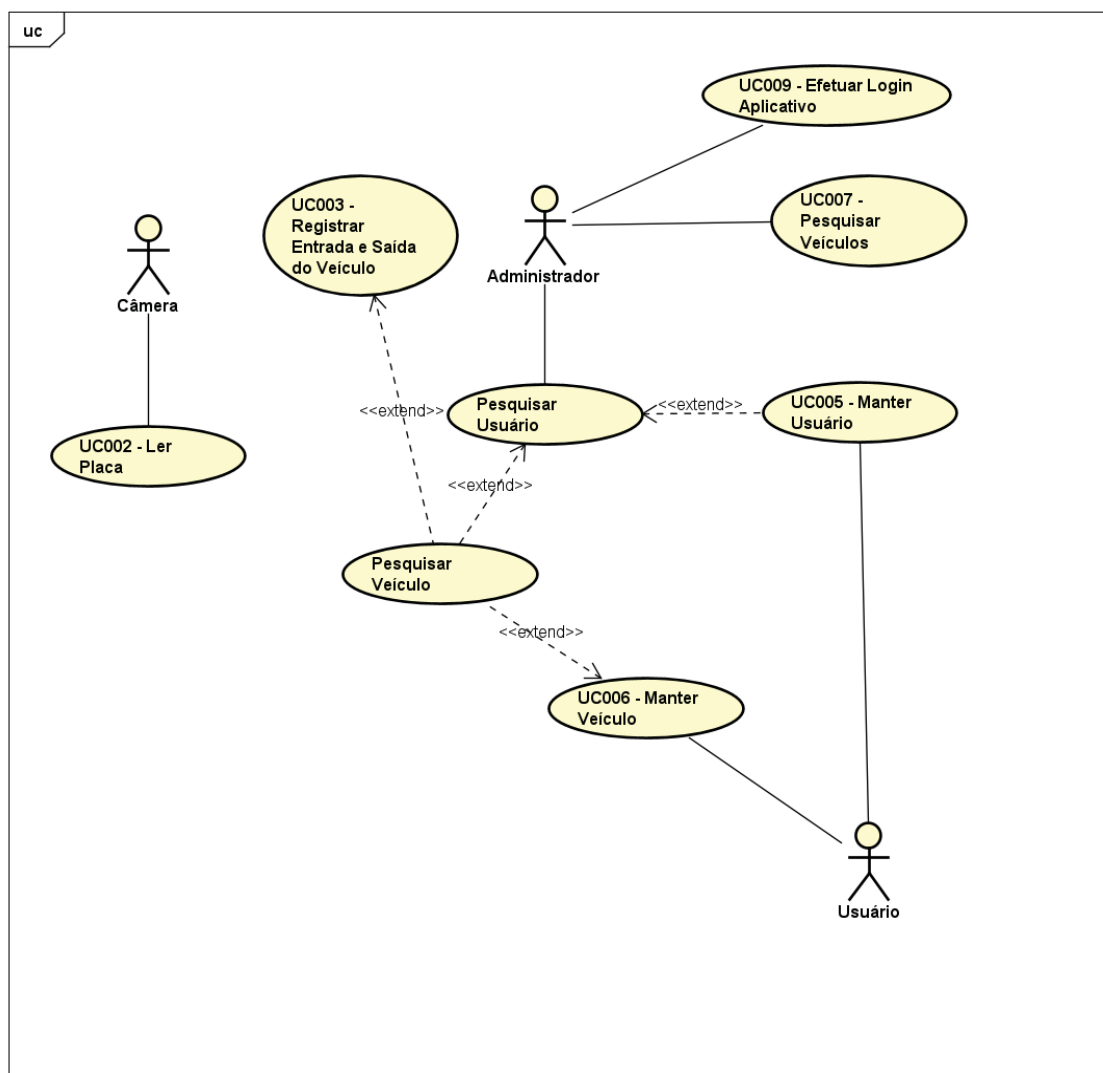
A câmera do sistema após o veículo passar por um sensor é acionada para realizar a captura, reconhecimento e envio da placa para o sistema principal administrativo.

O administrador do sistema ao autenticar-se poderá visualizar a tela principal do software. O administrador poderá manter usuários e veículos cadastrados, poderá ver a entrada e saída de veículos, consultar relatórios do sistema e finalizar o sistema.

O usuário poderá autenticar-se no sistema e visualizar seus dados após o cadastro no sistema. Poderá também manter seus dados, manter seu veículo, consultar suas entradas e saídas e consultar as notificações e o histórico destas.

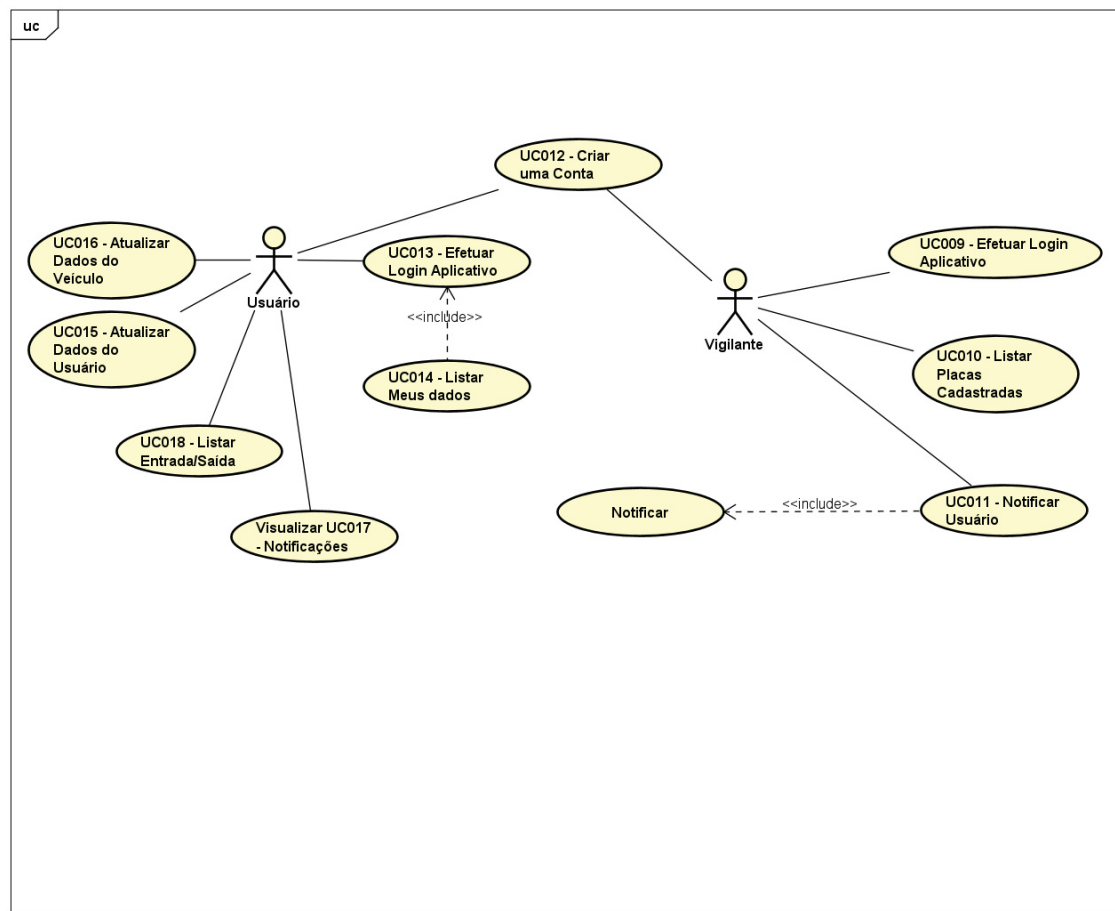
O vigilante poderá autenticar-se no sistema e visualizar uma lista de placas de veículos cadastrados, sendo possível enviar uma notificação para uma placa atrelada ao usuário do estacionamento. Estes recursos estão ilustrados nos diagramas de casos de uso abaixo.

FIGURA 31 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO SISTEMA WEB



FONTE: O autor (2021)

FIGURA 32 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO MOBILE



FONTE: O autor (2021)

APÊNDICE B – ESPECIFICAÇÕES DE CASO DE USO

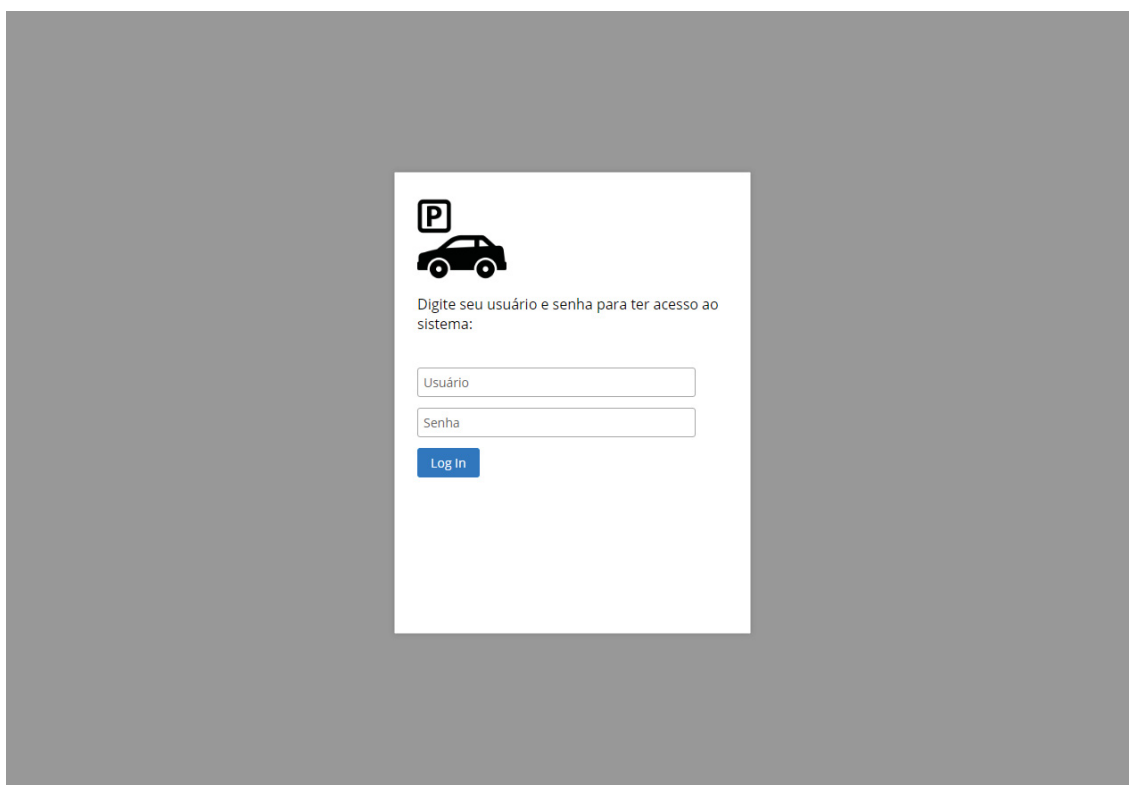
UC001 – Efetuar Login

Descrição

Este caso de uso serve para que o administrador possa acessar o sistema administrativo, como mostra FIGURA 33.

Data View

FIGURA 33 - DV1 – LOGIN



FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. Acessar o link do sistema no navegador;

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o administrador pode acessar os recursos do sistema.

Ator Primário

Administrador

Fluxo de Eventos Principal

1. O administrador digita suas credencias e pressiona o botão Log In;
2. O sistema verifica as credenciais do Administrador (E1);
3. O sistema apresenta a tela DV2;
4. O Caso de uso é finalizado.

Fluxos de Exceção

E1. Log In

1. O sistema não encontrou o usuário informado.
2. O sistema emite uma mensagem “Usuário ou Senha Inválidos”.

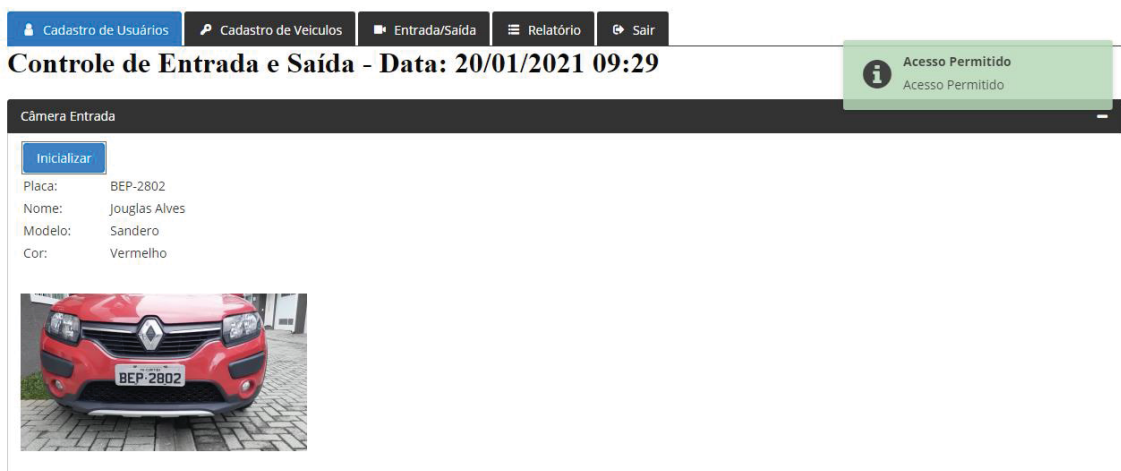
UC002 – Ler Placa

Descrição

Este caso de uso serve para ler e identificar uma placa de veículo que está entrando ou saindo do estacionamento, como mostra FIGURA 34.

Data View

FIGURA 34 - DV2 – LEITURA DE PLACA



FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. A câmera identificar e ler uma placa de veículo.

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema realizou a leitura da placa.

Ator Primário

Câmera

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema localiza e reconhece os caracteres da placa do veículo (E1);
2. O sistema busca o veículo cadastrado no sistema (E1);
3. O sistema preenche os campos "Placa do veículo, nome, modelo e cor (E1);

4. O sistema apresenta a tela DV2;
5. O sistema carrega o UC003 com a placa como parâmetro,
6. O Caso de uso é finalizado.

Fluxos de Exceção

E1. Leitura Inválida

1. O sistema não obteve a placa do veículo.
2. O sistema emite uma mensagem “Acesso Negado”.

UC003 – Registrar Entrada e Saída do Veículo

Descrição

Este caso de uso serve para registrar a placa de veículo no sistema, como mostra FIGURA 35.

Data View

DV2 – Leitura de Placa


PLACA

FIGURA 35 - DV3 - ENTRADA E SAÍDA DE VEÍCULOS

Câmera Entrada
—

Inicializar

Placa: BEP-2802
Nome: Jouglas Alves
Modelo: Sandero
Cor: Vermelho



Câmera Saída
+

Placa	Data Entrada	Data Saída
BEP-2802	24/08/2020 22:13	24/08/2020 22:13
BEP-2802	24/08/2020 22:21	24/08/2020 22:26
BEP-2802	26/08/2020 17:57	26/08/2020 17:57
BEP-2802	26/08/2020 18:30	26/08/2020 18:31
BEP-2802	28/08/2020 18:55	28/08/2020 18:55
BEP-2802	29/08/2020 23:14	18/09/2020 20:16
AZQ-3810	29/08/2020 23:14	29/08/2020 23:44
BEP-2802	28/08/2020 18:55	

FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. A câmera identificar e ler uma placa de veículo e se o veículo e usuário estiverem cadastrados.

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema registrou a entrada do veículo ou a saída.

Ator Primário

Câmera

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema faz a busca do veículo e proprietário no banco de dados através da placa e preenche os campos Placa, Nome, Modelo e Cor;
2. O sistema preenche os campos Entrada/Saída e Horário com informações de data e hora do dia do acesso/saída do veículo;
3. O sistema apresenta uma tabela com os registros tela DV3;
4. O Caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. “Entrada do Veículo”

1. O sistema emite a mensagem “Acesso Permitido”;
2. O sistema registra a entrada do veículo;

A2. “Saída do Veículo”

3. O sistema emite a mensagem “Volte Sempre”;
4. O sistema registra a saída do veículo;

UC005 – Manter Usuários – Sistema Web

Descrição

Este caso de uso serve para cadastrar usuários de um estacionamento pelo administrador, como mostra FIGURA 36

Data View

FIGURA 36 - DV4 – CADASTRO DE USUÁRIOS

The screenshot shows a web application interface for user registration. At the top, there is a navigation bar with five items: 'Cadastro de Usuários' (highlighted), 'Cadastro de Veículos', 'Entrada/Saída', 'Relatório', and 'Administrador Fazer Logoff'. Below the navigation bar, there is a registration form with the following fields: CPF: *, RG: *, Nome: *, Sobrenome: *, E-mail: *, Data de Nascimento: *, and Celular: *. Each field has a corresponding input box. Below the form is a blue 'Gravar' button. Underneath the form is a table with three columns: 'CPF', 'Nome', and 'Sobrenome'. The table contains three rows of user data. Each row has two buttons: 'ALTERAR' and 'REMOVER'.

CPF	Nome	Sobrenome	
024.277.981-69	Joice	Tomaschitz	ALTERAR REMOVER
942.473.334-88	Jouglas	Alves Tomaschitz	ALTERAR REMOVER
445.677.211-52	Claudia	Nunes	ALTERAR REMOVER

FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O administrador do sistema deve ter realizado o login no sistema.
2. O administrador do sistema deve pressionar o botão "Cadastro de Usuários".

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o usuário poderá autenticar-se no sistema, como mostra FIGURA 37.

Ator Primário

Usuário

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela DV4;
2. O usuário preenche todos os campos;
3. O usuário pressiona gravar (A1)(A2)(A3)(A4)(A5)(R1);
4. O sistema grava os dados no banco de dados;
5. O sistema apresenta os dados na tabela DV4;
6. O Caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. Administrador pressiona “Alterar”

1. O administrador pressiona o botão alterar;
2. Os dados atuais são carregados nos campos e apresentados na DV4;
3. O administrador modifica os dados e pressiona gravar (R1);
4. Os dados são alterados no banco de dados e exibidos em DV4;

A2. Administrador pressiona “Remover”

1. O administrador pressiona o botão remover;
2. Os dados são removidos da tabela e do banco de dados;

3. A tela DV4 é atualizada;

A3. Administrador pressiona “Cadastro de Veículos”

1. O administrador pressiona o botão cadastro de veículos;
2. A tela de cadastro de veículo é carregada;

A4. Administrador pressiona Relatório

1. O administrador pressiona o botão relatório;
2. A tela de cadastro de relatório é carregada;

A5. Administrador pressiona “Sair”

1. O administrador pressiona o botão cadastro do usuário;
2. O sistema fecha a sessão e retorna para a tela de login;

Fluxos de Exceção

E1. O usuário não preencheu todos os campos

1. O sistema emite mensagem avisando que o usuário deve preencher todos os campos;

Regras de Negócio

R1. O usuário preencheu data de nascimento inferior a 18 anos

1. O sistema emite uma mensagem notificando que o usuário deve ter mais que 18 anos.

UC006 – Manter Veículo – Sistema Web

Descrição

Este caso de uso serve para cadastrar veículos de usuários do estacionamento pelo administrador, como mostra FIGURA 37.

Data View

FIGURA 37 - DV5 – CADASTRO DE VEÍCULOS

Veículos

CPF: *

Usuário:

Marca: *

Modelo: *

Placa: *

Cor: *

Ano: *

Nome	CPF	Marca	Modelo	Placa	
Joice	024.277.981-69	Renault	Logan	AZQ3810	<input type="button" value="ALTERAR"/> <input type="button" value="REMOVER"/>
Jouglas	942.473.334-88	Renault	Sandero	BEP2802	<input type="button" value="ALTERAR"/> <input type="button" value="REMOVER"/>
Claudia	445.677.211-52	Peugeot	3008	PIH2A76	<input type="button" value="ALTERAR"/> <input type="button" value="REMOVER"/>

FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O administrador do sistema deve ter realizado o login no sistema.
2. O administrador do sistema deve pressionar o botão "Cadastro de Veículos".

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o usuário poderá autenticar-se no sistema.

Ator Primário

Usuário

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela DV5;
2. O usuário preenche todos os campos;
3. O usuário pressiona gravar (A1)(A2)(A3)(A4)(A5);
4. O sistema grava e apresenta os dados gravados na tabela de tela DV5;
5. O Caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. Administrador pressiona “Alterar

1. O administrador pressiona o botão alterar;
2. Os dados atuais são carregados nos campos e apresentados na DV5;
3. O administrador modifica os dados e pressiona gravar (R1);
4. Os dados são alterados no banco de dados e exibidos em DV5;

A2. Administrador pressiona “Remover”

1. O administrador pressiona o botão remover;
2. Os dados são removidos da tabela e do banco de dados;
3. A tela DV5 é atualizada;

A3. Administrador pressiona “Cadastro de Veículos”

1. O administrador pressiona o botão cadastro de usuários;
2. A tela de cadastro de usuários é carregada;

A4. Administrador pressiona Relatório

1. O administrador pressiona o botão relatório;
2. A tela de cadastro de relatório é carregada;

A5. Administrador pressiona “Sair”

1. O administrador pressiona o botão cadastro do usuário;
2. O sistema fecha a sessão e retorna para a tela de login;

Fluxos de Exceção

E1. O usuário não preencheu todos os campos

1. O sistema emite mensagem avisando que o usuário deve preencher todos os campos;

UC007 –Pesquisar Veículos

Descrição

Este caso de uso serve para que o administrador do sistema possa fazer buscas por placa, nome ou intervalo de datas, como mostra FIGURA 38.

Data View

FIGURA 38 - DV6 – TELA DE RELATÓRIO

Cadastro de Usuários | Cadastro de Veículos | Entrada/Saída | Relatório | Sair

Relatório - Data: 20/01/2021 15:42

Placa:

Nome:

Data Entrada: E

Placa	Data Entrada	Data Saida
No records found.		

FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O administrador do estacionamento clicar em buscar relatórios

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema apresenta um relatório de acordo com a busca.

Ator Primário

Administrador

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema faz a busca do veículo no banco de dados e preenche os campos Nome, Veículo, Placa, Data Entrada, Data Saída (E1) (E2) (E3);
2. O sistema apresenta a tela DV6 com os dados preenchidos;
3. O Caso de uso é finalizado.

Fluxos de Exceção

E1. Placa não cadastrada

1. O sistema emite uma mensagem “Dados não encontrados”;

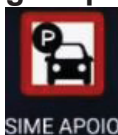
E2. Nome não cadastrado

1. O sistema emite uma mensagem “Dados não encontrados”;

E3. Intervalo de dados sem registro

1. O sistema emite uma mensagem “Não existe registro neste intervalo de data”;

UC009 – Efetuar Login Aplicativo SIME APOIO

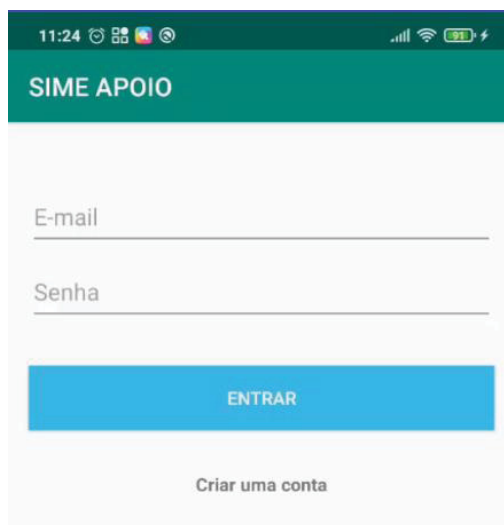


Descrição

Este caso de uso serve para que o vigilante possa acessar o sistema de apoio, como mostra FIGURA 39.

Data View

FIGURA 39 - DV7 – LOGIN



FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O vigilante abrir o aplicativo “SIME - APOIO” no smartphone;

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o vigilante pode acessar os recursos do aplicativo.

Ator Primário

Vigilante

Fluxo de Eventos Principal

1. O vigilante digita suas credencias e pressiona o botão Entrar (E1);
2. O sistema apresenta a tela DV8;

3. O Caso de uso é finalizado.
4. O caso de uso UC010 é carregado;

Fluxos de Exceção

E1. Entrar

1. O sistema não encontrou o usuário informado.
2. O sistema emite uma mensagem “Usuário ou Senha Inválidos”.

UC010 – Listar Placas Cadastradas

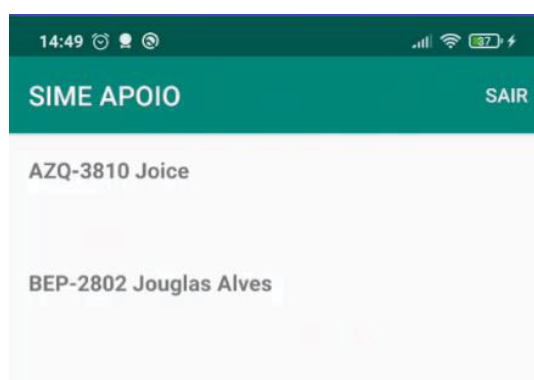


Descrição

Após o login no aplicativo “SIME APOIO” este exibirá uma lista com as placas dos veículos cadastrados no sistema, como FIGURA 40.

Data View

FIGURA 40 - DV8 – LISTAR PLACAS CADASTRADAS



FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O Vigilante fizer o login no aplicativo com usuário e senha.

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema listará a placa juntamente com a informação do nome do proprietário do veículo.

Ator Primário

Vigilante

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema busca as informações do veículo e apresenta a tela DV8 com informações do veículo e usuário (A1);
2. O Caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. Menu retornar

1. O vigilante pressiona o botão voltar do smartphone;
2. O aplicativo é encerrado;

UC011 – Notificar Usuário

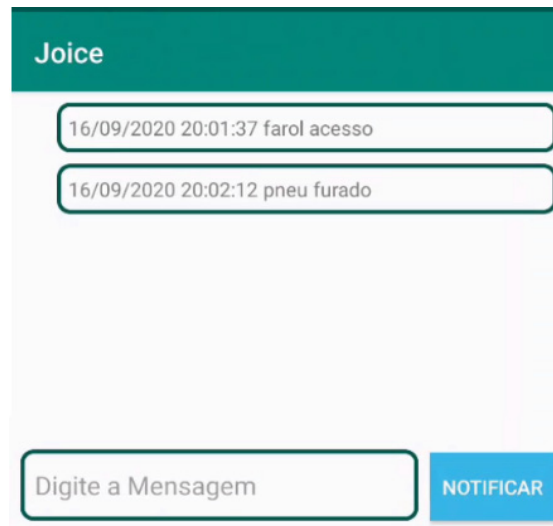
Descrição

Após o vigilante pressionar a placa desejada para o envio da notificação no “SIME APOIO” este exibirá um campo para escrever e enviar a mensagem para o proprietário do veículo, como FIGURA 41.

Data View

PLACA
NOME

FIGURA 41 - DV9 – LISTAR PLACAS CADASTRADAS



FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O Vigilante pressionar na placa desejada (A1).

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema enviará uma notificação para o proprietário do veículo.

Ator Primário

Vigilante

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela DV9 para que o vigilante digite uma notificação (A1).
2. O vigilante digita uma notificação e pressiona o botão notificar;
3. O Caso de uso é finalizado.

Fluxos Alternativos

A1. Menu retornar

1. O vigilante pressiona o botão voltar do smartphone;
2. O aplicativo retorna para a tela que exibe as placas cadastradas tela DV9;

UC012 – Criar uma Conta - aplicativo SIME USUÁRIOS



Descrição

Este caso de uso serve para que novos usuários sejam cadastrados no sistema de usuários, como mostra FIGURA 42

Data View

FIGURA 42 - DV10 – CRIAR CONTA

The screenshot displays a mobile application interface for creating a new user account. At the top, there is a green header with a back arrow and the text 'SIME USUÁRIOS'. Below this, a blue section header reads 'Novo Usuário'. The form consists of several input fields: 'CPF' and 'RG' (two-line fields), 'Nome' (one-line), 'Sobrenome' (one-line), 'Data Nascimento' and 'Celular' (two-line fields), 'E-Mail' (one-line), and 'Senha' (one-line). A second blue section header reads 'Dados do Veículo'. Below it are fields for 'Marca (Ex. Ford)' and 'Modelo (Ex. Ka)' (two-line fields), 'Placa' and 'Cor' (two-line fields), and 'Ano' (one-line). At the bottom of the form is a large blue button labeled 'GRAVAR'. The status bar at the top shows the time 13:48, signal strength, Wi-Fi, and battery level at 100%.

FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O usuário abrir o aplicativo SIME USUÁRIOS;
2. O usuário pressionar o botão “Criar uma conta”;

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema fará a gravação dos dados do novo usuário.

Ator Primário

Usuário

Fluxo de Eventos Principal

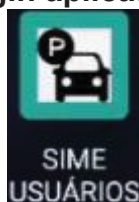
1. O sistema apresenta a tela DV10 para que o novo usuário realize o cadastro;
2. O usuário preenche os dados e pressiona o botão “Gravar” (A1);
3. O Caso de uso é finalizado;
4. O caso de uso UC014 é iniciado;

Fluxos Alternativos

A1. Menu Voltar

1. O usuário pressiona o menu voltar e a ação retorna para a tela de login;

UC013 – Efetuar Login aplicativo SIME USUÁRIOS



Descrição

Este caso de uso serve para que os usuários possam acessar o sistema de apoio, como mostra FIGURA 43.

Data View

FIGURA 43 - DV11 – LOGIN DO USUÁRIO



FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O usuário abrir o aplicativo SIME USUÁRIOS.
2. O usuário digitar suas credenciais e pressionar o botão "Entrar"

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema fará a autenticação do usuário.

Ator Primário

Usuário

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema apresenta a tela DV11 para que o usuário digite usuário e senha(A1);
2. O usuário preenche os dados e pressiona o botão "Entrar";

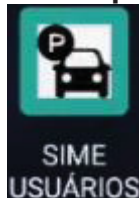
3. O Caso de uso é finalizado;
4. O caso de uso UC014 é iniciado;

Fluxos Alternativos

A1. Menu Cancelar

1. O usuário pressiona o botão cancelar e a ação limpa os campos da tela;

UC014 – Listar Meus Dados - aplicativo SIME USUÁRIOS



Descrição

Este caso de uso serve para listar os dados de cadastro do usuário no sistema de apoio, como mostra FIGURA 44.

Data View

FIGURA 44 - DV12 – DADOS DO USUÁRIO



FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O usuário efetuar o login no aplicativo SIME USUÁRIOS.

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema carregará os dados do usuário.

Ator Primário

Usuário

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema carrega a tela DV12 com os dados do usuário cadastrado (A1) (A2) (A3) (A4) (A5);
2. O Caso de uso é finalizado;

Fluxos Alternativos

A1. Menu Voltar

1. O usuário pressiona o menu voltar e a ação retorna a tela de login;

A2. Menu Meus dados

1. O usuário pressiona o menu meus dados e a ação inicia a tela de manutenção de dados do cadastro;

A3. Menu Meus Veículos

1. O usuário pressiona o menu meus veículos e a ação inicia a tela de manutenção de dados do veículo;

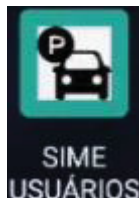
A4. Menu Meus Notificações

1. O usuário pressiona o menu minhas notificações e a ação inicia a tela de notificações do usuário;

A5. Menu Entrada/Saída

1. O usuário pressiona o menu Entrada/Saída e a ação inicia a tela de relatório do usuário;

UC015 – Atualizar dados do Usuário aplicativo SIME USUÁRIOS



Descrição

Este caso de uso serve para atualizar os dados de cadastro do usuário no sistema de apoio, como mostra FIGURA 45.

Data View

FIGURA 45 - DV13 – DADOS DO USUÁRIO



← SIME USUÁRIOS
942.473.334-88
79993339
Jouglas
Alves Tomaschitz
21/9/2000
(41)999999999
GRAVAR

FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O usuário pressiona o botão no menu Meus Dados.

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema carregará os dados do usuário para serem modificados.

Ator Primário

Usuário

Fluxo de Eventos Principal

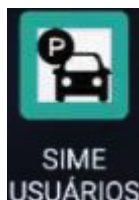
1. O sistema carrega a tela DV13 com os dados do usuário cadastrado (A1);
2. O usuário faz a modificação dos dados e pressiona o botão gravar;
3. O Caso de uso é finalizado;

Fluxos Alternativos

A1. Menu Voltar

1. O usuário pressiona o menu voltar e a ação retorna a tela do usuário;

UC016 – Atualizar dados do Veículo aplicativo SIME USUÁRIOS



Descrição

Este caso de uso serve para atualizar os dados de cadastro do veículo do usuário, como mostra FIGURA 46.

Data View

FIGURA 46 - DV14 – DADOS DO VEÍCULO



The image shows a mobile application interface for entering vehicle data. At the top, there is a green header bar with a back arrow and the text "SIME USUÁRIOS". Below the header, the form contains several input fields with the following text: "Jouglas", "Renault", "Sandero", "BEP-2802", "Vermelho", and "2015". At the bottom of the form, there is a blue button labeled "GRAVAR". The status bar at the top of the phone shows the time as 11:47, signal strength, Wi-Fi, and battery level at 95%.

FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O usuário pressiona o botão no menu Meus Veículos.

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o sistema carregará os dados do veículo do usuário para serem modificados.

Ator Primário

Usuário

Fluxo de Eventos Principal

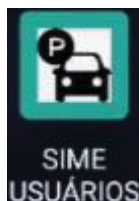
1. O sistema carrega a tela DV14 com os dados do veículo do usuário cadastrado (A1);
2. O usuário faz a modificação dos dados e pressiona o botão gravar;
3. O Caso de uso é finalizado;

Fluxos Alternativos

A1. Menu Voltar

1. O usuário pressiona o menu voltar e a ação retorna a tela de com os dados do usuário;

UC017 – Visualizar Notificações do Usuário aplicativo SIME USUÁRIOS



Descrição

Este caso de uso serve para receber notificações de um vigilante, como mostra FIGURA 47.

Fluxo de Eventos Principal

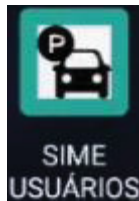
1. O sistema carrega a tela DV15 com as notificações do usuário cadastrado (A1);
2. O Caso de uso é finalizado;

Fluxos Alternativos

A1. Menu Voltar

1. O usuário pressiona o menu voltar e a ação retorna a tela de com os dados do usuário;

UC018 – Listar entrada/saída, aplicativo SIME USUÁRIOS



Descrição

Este caso de uso serve para que o usuário consiga visualizar suas entradas e saídas no estacionamento, como mostra FIGURA 48.

Data View

FIGURA 48 - DV16 – RELATÓRIO



SIME USUÁRIOS		
Entrada e Saída		
BEP-2802	28/8	Entrada: 18:55 Saída: 18:55
BEP-2802	29/8	Entrada: 23:14 Saída: 20:16
BEP-2802	18/9	Entrada: 20:17 Saída: 20:17
BEP-2802	18/9	Entrada: 20:33 Saída: 20:40
BEP-2802	18/9	Entrada: 20:41 Saída: 20:44
BEP-2802	18/9	Entrada: 20:49 Saída: 20:51
BEP-2802	18/9	Entrada: 20:51 Saída: 20:53
BEP-2802	18/9	Entrada: 20:53 Saída: 20:55
BEP-2802	18/9	Entrada: 20:55 Saída: 20:56
BEP-2802	18/9	Entrada: 20:56 Saída: 21:03
BEP-2802	18/9	Entrada: 21:10 Saída: 13:21
BEP-2802	13/1	Entrada: 15:43 Saída: 15:44
BEP-2802	20/1	Entrada: 8:47

FONTE: O autor (2021)

Pré-condições

Este caso de uso pode iniciar somente se:

1. O usuário pressiona o botão no menu Entrada/Saída

Pós-condições

Após o fim normal deste caso de uso o usuário conseguirá visualizar as entradas/saídas.

Ator Primário

Usuário

Fluxo de Eventos Principal

1. O sistema carrega a tela DV16 a informação de entrada/saída do usuário cadastrado (A1);
2. O Caso de uso é finalizado;

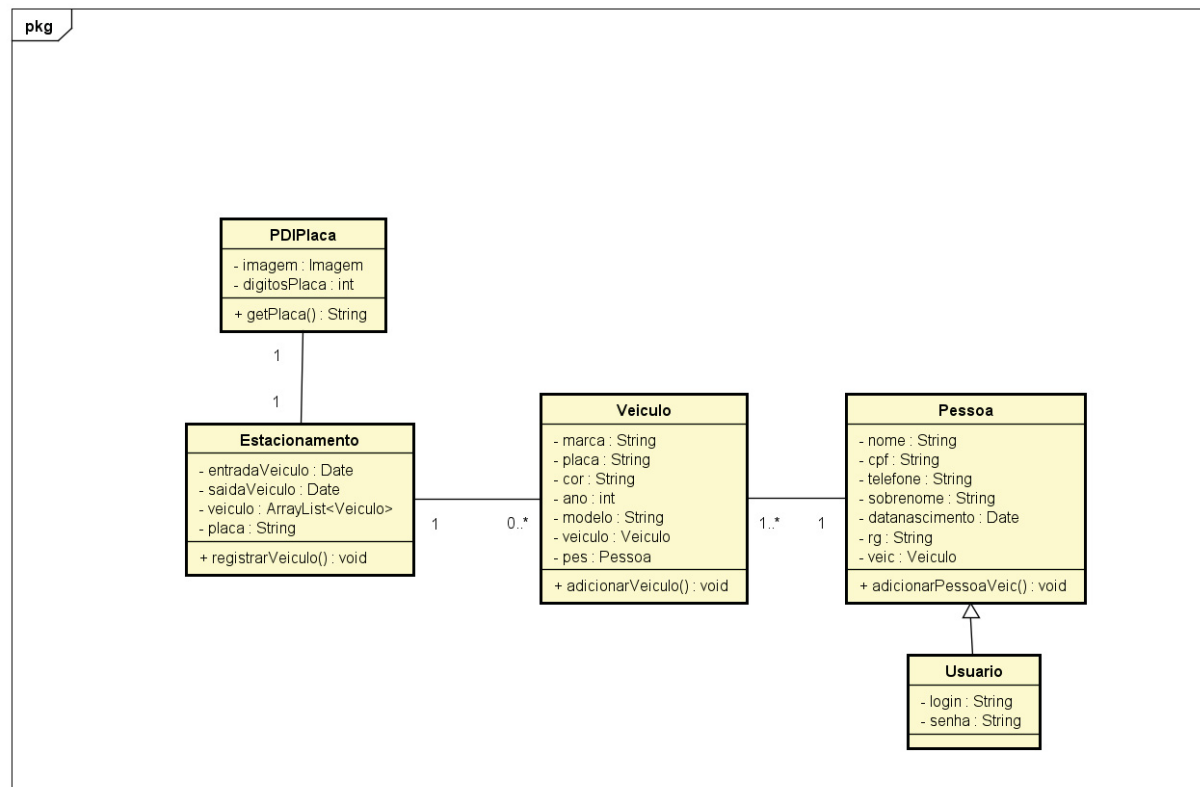
Fluxos Alternativos

A1. Menu Voltar

1. O usuário pressiona o menu voltar e a ação retorna a tela de com os dados do usuário;

APÊNDICE C – DIAGRAMA DE CLASSE

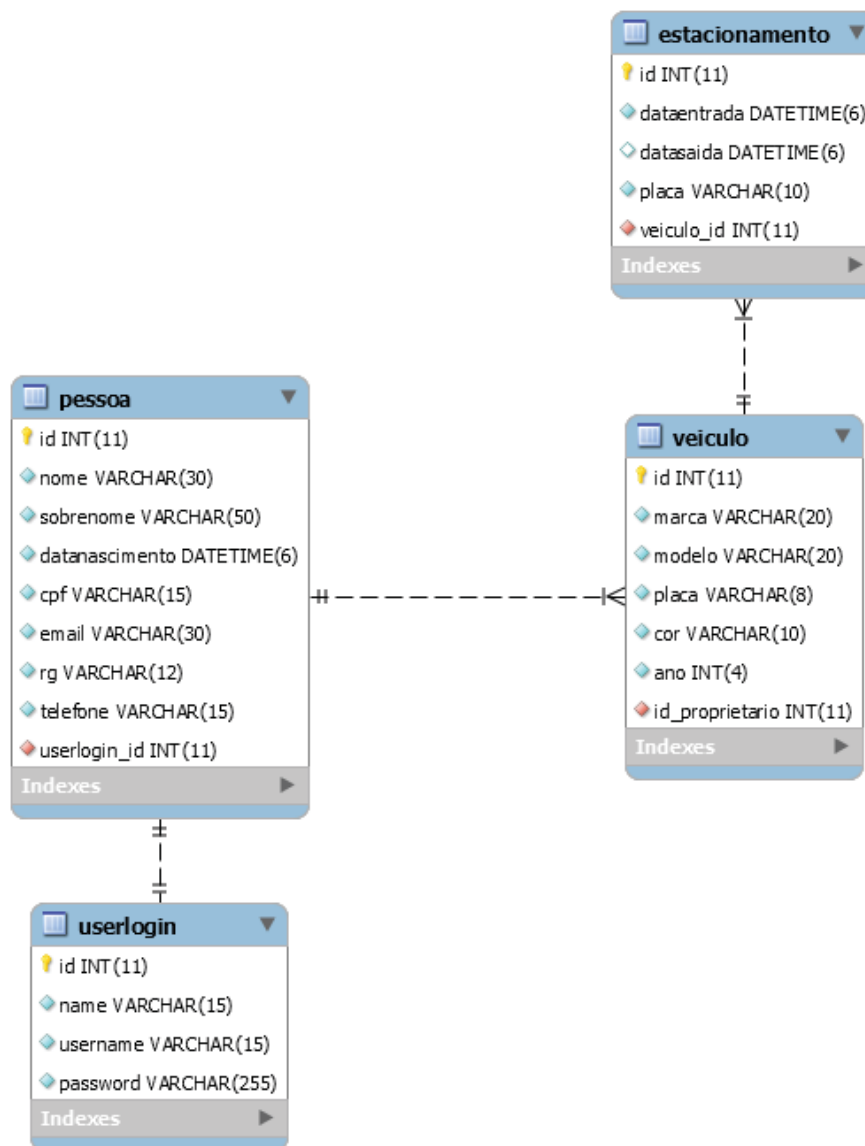
FIGURA 49 - DIAGRAMA DE CLASSES



FONTE: O autor (2021)

APÊNDICE D – DIAGRAMA DE ENTIDADE E RELACIONAMENTO

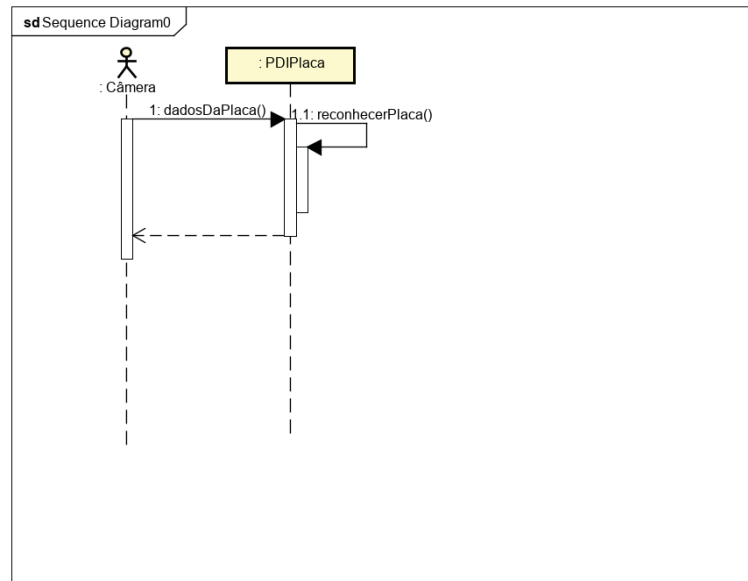
FIGURA 50 - DIAGRAMA DE ENTIDADE E RELACIONAMENTO



FONTE: O autor (2021)

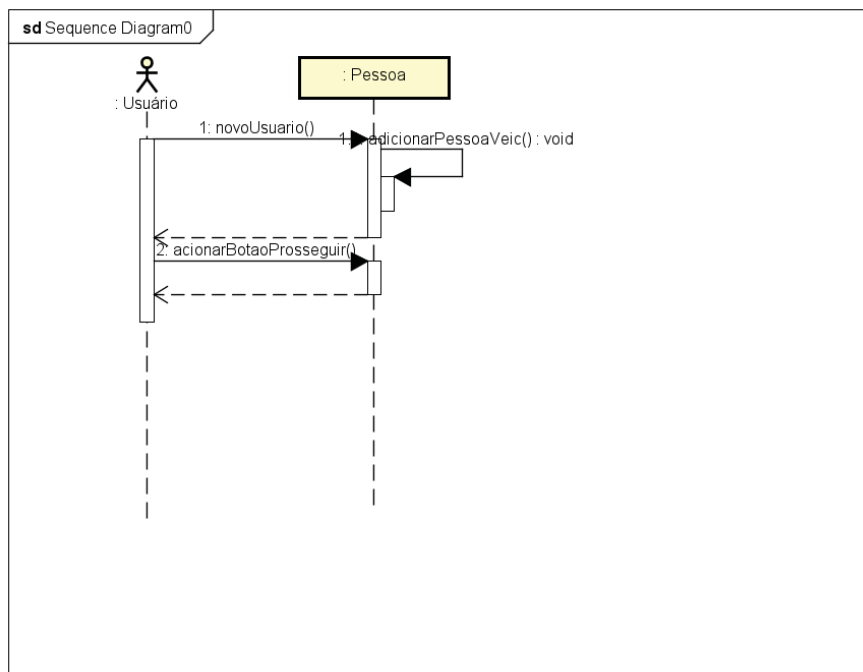
APÊNDICE E – DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

FIGURA 51 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA RECONHECER PLACA



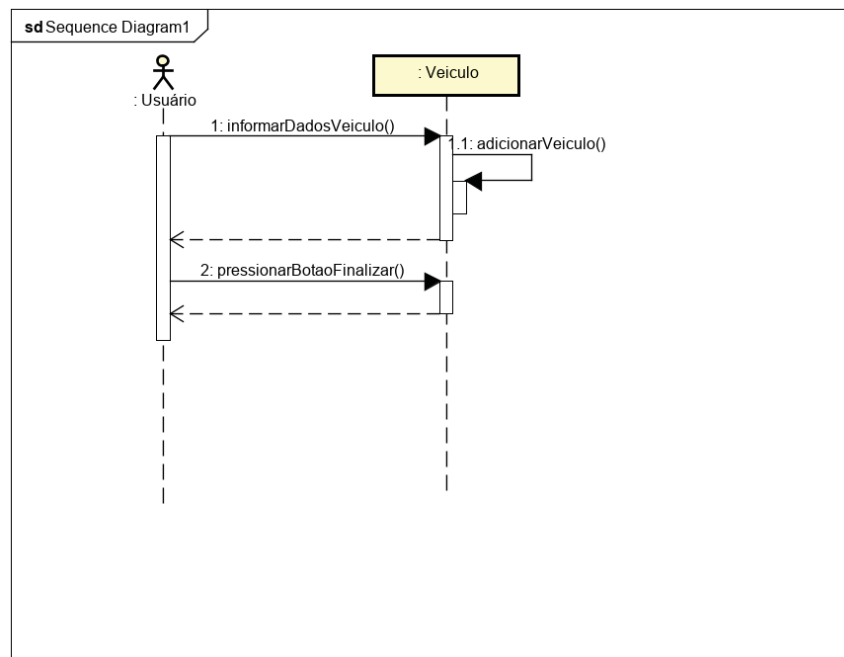
FONTE: O autor (2021)

FIGURA 52 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA ADICIONAR USUÁRIO



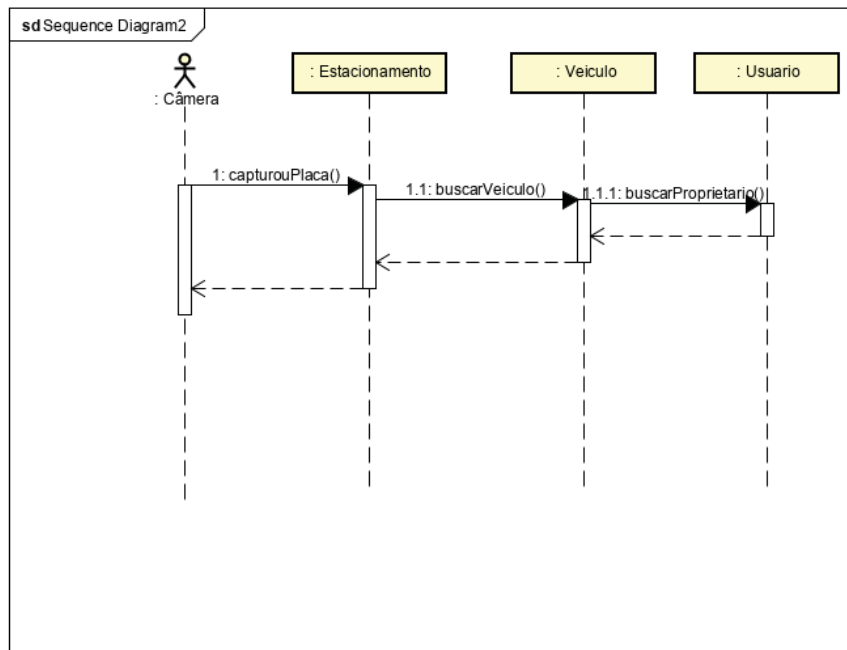
FONTE: O autor (2021)

FIGURA 53 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA ADICIONAR VEICULO



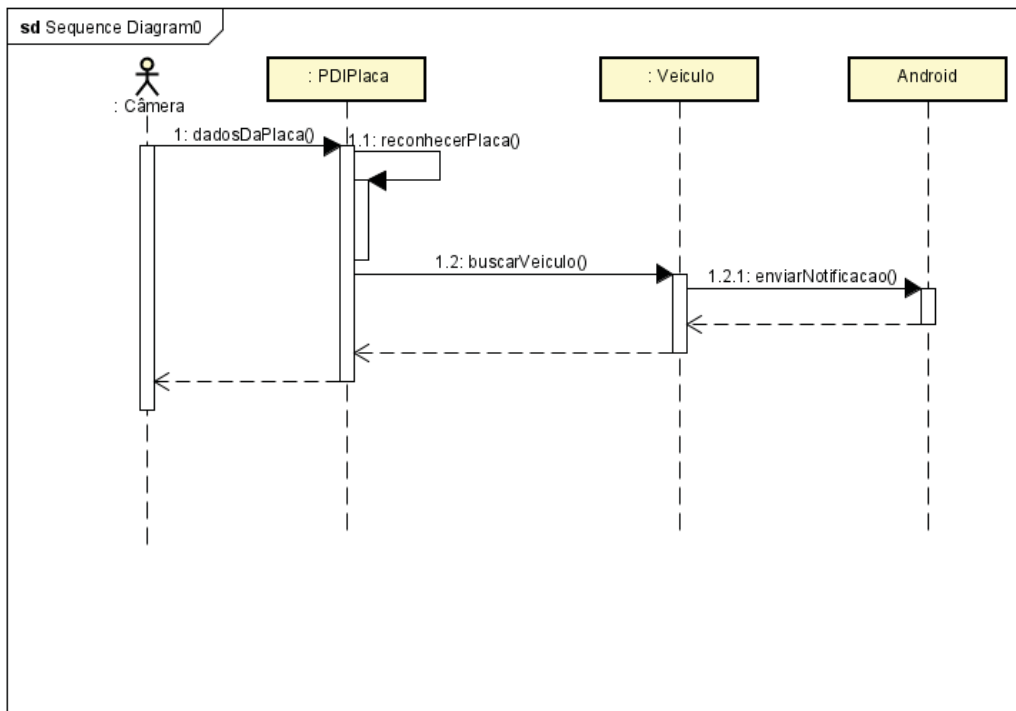
FONTE: O autor (2021)

FIGURA 54 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA BUSCAR PROPRIETÁRIO



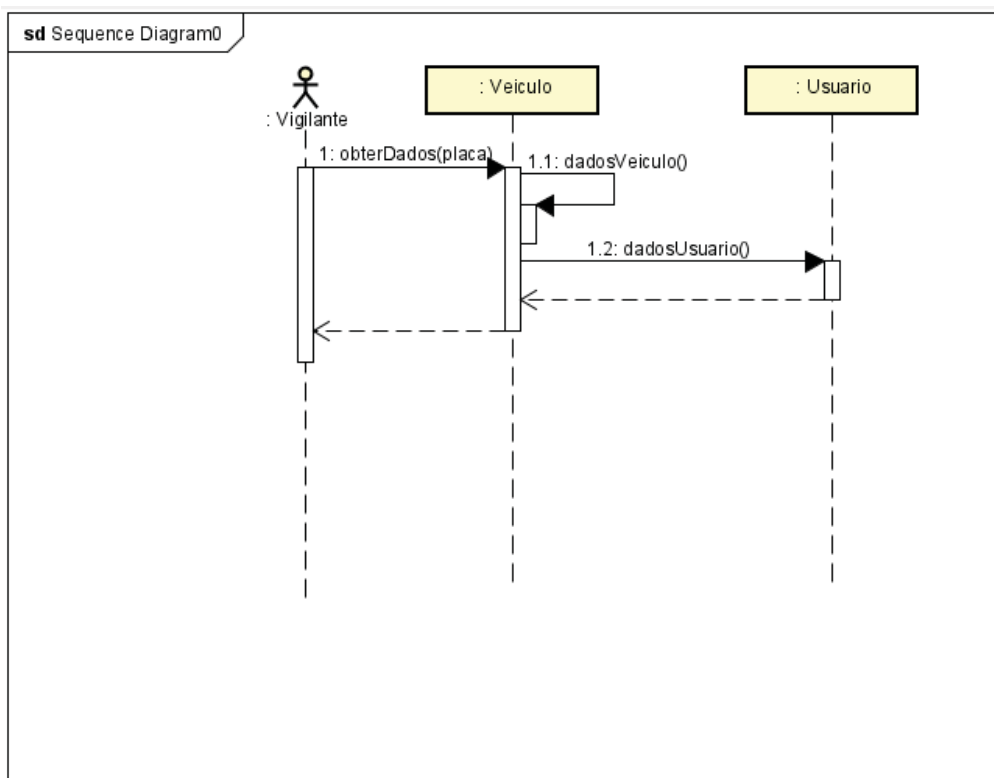
FONTE: O autor (2021)

FIGURA 55 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA ENVIAR NOTIFICAÇÃO



FONTE: O autor (2021)

FIGURA 56 - DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA MOSTRAR DADOS USUÁRIO



FONTE: O autor (2021)