

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO
PAULO CAMPUS BARRETOS
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**JULIO CÉSAR FERRO
RUBENS BAMPA**

**SISTEMA *WEB* DE GERENCIAMENTO DE ESTACIONAMENTOS
PARA O CONTROLE DE FLUXO DE VEÍCULOS**

**BARRETOS
2021**

JULIO CÉSAR FERRO

RUBENS BAMPA

**SISTEMA *WEB* DE GERENCIAMENTO DE ESTACIONAMENTOS
PARA O CONTROLE DE FLUXO DE VEÍCULOS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas
apresentado ao Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de São
Paulo – Campus Barretos, para a
obtenção do título de Tecnólogo em
Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Dr. Jones Mendonça
de Souza

BARRETOS

2021

F395s Ferro, Julio César

Sistema Web de gerenciamento de estacionamentos para o controle de fluxo de veículos / Julio César Ferro, Rubens Bampa. -- 2021.

88 f. : il.; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de São Paulo - Campus Barretos, 2021.

Orientação: Prof. Dr. Jones Mendonça de Souza

1.Software. 2.Sistema web. 3.Gerenciamento de estacionamentos.

I. Título.

CDD: 005.3

JULIO CÉSAR FERRO

RUBENS BAMPA

**SISTEMA *WEB* DE GERENCIAMENTO DE ESTACIONAMENTOS PARA O
CONTROLE DE FLUXO DE VEÍCULOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - IFSP - Campus Barretos, como parte das exigências para a obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

BANCA EXAMINADORA

01 de fevereiro de 2022

Prof. Dr. Jones Mendonça de Souza

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de São Paulo – IFSP

Prof. Dr. Tiago Alexandre Dócusse

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de São Paulo – IFSP

Prof. Dr. Mauro Jacob Honorato

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de São Paulo – IFSP

LOCAL

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Barretos, SP

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em especial para o meu avô, David Braz da Silva, meu melhor amigo e companheiro, do qual nunca vou me esquecer.

Julio César Ferro

Dedico este trabalho à minha família e ao meu grande amigo Julio, que adentrou esta empreitada como meu companheiro.

Rubens Bampa

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao Rubens, pela sua amizade e confiança, além de todo o esforço dedicado para a conclusão do nosso trabalho.

Ao nosso orientador Jones, por todo seu apoio, revisão e sugestão para com o nosso projeto, e por seguir com a gente mesmo após a troca de tema, do qual não é referente à sua área especializada.

A professora Bárbara, pelos esclarecimentos das dúvidas e ajuda com o desenvolvimento do documento.

A todo o corpo docente do curso de Análise e Desenvolvimento de sistemas pelos ensinamentos nesses 3 anos de curso.

A toda minha família, principalmente aos meus pais, Alessandra e Marcelo, por me apoiarem e me incentivarem desde o começo do curso.

A minha namorada, Maysa Lígia, por estar comigo em todos os momentos, me ajudando, apoiando e incentivando.

E, por fim, a todos que contribuíram para a realização deste projeto.

Julio César Ferro

Agradeço aos meus amigos pelo apoio e em especial ao Júlio pela incrível dedicação, também ao professor Jones pela grande ajuda e consideração pelo nosso trabalho.

Rubens Bampa

RESUMO

Nos dias atuais, cada vez mais se torna importante conseguir disponibilizar serviços de qualidade e que consigam atender as necessidades dos clientes e das empresas com agilidade e eficiência. Visto que gradativamente o uso de estacionamentos vêm crescendo em pequenos e grandes centros urbanos, gera-se uma necessidade de se conseguir fazer o gerenciamento dos veículos nestes empreendimentos. Assim, foi considerada a ideia de gerar um sistema que possa com agilidade e qualidade, sanar as necessidades apresentadas anteriormente, integrando um sistema à tecnologia dos mensageiros instantâneos, para que, além de resolver problemas com o gerenciamento dos veículos, ajude na questão do desperdício de papel e na sustentabilidade do empreendimento. Após análises foi desenvolvido um sistema capaz de atender a essas necessidades, utilizando uma plataforma *web*, que é muito versátil, e com o uso do mensageiro mais utilizado no Brasil no momento, o WhatsApp, disponibilizando assim um sistema responsivo, de uso intuitivo e prático que roda até nos dispositivos mais simples e baratos, mas com grande capacidade de garantir qualidade e eficiência nas soluções propostas.

Palavras-chave: Gerenciamento de veículos e estacionamentos; sustentabilidade; aplicação *web*.

ABSTRACT

Nowadays, it is increasingly important to be able to provide quality services that can meet the needs of customers and companies with agility and efficiency. As the use of parking lots has been growing gradually in small and large urban centres, there is a need to manage the vehicles in these enterprises. Thus, the idea of generating a system that can, with agility and quality, address the needs presented above, it was considered, integrating a system with instant messenger technology, in a way that in addition to solving problems with vehicle management, it helps with the issue of paper wasting and in the enterprise sustainability. After some analyses, a system capable of meeting these needs was developed, using a web platform, which is very versatile, and using the most used messenger in Brazil at the time, the WhatsApp messenger, thus providing a responsive, intuitive, and practical system, that runs even on the simplest and cheapest devices, but with great capacity to guarantee quality and efficiency in the proposed solutions.

Keywords: vehicles and parking lots management; sustainability; web application.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma do trabalho.	18
Figura 2: Diagrama de instalação.....	23
Figura 3: Diagrama de casos de uso.....	26
Figura 4: Diagrama de classes.....	31
Figura 5: Modelo entidade-relacionamento lógico.....	37
Figura 6: Captura de tela - <i>E-mail</i> com <i>token</i> para redefinição de senha.....	51
Figura 7: Captura de tela - Nota enviada via mensagem	51
Figura 8: Fotografia da nota impressa.....	52
Figura 9: Tela - <i>Login</i> de usuário.....	59
Figura 10: Tela - Recuperação de senha do usuário	60
Figura 11: Tela - Redefinição de senha com o <i>token</i>	61
Figura 12: Tela - Alterar senha do usuário	63
Figura 13: Tela - Home do SDGF.....	64
Figura 14: Tela - Menu do SDGF (<i>Mobile</i>)	65
Figura 15: Tela - Efetuar entrada	66
Figura 16: Erros apresentados nos formulários.....	67
Figura 17: Tela - Relatórios de entradas	68
Figura 18: Tela - Visualizar nota referente a entrada	69
Figura 19: Tela - Alterar vaga da entrada.....	69
Figura 20: Tela - Excluir entrada	70
Figura 21: Tela - Efetuar saída.....	71
Figura 22: Tela - Relatórios de saídas	72
Figura 23: Tela - Visualizar nota referente a saída.....	73
Figura 24: Tela - Excluir saídas.....	73
Figura 25: Tela - Adicionar vagas.....	74
Figura 26: Tela - Excluir vaga.....	74
Figura 27: Tela - Vagas.....	75
Figura 28: Tela - Adicionar vaga	75
Figura 29: Tela - Preços.....	76
Figura 30: Tela - Cadastrar preço	76
Figura 31: Tela - Editar preço.....	77
Figura 32: Tela - Excluir preço.	77

Figura 33: Questionário - Parte 1	78
Figura 34: Questionário - Parte 2	79
Figura 35: Questionário - Parte 3	80
Figura 36: Questionário - Parte 4	81
Figura 37: Questionário - Parte 5	82

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Como é feito o gerenciamento do estacionamento.....	47
Gráfico 2: Conhecimento em informática dos entrevistados.	47
Gráfico 3: Qualidade do design do sistema.....	48
Gráfico 4: Qualidade das funcionalidades do sistema.....	49
Gráfico 5: Sobre o sistema	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Dicionário de dados - usuarios	39
Quadro 2: Dicionário de dados - vagas	39
Quadro 3: Dicionário de dados - precos	39
Quadro 4: Dicionário de dados - entradas.....	40
Quadro 5: Dicionário de dados - saidas	41
Quadro 6: Requisitos funcionais.....	42
Quadro 7: Lista de mensagens	44
Quadro 8: Requisitos não funcionais.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais apps de mensagens e a porcentagem de usuários. 16

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Segunda dimensão
3D	Terceira dimensão
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
CRUD	<i>Create, read, update e delete</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
GHz	<i>Gigahertz</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTPS	<i>HyperText Transfer Protocol Secure</i>
IOS	<i>Iphone Operating System</i>
IP	<i>Internet Protocol</i>
JPG	<i>Joint Photographics Experts Group</i>
LAN	<i>Local Area Network</i>
MacOS	<i>Macintosh Operating System</i>
MER	Modelo Entidade-Relacionamento
PC	<i>Personal Computer</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PDO	<i>PHP Data Objects</i>

PHP	<i>PHP: Hypertext Preprocessor</i>
PHPOO	<i>PHP: Hypertext Preprocessor Object Oriented</i>
PNG	<i>Portable Network Graphics</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
SDGF	Sistema de Gerenciamento FlowParking
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SMTP	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>
SMS	<i>Short Message Service</i>
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TCP	<i>Transmission Control Protocol</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	16
3. METODOLOGIA	18
3.1 Desenvolvimento do software	19
3.1.1 Ferramentas utilizadas	20
3.1.2 Diagrama de instalação	23
3.1.3 Diagrama de casos de uso	25
3.1.4 Diagrama de classes	30
3.1.5 Modelo entidade-relacionamento lógico	36
3.1.6 Dicionário de dados	38
3.1.7 Requisitos funcionais	41
3.1.8 Lista de mensagens	43
3.1.9 Requisitos não funcionais	45
4. RESULTADOS	46
5. CONCLUSÕES	54
5.1 Trabalhos futuros	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A - Manual do Sistema de gerenciamento FlowParking	59
1.1 Página de Login	59
1.2 Página de Esqueci minha Senha	60
1.3 Página de Redefinição de Senha	61
1.4 Página Home	63
1.5 Página de Entrada de Veículos	65
1.6 Página de Relatórios de Entrada	68
1.7 Página de Efetuar Saída	70

1.8 Página de Relatórios de Saída.....	72
1.9 Página de Vagas	73
1.10 Página de Preços	76
APÊNDICE B - Questionário de avaliação do SDGF	78

1. INTRODUÇÃO

Um sistema de gerenciamento de estacionamento e controle de veículos à primeira vista, pode parecer algo que é bem simples e geral, mas visando disponibilizar um serviço que abrange grandes estacionamentos, como de aeroportos, hospitais e grandes centros comerciais podem surgir grandes desafios na questão de gerenciamento e administração. Com base nesse contexto, é proposto neste projeto, disponibilizar uma aplicação que com agilidade e facilidade, possa fornecer aos seus usuários uma solução que atenda suas necessidades e os padrões necessários para dar aos seus clientes uma boa experiência na utilização.

Outra questão observada é o desperdício que muitas vezes vêm com esses serviços, pois, em muitos casos, é entregue ao cliente uma comanda impressa, que ao final do serviço é simplesmente descartada sem levar a reciclagem em vista. Com este problema em mente, deseja-se também, com o uso de tecnologia, minimizar esses efeitos através do uso de mensagens enviadas aos celulares dos clientes, gerando assim uma grande economia com a impressão de comandas, além de eliminar a questão da perda dessas comandas e fornecendo assim um serviço de maior confiança, agilidade e qualidade para a gestão de entrada e saída dos veículos.

Sendo assim, nota-se que com o passar do tempo, cada vez mais, os clientes se tornam mais preocupados e ligados ao aparecimento de novas tecnologias que possam trazer mais facilidade e organização às suas vidas. Dessa maneira, buscam melhores serviços que lhes proporcionem melhores experiências. Então, quando buscam um lugar para estacionar seus veículos, prezam por lugares que além de proporcionarem um local seguro e agradável, que também lhes dê uma boa gestão do estacionamento e agilidade no processo de entrada e saída dos veículos.

Baseando-se nestas afirmações, foi criado esse *software* para gerenciamento, que possibilita a entrada e saída dos veículos com a agilidade e

a organização necessárias, prezando uma modernização na emissão de comandas e sustentabilidade ao reduzir possíveis gastos com impressões e desperdício de papel.

Dentro do contexto acima apresentado, tem-se como metas os seguintes objetivos:

a) disponibilizar um sistema de gerenciamento que possa com grande facilidade e agilidade atender as necessidades de grandes e pequenos estacionamentos dos centros urbanos;

b) através da integração do serviço de envio de comandas por meio do WhatsApp, que é uma tecnologia muito utilizada por grande parte das pessoas hoje em dia, gerar uma economia com impressões e utilização excessiva de papel;

c) proporcionar aos clientes dos estacionamentos uma experiência ágil e prática, que atenda ao grande fluxo de atividades que atinge a quase todos nos dias de hoje.

O trabalho aqui apresentado, foi dividido em 5 partes, em que o primeiro capítulo apresenta o tema deste trabalho, a motivação, os objetivos e a estrutura organizacional compreendida neste documento.

O capítulo 2 aborda as pesquisas bibliográficas referentes a esse trabalho referentes às escolhas do aplicativo de mensagens e à plataforma do *software*.

O capítulo 3 aborda a metodologia empregada neste trabalho enfatizando o desenvolvimento do *software*.

O capítulo 4 apresenta uma discussão dos resultados obtidos com o presente projeto.

O capítulo 5 contém as conclusões obtidas pelo projeto e as propostas de trabalhos futuros pertinentes ao nosso trabalho.

Por fim, no apêndice, apresentamos um manual contendo as funções e utilizações do *software* apresentado.

2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Para saber quais as melhores aplicações e maneiras de distribuir o Sistema de Gerenciamento FlowParking (SDGF), foram feitas pesquisas para obter informações a respeito de qual seria o melhor aplicativo para envio de mensagens e qual plataforma seria mais adequada para este contexto.

Uma das propostas do SDGF é reduzir o gasto com impressões e papel com o envio de mensagens pelo *smartphone*. Surge assim o desafio de encontrar o melhor aplicativo para o envio dessas mensagens, após algum tempo de pesquisa, foi verificado que, de acordo com a página *OpinionBox*, que 76% dos usuários comunicam-se com marcas e empresas via WhatsApp, e nessa mesma página, contata-se que o uso de *Short Message Service* (SMS) teve uma forte queda de popularidade e vem cada vez mais caindo em desuso, de acordo com o mesmo site, “Na última pesquisa realizada, 24% dos respondentes afirmaram que nunca enviam mensagens via SMS e 41% não enviam quase nunca. Além disso, a proporção de brasileiros que enviam SMS todo dia ou quase todo dia passou de 17% para 8%.” (SALGADO, 2021).

Demais dados desta pesquisa são apresentados na Tabela 1, que relaciona o aplicativo com a porcentagem de usuários que fazem o uso dele.

Tabela 1: Principais apps de mensagens e a porcentagem de usuários.

<i>Aplicativo</i>	<i>Porcentagem de usuários no Brasil</i>
<i>WhatsApp</i>	98%
<i>Telegram</i>	45%
<i>Instagram e Messenger</i>	80%
<i>Signal</i>	12%

Fonte: Dados apresentados (SALGADO, 2021)

Após análise dos dados, foi possível verificar que o uso do WhatsApp, que é muito mais utilizado, favorece as nossas pretensões de atender a mais usuários

e ocasionar uma maior facilidade de uso, pois a maioria dos usuários já terão o aplicativo instalado, dando assim, mais agilidade no processo.

Outra escolha importante é a plataforma do *software* a ser desenvolvido. Para poder novamente escolher algo que seja mais prático e mais abrangente, foram realizadas pesquisas referentes a plataforma mais adequada para o SDGF.

Dentre as principais consideradas, tem-se *Desktop*, *Web* e *Mobile*. Após as pesquisas, foi escolhida a plataforma *web* pela sua abrangência, pois, como descrito no site *Digital Innovation One*:

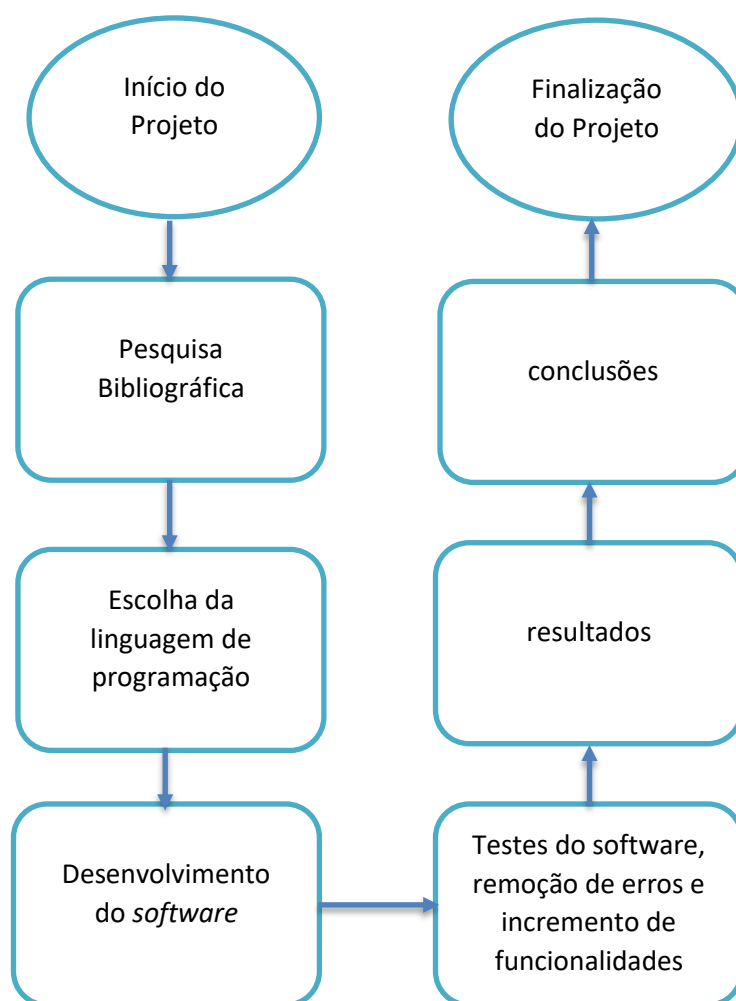
“Essa é uma das razões para que aplicações *web* sejam tão populares atualmente, afinal todo computador possui navegadores e internet, sendo possível acessar a mesma aplicação de qualquer sistema operacional (Linux, Windows, Android, MacOS [MacOS(*Macintosh Operating System*)]), permitindo assim a sua multiplataforma” (FLORENCIO, 2021).

Levando em conta os dados obtidos e as capacidades e habilidades dos integrantes do projeto, foi-se então escolhida a plataforma *web* como a mais adequada para a produção do SDGF.

3. METODOLOGIA

Aqui será tratada a metodologia empregada na criação deste projeto, que foi baseada na Figura 1.

Figura 1: Fluxograma do trabalho.



Fonte: Elaboração dos autores

a) Pesquisa Bibliográfica

Foi realizada a pesquisa referente a melhor plataforma para a criação do *software* e sua usabilidade.

b) Escolha da linguagem de programação

Tendo em vista as habilidades e conhecimentos dos membros do projeto e o que poderia gerar uma maior facilidade de uso e integração, foi escolhida a linguagem de programação a ser utilizada no *software* (PHP) e qual plataforma seria a mais adequada (*Desktop*).

c) Desenvolvimento do *software*

Foi desenvolvido o *software* com o uso das ferramentas que serão explicitadas posteriormente de forma mais detalhada na seção 3.1.

d) Resultados

Foi realizada a análise dos resultados que serão apresentados e detalhadas no capítulo 4.

e) Conclusões

A análise das conclusões será apresentada no capítulo 5.

f) Finalização do projeto

Foi feito o manual que está apresentado no apêndice e a hospedagem do *software* na rede para uso e distribuição geral.

3.1 Desenvolvimento do *software*

A escrita do código foi baseada no conceito de programação orientada a objetos (classes e métodos), através da linguagem de programação PHPv.8.0.12, onde são responsáveis pela conexão com o banco de dados através de PHP *Data Object* (PDO), além de utilizar o Padrão *Create, Read, Update, Delete* (CRUD) para realizar operações relacionadas às funcionalidades do sistema no banco de dados. Possui funções escritas em JavaScript para auxiliar com as funcionalidades e deixar o sistema mais dinâmico e interativo, devido ao seu alto

nível de complexidade em páginas web, *Cascading Style Sheets (CSS)*, que é a parte responsável por toda a estilização do sistema e *HyperText Transfer Protocol (HTML)*, que é toda a estrutura do sistema. Foi utilizado o MySQL como banco de dados do sistema.

3.1.1 Ferramentas utilizadas

Para o desenvolvimento do *software*, foram utilizadas as seguintes ferramentas:

a) Visual Studio

“O Visual Studio Code (VSCode) é um editor de código aberto desenvolvido pela Microsoft. [...] É criado com Electron, ferramenta criada pelo GitHub que permite a criação de *softwares Desktop* com HTML, CSS e JavaScript.” (HANASHIRO, 2021)

Foi utilizado, com auxílio de extensões, para toda a escrita do código. Possui um rápido processamento (sem delonga) para nossas necessidades e várias ferramentas para o seu uso.

b) XAMPP

“O XAMPP é um pacote com os principais servidores de código aberto do mercado, incluindo FTP (*File Transfer Protocol*), banco de dados MySQL e Apache com suporte as linguagens PHP (*Hypertext Preprocessor*) e Perl.” (PAULO HIGA, 2012)

Foi utilizado para o desenvolvimento do sistema, tanto na parte de código, utilizando o servidor Apache, quanto no Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), utilizando o servidor MySQL, e para seus devidos testes na rede local.

c) Font Awesome

Esse conjunto de ferramentas conta com uma vasta biblioteca de ícones (gratuitos e pagos), e de acordo com Oliveira (2017): “[...] funciona como uma fonte, porém, ao invés de letras, existem ícones”. O sistema conta com alguns desses ícones (gratuitos, apenas) nos *links* do menu.

d) JQuery

Essa biblioteca tem como sua principal finalidade, segundo Souza (2020): “[...] associar-se aos elementos JavaScript em HTML para conferir mais dinamismo e usabilidade às páginas na internet”, e foi utilizado em todos os arquivos JavaScript do código para, por exemplo: redirecionamento do usuário, validação do formulário, atribuição de dados dinamicamente aos formulários, exibição da data/hora atual, envio da nota via WhatsApp e da sua exibição em *Portable Document Format* (PDF) para impressão.

e) JsPDF

Essa ferramenta *open-source*, disponibilizada através do [GitHub](#), tem como objetivo, conforme apresenta Pinho (2020): “[...] gerar PDFs por meio do JavaScript no *client-side*”, e foi utilizado com a finalidade de gerar os PDFs das notas de entradas e de saídas.

f) JQuery Mask

O plugin jQuery Mask, segundo Machado (2020): “[...] permite que você crie máscaras personalizadas para os seus campos de *input*”, e foi utilizado para auxiliar no formato em que os dados de alguns campos de formulários são recebidos, como o da placa do veículo, que permite tanto o padrão antigo (três letras, hífen e quatro números. Exemplo: ABC-1234), quanto o novo estabelecido pela Mercosul (três letras, espaço, um número, uma letra e dois números. Exemplo: ABC 1D23).

g) Bootstrap

Esta ferramenta foi utilizada com o intuito principal de tornar o sistema *web* responsivo, como citado por Lima (2021): “Bootstrap é um *framework front-end* que fornece estruturas de CSS para a criação de *sites* e aplicações responsivas de forma rápida e simples”, além de economizar escrita de código devido à sua ampla biblioteca de classes.

h) HeidiSQL

O HeidiSQL, de acordo com Longen (2021): “[...] é uma ferramenta multifuncional para gerenciamento de banco de dados”, e foi utilizada em conjunto com o servidor MySQL, do XAMPP, para a criação e administração do SGBD do sistema.

i) Paint 3D

Ferramenta gratuita do windows que permite a criação e edição de ilustrações com formas em Segunda dimensão (2D) e Terceira dimensão (3D). Foi utilizado para a criação da logo do SDGF.

j) Google Fonts

Ferramenta do Google utilizada para definir a fonte do nosso sistema. Possui uma ampla biblioteca de fontes, sendo elas, gratuitas ou pagas. Foi utilizada a fonte *Poppins*, da família *sans-serif*.

k) Convertio

Além de ser uma ferramenta gratuita, o Convertio tem como finalidades, segundo Mannara (2017): “[...] fazer conversões de arquivos em diferentes formatos”. Sendo assim, foi utilizado para a conversão da imagem da logo de *Portable Network Graphics* (PNG) para *Joint Photographics Experts Group* (JPG) e ICO.

Para a modelagem de dados, foram feitos diagramas *Unified Modeling Language* (UML), modelo de entidade-relacionamento e seu dicionário de dados, quadros com os requisitos funcionais e não funcionais, além de uma lista com mensagens que são apresentadas ao usuário após ele realizar operações no SDGF.

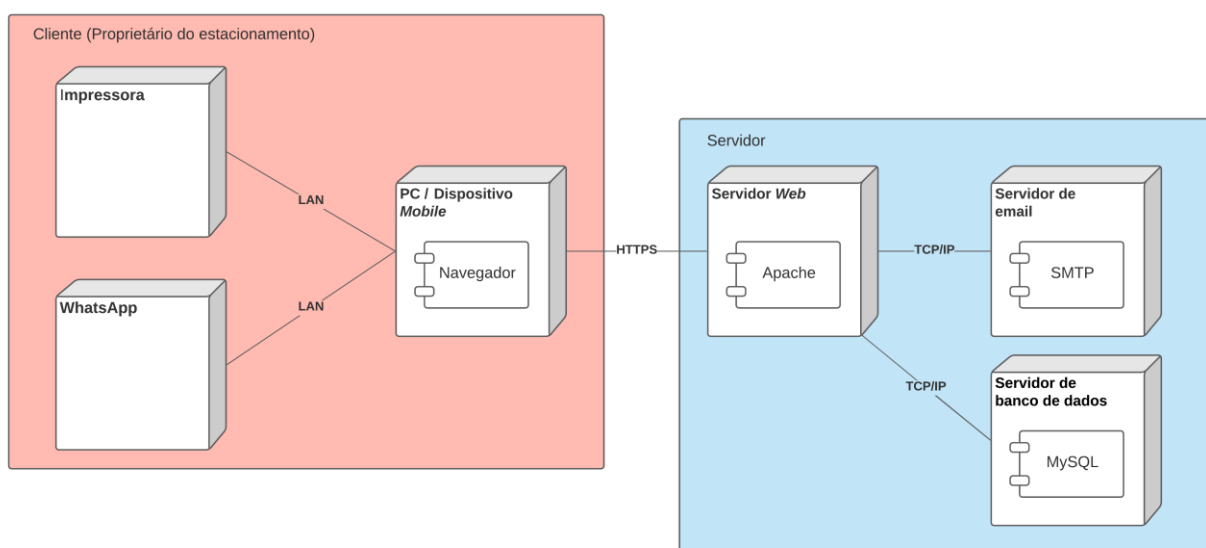
3.1.2 Diagrama de instalação

O Diagrama de instalação, como escrito por Ventura (2018), tem o seguinte objetivo:

“O Diagrama de Instalação da UML (*Unified Modeling Language*) tem como objetivo principal representar a arquitetura física de um sistema/solução, como os componentes estão distribuídos, a relação física e lógica entre os seus componentes.” (VENTURA, 2018)

Representado a seguir na Figura 2, este é o diagrama de instalação referente ao nosso sistema, responsável por demonstrar a arquitetura física do nosso sistema, e como seus componentes são distribuídos. Baseado no modelo cliente-servidor.

Figura 2: Diagrama de instalação



Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

a) Modelo Cliente-Servidor

O cliente irá enviar requisições ao servidor, que irá processá-las e irá retornar o seu resultado. Assim como descrito abaixo:

“Cliente-servidor é um modelo computacional que separa clientes e servidores, sendo interligados entre si geralmente utilizando-se uma rede de computadores. Cada instância de um cliente pode enviar requisições de dado para algum dos servidores conectados e esperar pela resposta. Por sua vez, algum dos servidores disponíveis pode aceitar tais requisições, processá-las e retornar o resultado para o cliente.” (MACÊDO, 2012)

b) Cliente

Camada – PC / Dispositivo *Mobile* (Navegador)

Camada que contém todas as páginas do sistema. Utiliza linguagem de programação PHP, juntamente com HTML e Javascript para fazer requisições, processamento das informações no servidor ou validações das informações enviadas através do navegador.

Camada - Impressora

Responsável por imprimir o comprovante quando solicitado pela camada ‘*Personal Computer (PC) / Dispositivo Mobile*’, através da rede local (LAN).

Camada - WhatsApp

Responsável por realizar o envio do comprovante ao cliente por mensagem de texto, através da LAN.

c) Servidor

Camada - Servidor Web (Apache)

Responsável por receber e enviar informações para os clientes. Utiliza a linguagem de programação PHP para processar as requisições recebidas, se comunicar com o banco de dados e com o servidor de *e-mail*

através do *Transmission Control Protocol / Internet Protocol* (TCP/IP), e devolver as informações ao cliente através de *HyperText Transfer Protocol Secure* (HTTPS).

Camada - Servidor de email (SMTP)

Responsável pelo envio de *e-mails* utilizando o *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP).

Camada - Servidor de banco de dados (MySQL)

Responsável pelo armazenamento das informações do sistema.

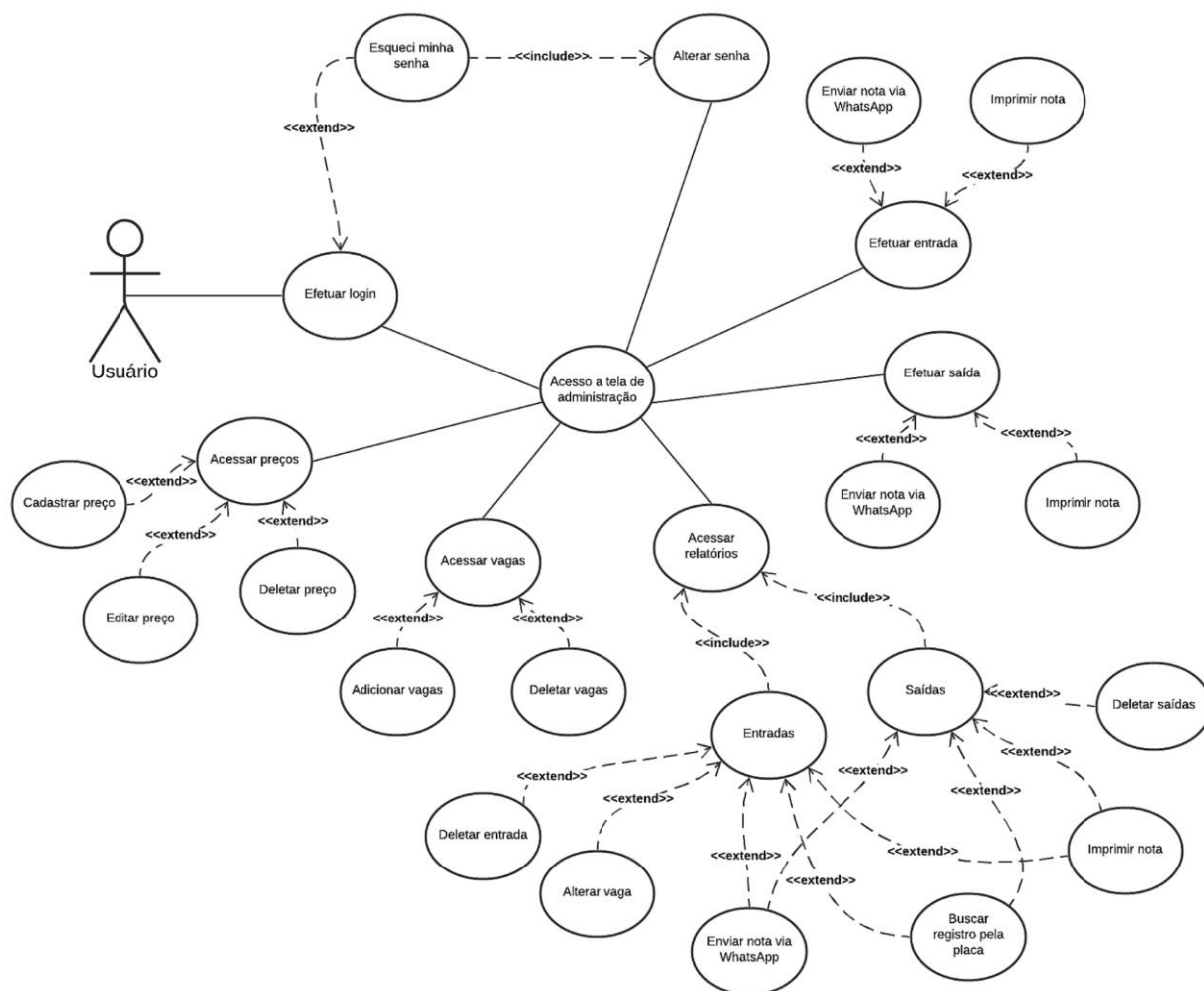
3.1.3 Diagrama de casos de uso

O diagrama de casos de uso é responsável por representar as possíveis interações do usuário com as funcionalidades do sistema. Assim como descrito a seguir:

“O Diagrama de Caso de Uso serve para representar como os casos de uso interagem entre si no sistema e com os usuários (atores), ou seja, como as funcionalidades se relacionarão umas com as outras e como serão utilizadas pelo usuário, durante o uso do sistema.” (VENTURA, 2016)

Na Figura 3, é exibido o diagrama de casos de uso do sistema, onde há apenas um ator para realizar todas as suas funcionalidades.

Figura 3: Diagrama de casos de uso



Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

A seguir, é feita a explicação dos casos de uso representados no diagrama.

a) usuário

Representa o administrador do sistema, no qual será responsável por todas as funcionalidades do sistema.

b) efetuar login

O sistema efetua o login do usuário, permitindo a ele o acesso à tela de administração.

c) esqueci minha senha

O sistema envia o *token* para validação via *e-mail* e redireciona o usuário à tela de alterar senha.

d) alterar senha

Caso o usuário tenha acessado a página pelo 'esqueci minha senha', o sistema altera a senha a partir do *token* recebido via *e-mail*, e redireciona o usuário a tela de login.

Caso o usuário tenha acessado a página pela 'tela de administração', o sistema altera a senha a partir da senha atual do usuário e o desloga do sistema.

e) acesso a tela de administração

Após o login efetuado, o sistema redireciona o usuário para a tela de administração, permitindo a ele o acesso às demais funcionalidades do sistema.

f) acessar preços

Após o usuário clicar em 'Preços' no menu, o sistema o redireciona para a tela onde estão listados todos os preços cadastrados, permitindo a ele o acesso às suas operações (cadastrar, editar e deletar).

g) cadastrar preço

O sistema permite ao usuário cadastrar um novo preço.

h) editar preço

O sistema permite ao usuário alterar o valor de um respectivo preço.

i) deletar preço

O sistema permite ao usuário deletar um preço, desde que ele não seja padrão do sistema.

j) acessar vagas

Após o usuário clicar em 'Vagas' no menu, o sistema o redireciona para a tela onde estão listadas todas as vagas cadastradas, permitindo a ele o acesso às suas operações (adicionar e deletar).

k) adicionar vagas

Caso seja o primeiro cadastro, o sistema permite ao usuário adicionar a quantidade total de vagas.

Caso contrário, o sistema permite ao usuário adicionar a vaga seguinte à última vaga cadastrada.

l) deletar vagas

O sistema permite ao usuário deletar uma vaga, desde que ela não esteja em uso.

m) efetuar entrada

Caso o usuário tenha clicado em uma vaga disponível, o sistema o redireciona para a tela de efetuar entrada com a respectiva vaga selecionada e permite ao usuário finalizar a efetivação da entrada.

Caso o usuário tenha clicado em 'Entradas' no menu, o sistema o redireciona para a tela de efetuar entrada e permite ao usuário a sua efetivação.

n) efetuar saída

Após o usuário ter clicado em 'Saídas' no menu, ou em alguma vaga em uso, o sistema o redireciona para a tela de efetuar saída e permite ao usuário a sua efetivação.

o) acessar relatórios - Entradas

Após o usuário clicar em 'Relatórios > Entradas' no menu, o sistema o redireciona para a tela onde estão listadas todas as entradas efetuadas, permitindo a ele o acesso às suas operações (exibir nota, alterar vaga, buscar registro e deletar).

p) alterar vaga

O sistema permite ao usuário alterar a vaga de uma respectiva entrada.

q) deletar entrada

O sistema permite ao usuário deletar uma respectiva entrada.

r) acessar relatórios - Saídas

Após o usuário clicar em 'Relatórios > Saídas' no menu, o sistema o redireciona para a tela onde estão listadas todas as saídas efetuadas, permitindo a ele o acesso às suas operações (exibir nota, buscar registro e deletar).

s) deletar saídas

O sistema permite ao usuário deletar uma respectiva saída.

t) buscar registro pela placa

O sistema permite ao usuário fazer a busca de uma entrada ou saída pela placa do veículo.

u) enviar nota via WhatsApp

O sistema redireciona o usuário ao site ou aplicativo do WhatsApp, e monta a mensagem com os dados da nota.

v) imprimir nota

O sistema redireciona o usuário a uma nova aba com o PDF gerado, permitindo a ele, sua impressão.

3.1.4 Diagrama de classes

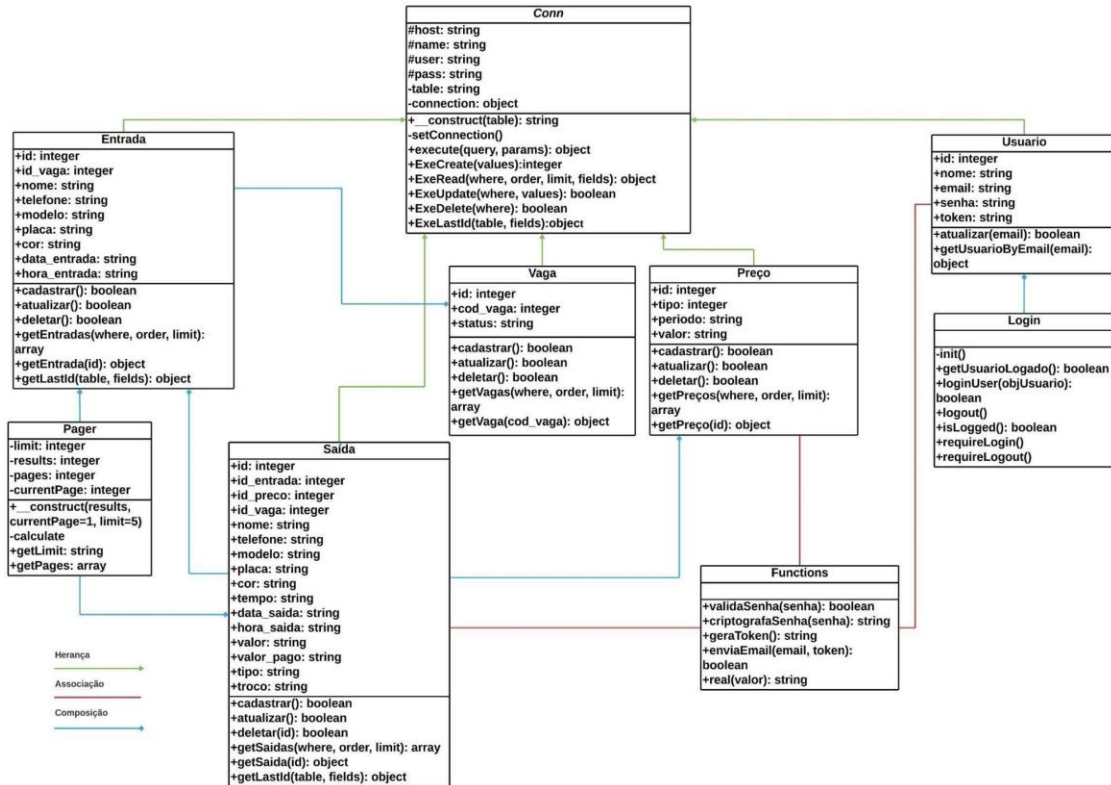
O diagrama de classes representa a especificação das classes e métodos do sistema e como elas se interligam. Assim como é descrito abaixo:

“O diagrama de classes, como citado, tem como objetivo principal a especificação dos componentes do software e como estes se interligam, do ponto de vista estrutural, ou seja, da sua estrutura.” (VENTURA, 2018)

Nele, temos as relações de herança, representada pela cor verde e pelo símbolo da seta, onde significa que as classes ligadas a uma classe pai, irá herdar seus métodos. A relação de associação, representada pela cor vermelha e uma linha contínua, onde significa que as instâncias de uma classe estão diretamente ligadas a uma outra classe. E, por fim, as relações de composição, representadas pela cor azul e o símbolo de um losango, onde significa que um objeto da classe não pode existir se não houver o objeto de outra classe.

A seguir, na Figura 4, é representado o diagrama de classes do sistema.

Figura 4: Diagrama de classes



Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

a) Conn

__construct:

Construtor da classe.

setConnection:

Método responsável por criar a conexão com o SGBD.

execute:

Método responsável por executar operações dentro do SGBD.

ExeCreate:

Método responsável por inserir registro(s) no SGBD.

ExeRead:

Método responsável por consultar registro(s) no SGBD.

ExeUpdate:

Método responsável por atualizar registro(s) no SGBD.

ExeDelete:

Método responsável por deletar registro(s) no SGBD.

ExeLastId:

Método responsável por consultar o próximo ID a ser inserido na tabela.

b) Login***Init:***

Método responsável por iniciar a sessão.

getUsuarioLogado:

Método responsável por retornar os dados do usuário logado.

LoginUser:

Método responsável por logar o usuário.

Logout:

Método responsável por deslogar o usuário.

isLogged:

Método responsável por verificar se o usuário está logado.

requireLogin:

Método responsável por obrigar o usuário a estar logado para acessar.

requireLogout:

Método responsável por obrigar o usuário a estar deslogado para acessar.

c) Pager***__construct:***

Construtor da classe.

calculate:

Método responsável por calcular a paginação.

getLimit:

Método responsável por retornar a cláusula LIMIT do *Structured Query Language* (SQL).

getPages:

Método responsável por retornar as opções de páginas disponíveis.

d) Functions**ValidaSenha:**

Método responsável por verificar se a nova senha do usuário é forte.

CriptografaSenha:

Método responsável por criptografar a senha do usuário.

GeraToken:

Método responsável por gerar um novo *token* para a redefinição da senha.

EnviaEmail:

Método responsável por enviar o *e-mail* com o *token* para a redefinição da senha.

Real:

Método responsável por converter um valor para o padrão da moeda real brasileira.

e) Entrada**cadastrar:**

Método responsável por cadastrar a entrada no SGBD.

atualizar:

Método responsável por atualizar a vaga da entrada no SGBD.

deletar:

Método responsável por deletar a entrada do SGBD.

getEntradas:

Método responsável por obter as entradas do SGBD.

getEntrada:

Método responsável por buscar uma entrada no SGBD com base em seu ID.

getLastId:

Método responsável por retornar o valor do próximo ID a ser inserido em um novo registro.

f) Saída**cadastrar:**

Método responsável por cadastrar uma saída no SGBD.

deletar:

Método responsável por deletar todas as saídas do SGBD.

getSaidas:

Método responsável por obter as saídas do SGBD.

getSaida:

Método responsável por buscar uma saída no SGBD com base em seu ID.

getLastId:

Método responsável por retornar o valor do próximo ID a ser inserido em um novo registro.

g) Preço**cadastrar:**

Método responsável por cadastrar um preço no SGBD.

atualizar:

Método responsável por atualizar o valor do preço no SGBD.

deletar:

Método responsável por deletar o preço do SGBD.

getPreços:

Método responsável por obter os preços do SGBD.

getPreço:

Método responsável por buscar um preço no SGBD com base em seu ID.

h) Vaga**cadastrar:**

Método responsável por cadastrar a(s) vaga(s) no SGBD.

atualizar:

Método responsável por atualizar o status da vaga no SGBD.

deletar:

Método responsável por deletar a vaga do SGBD.

getVagas:

Método responsável por obter as vagas do SGBD.

getVaga:

Método responsável por buscar uma vaga no SGBD com base em seu código.

i) Usuario**atualizar:**

Método responsável por atualizar a senha e o *token* do usuário no SGBD.

getUsuarioByEmail:

Método responsável por buscar um usuário cadastrado no SGBD com base no seu *e-mail*.

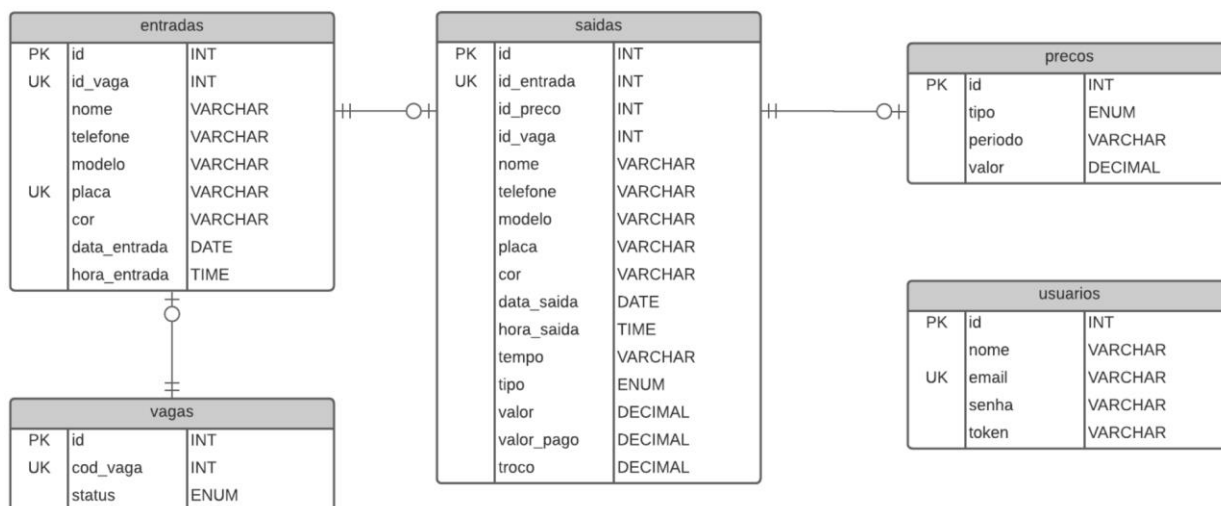
3.1.5 Modelo entidade-relacionamento lógico

O modelo relacional serve para facilitar o projeto do banco, representando sua estrutura, conforme descrito abaixo:

“O modelo relacional estabeleceu-se como o primeiro modelo de dados para aplicações comerciais desenvolvido para facilitar o projeto de banco de dados relacionais permitindo a representação de todas as estruturas dos mesmos e um melhor diálogo entre os profissionais envolvidos no projeto, umas das suas maiores vantagens são: flexibilidade, adaptabilidade, simplicidade e objetividade.” (FALEIRO, 2021)

Em seguida, na Figura 5, é representado como está o banco de dados do sistema através do modelo entidade-relacionamento.

Figura 5: Modelo entidade-relacionamento lógico



Legenda:

PK: Primary Key
UK: Unique Key

———|| (1,1)

———○+ (0,1)

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

O SGBD do sistema é composto por cinco tabelas: entradas, saidas, precos, vagas e usuários, onde os relacionamentos indicam que a tabela com cardinalidade 0 para 1 depende da tabela com cardinalidade 1 para 1 para poder ter registros inseridos. Esses relacionamentos são feitos direto pela aplicação, através do PHP e Javascript.

a) entradas

Tabela responsável por armazenar as informações das entradas, onde 'id_vaga' e 'placa' são únicas. Sem uma vaga cadastrada, é impossível inserir um registro.

b) saidas

Tabela responsável por armazenar as informações das saídas, onde 'id_entrada' é único. Sem uma entrada ou preço cadastrados, é impossível inserir um registro.

c) precos

Tabela responsável por armazenar as informações dos preços.

d) vagas

Tabela responsável por armazenar as informações das vagas, onde 'cod_vaga' é único.

e) usuarios

Tabela responsável por armazenar as informações dos usuários, onde 'email' é único. Sem registros nessa tabela, é impossível realizar operações em quaisquer outras tabelas.

3.1.6 Dicionário de dados

Conforme dito por Garbin (2018), em: "O dicionário de dados é utilizado para entender o significado de um registro ou dado armazenado."

É apresentado, nos Quadros de 1 a 5, os dicionários de dados, onde são representadas as informações dos campos de cada tabela do banco de dados. Onde:

A entidade é o nome da tabela;

O atributo é o nome do campo;

A classe pode ser Simples, Composto, Multivalorado ou Determinante;

O domínio é o tipo do valor que o atributo irá receber, e pode ser: Numérico, Texto, Data, Booleano, Categórico e Time;

O tamanho é a quantidade de caracteres, ou no caso do categórico, o que poderá ser digitado;

E a descrição é sobre o que é o atributo.

Quadro 1: Dicionário de dados - usuarios

Entidade: usuarios				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Determinante	Numérico	11	ID do usuário
nome	Simples	Texto	50	Nome do usuário
email	Determinante	Texto	50	Email do usuário
senha	Simples	Texto	255	Senha do usuário criptografada pelo sistema
token	Simples	Texto	5	Token para recuperação de senha gerado pelo sistema

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

Quadro 2: Dicionário de dados - vagas

Entidade: vagas				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Determinante	Numérico	11	ID da vaga
cod_vaga	Determinante	Numérico	11	Código (número) da vaga
status	Simples	Categórico	'T', 'F'	Status da vaga - T (em uso) // F (disponível)

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

Quadro 3: Dicionário de dados - precos

Entidade: precos				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Determinante	Numérico	11	ID do preço
tipo	Simples	Categórico	'A', 'P', 'G', 'H'	Tipo do preço - A (adicional) // P (pernoite) // G (gratuito) // H (Hora)
periodo	Simples	Texto	50	Período referente ao preço cadastrado
valor	Simples	Numérico	10,2	Valor referente ao preço cadastrado

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

Quadro 4: Dicionário de dados - entradas

Entidade: entradas				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Determinante	Numérico	11	ID da entrada
id_vaga	Determinante	Numérico	11	Vaga em que o veículo irá ser estacionado
nome	Simples	Texto	50	Nome do cliente
telefone	Simples	Texto	50	Telefone do cliente
modelo	Simples	Texto	50	Modelo do veículo
placa	Determinante	Texto	50	Placa do veículo
cor	Simples	Texto	50	Cor do veículo
data_entrada	Simples	Data		Data da entrada
hora_entrada	Simples	Time		Horário da entrada

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

Quadro 5: Dicionário de dados - saídas

Entidade: saídas				
Atributo	Classe	Domínio	Tamanho	Descrição
id	Determinante	Numérico	11	ID da saída
id_entrada	Determinante	Numérico	11	Código da entrada que será efetuada a saída
id_preco	Simples	Numérico	11	Tipo de preço utilizado
id_vaga	Simples	Numérico	11	Vaga em que o veículo estava estacionado
nome	Simples	Texto	50	Nome do cliente
telefone	Simples	Texto	50	Telefone do cliente
modelo	Simples	Texto	50	Modelo do veículo
placa	Simples	Texto	50	Placa do veículo
cor	Simples	Texto	50	Cor do veículo
data_saida	Simples	Data		Data da saída
hora_saida	Simples	Time		Horário da saída
tempo	Simples	Texto	50	Tempo que o veículo ficou estacionado
tipo	Simples	Categórico	'D', 'C'	Tipo de pagamento - D (Dinheiro) // C (Cartão)
valor	Simples	Numérico	10,2	Valor a ser pago pelo cliente calculado com base no tempo estacionado e o tipo de preço selecionado
valor_pago	Simples	Numérico	10,2	Valor pago pelo cliente
troco	Simples	Numérico	10,2	Troco calculado com base no valor da nota e o valor recebido

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

3.1.7 Requisitos funcionais

“[...] requisitos funcionais são todos os problemas e necessidades que devem ser atendidos e resolvidos pelo software por meio de funções ou serviços.” (CUNHA, 2020)

No Quadro 6, são exibidos todos os requisitos funcionais do sistema, ou seja, suas funcionalidades.

Quadro 6: Requisitos funcionais

REQUISITO	NOME	DESCRIÇÃO
RF01	Login do usuário	O sistema deverá permitir ao usuário cadastrado efetuar login.
RF02	Recuperar senha do usuário	O sistema deverá permitir ao usuário cadastrado recuperar a sua senha.
RF03	Alterar senha	O sistema deverá permitir ao usuário cadastrado alterar a sua senha.
RF04	Incluir vaga(s)	O sistema deverá permitir ao usuário incluir vaga(s).
RF05	Excluir vaga	O sistema deverá permitir ao usuário deletar a vaga.
RF06	Status da vaga	O sistema deverá estilizar a cor da vaga e o seu link de acordo com o status da vaga.
RF07	Redirecionar ao clicar na vaga	O sistema deverá redirecionar o usuário, de acordo com o status da vaga(RF06), para a página de efetuar entrada(RF15) ou de efetuar saída(RF23).
RF08	Listar vagas	O sistema deverá consultar e listar as vagas cadastradas de acordo com seu status(RF06), e permitir ao usuário o redirecionamento ao clicar(RF07).
RF09	Exibir total de vagas cadastradas	O sistema deverá calcular e exibir o total de vagas cadastradas.
RF10	Exibir total de vagas disponíveis	O sistema deverá calcular e exibir o total de vagas disponíveis.
RF11	Cadastrar preço	O sistema deverá permitir ao usuário cadastrar o preço.
RF12	Editar preço	O sistema deverá permitir ao usuário editar o valor do preço.
RF13	Excluir preço	O sistema deverá permitir ao usuário excluir o preço desde que ele não seja padrão do sistema.
RF14	Listar preços	O sistema deverá consultar e listar os preços cadastrados, com botões para o usuário editar todos os preços(RF12) e excluir preços que não sejam padrões(RF13).
RF15	Efetuar entrada	O sistema deverá permitir ao usuário efetuar a entrada, com a possibilidade do envio da nota via WhatsApp(RF20) e/ou gerar seu pdf(RF21) para a impressão.
RF16	Listar entradas	O sistema deverá consultar e listar as entradas efetuadas, com botões para alterar sua vaga(RF18), exibir nota(RF19) e excluir entrada(RF22).
RF17	Buscar registro pela placa do veículo	O sistema deverá permitir ao usuário realizar a busca das entradas e/ou saídas pela placa do veículo.
RF18	Alterar vaga da entrada	O sistema deverá permitir ao usuário alterar a vaga em que o veículo, referente a entrada selecionada, está estacionado.
RF19	Exibir nota da entrada	O sistema deverá exibir dados da entrada selecionada. Também, permitir ao usuário o envio da nota via WhatsApp(RF20) e/ou gerar seu pdf(RF21) para a impressão.

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

Quadro 6: Requisitos funcionais

RF20	Enviar nota da entrada via WhatsApp	O sistema deverá redirecionar o usuário para a conversa no WhatsApp com o número do cliente referente a entrada, já com os dados da nota na mensagem.
RF21	Gerar pdf da nota da entrada	O sistema deverá gerar o pdf da nota e abrir a tela de impressão.
RF22	Excluir entrada	O sistema deverá permitir ao usuário excluir a entrada selecionada.
RF23	Efetuar saída	O sistema deverá permitir ao usuário efetuar a saída, retornando dados dinamicamente, e com a possibilidade do envio da nota via WhatsApp(RF28) e/ou gerar seu pdf(RF29) para a impressão.
RF24	Listar saídas	O sistema deverá consultar e listar as saídas efetuadas, com botão para exibir nota(RF25).
RF25	Exibir nota da saída	O sistema deverá exibir dados da saída selecionada. Também, permitir ao usuário o envio da nota via WhatsApp(RF28) e/ou gerar seu pdf(RF29) para a impressão.
RF26	Exibir total de saídas efetuadas	O sistema deverá exibir o total da quantidade de saídas efetuadas.
RF27	Exibir total recebido	O sistema deverá exibir o total do valor recebido de todas as saídas efetuadas.
RF28	Enviar nota da saída via WhatsApp	O sistema deverá redirecionar o usuário para a conversa no WhatsApp com o número do cliente referente a saída, já com os dados da nota na mensagem.
RF29	Gerar pdf da nota da saída	O sistema deverá gerar o pdf da nota e abrir a tela de impressão.
RF30	Excluir saídas	O sistema deverá permitir ao usuário excluir todas as saídas efetuadas.
RF31	Exibir paginação	O sistema deverá exibir e efetuar a paginação de resultados caso tenha mais de 5 entradas e/ou saídas efetuadas.
RF32	Excluir entrada referente a saída efetuada	O sistema deverá, automaticamente, excluir a entrada após a sua saída ter sido efetuada.
RF33	Mudar status da vaga	O sistema deverá, automaticamente, mudar o status da vaga(RF06), após: efetuar entrada(RF15), efetuar saída(RF23), excluir entrada(RF22), alterar vaga da entrada(RF18).
RF34	Exibir mensagens ao usuário	O sistema deverá exibir mensagens após algumas ações do usuário.
RF35	Calcular tempo estacionado	O sistema deverá fazer o cálculo do tempo estacionado com base na data/horário de entrada e data/horário de saída.
RF36	Calcular preço a ser pago	O sistema deverá fazer o cálculo do preço a ser pago com base no tipo de preço selecionado e o tempo estacionado(RF35).
RF37	Calcular troco	O sistema deverá fazer o cálculo do troco com base no preço a ser pago(RF36) e o valor recebido pelo cliente.
RF38	Exibir data e hora	O sistema deverá exibir a data/hora atual na header* do site. *Algumas versões mobile não exibem, propositalmente.

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

3.1.8 Lista de mensagens

Neste item, para facilitar a identificação das mensagens apresentadas pelo sistema, é apresentado no Quadro 7, mensagens de sucesso ou erro que aparecem no sistema quando algum requisito é, ou não, atingido.

Quadro 7: Lista de mensagens

MSG	REQUISITO	STATUS	MENSAGEM
MSG01	RF01	erro	E-mail ou senha inválidos
MSG02	RF02	sucesso	Token enviado com sucesso para o email: emails@teste.com
MSG03	RF02	erro	E-mail inválido
MSG04	RF02	erro	Erro ao enviar o e-mail
MSG05	RF02	erro	Dados inválidos
MSG06	RF02	erro	Senha fraca. Requer 1 letra minúscula, 1 letra maiúscula, 1 número e no mínimo 6 caracteres
MSG07	RF03	erro	Dados inválidos
MSG08	RF03	erro	Senha fraca. Requer 1 letra minúscula, 1 letra maiúscula, 1 número e no mínimo 6 caracteres
MSG09	RF04	sucesso	Vagas adicionadas com sucesso!
MSG10	RF04	sucesso	Vaga adicionada com sucesso!
MSG11	RF04	erro	Ação não executada!
MSG12	RF05	sucesso	Vaga deletada com sucesso!
MSG13	RF05	erro	Não existem vagas cadastradas. Não é possível deletar uma vaga!
MSG14	RF05	erro	Ação não executada!
MSG15	RF11	sucesso	Preço cadastrado com sucesso!
MSG16	RF11	erro	Ação não executada!
MSG17	RF12	sucesso	Preço editado com sucesso!
MSG18	RF12	erro	Ação não executada!
MSG19	RF13	sucesso	Preço deletado com sucesso!
MSG20	RF13	erro	Ação não executada!
MSG21	RF15	sucesso	Entrada efetuada com sucesso
MSG22	RF15	erro	Não existem vagas cadastradas. Não é possível cadastrar uma entrada!
MSG23	RF15	erro	Já existe uma entrada com a mesma placa. Não é possível cadastrar a entrada!
MSG24	RF15	erro	Ação não executada!
MSG25	RF18	sucesso	Vaga alterada com sucesso!
MSG26	RF18	erro	Ação não executada!
MSG27	RF22	sucesso	Entrada deletada com sucesso!
MSG28	RF22	erro	Ação não executada!
MSG29	RF23	sucesso	Saída efetuada com sucesso!
MSG30	RF23	erro	Não existem entradas cadastradas. Não é possível cadastrar uma saída!
MSG31	RF23	erro	Ação não executada!
MSG32	RF30	sucesso	Saídas deletadas com sucesso!
MSG33	RF30	erro	Não existem saídas cadastradas. Não é possível deletar as saídas!
MSG34	RF30	erro	Ação não executada!

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

3.1.9 Requisitos não funcionais

“Os requisitos não funcionais são todos aqueles relacionados à forma como o software tornará realidade os [o] que está sendo planejado.” (CUNHA, 2020)

Finalizando a parte referente ao desenvolvimento do *software*, são apresentados no Quadro 8, os requisitos não funcionais.

Quadro 8: Requisitos não funcionais

REQUISITO	NOME	DESCRIÇÃO
RNF01	Plataforma-alvo	O sistema deverá executar em dispositivos <i>desktop</i> e <i>mobile</i> , conectados a uma impressora e com acesso a navegadores da internet.
RNF02	Criptografia	O sistema deverá criptografar a senha do usuário.
RNF03	Design de sistema	O sistema deverá apresentar um design responsivo.
RNF04	Banco de dados	O sistema deverá se comunicar com um banco de dados MySQL para o armazenamento de dados, sendo estabelecida a sua conexão através de PDO.
RNF05	Linguagem de programação	O sistema deverá ter sua programação desenvolvida em PHP, PHPOO e Javascript, além de HTML e CSS para a estruturação e estilização, respectivamente.
RNF06	Padrão do software	O sistema deverá ser desenvolvido orientado a objetos e com o padrão CRUD para operações de dados.
RNF07	Plugins/Frameworks/Bibliotecas	O sistema deverá contar com JQuery, Jquerymask, Bootstrap, JsPDF e FontAwesome para o complemento de seu desenvolvimento.
RNF08	Segurança	O sistema deverá conter métodos de segurança, como autenticação de usuários, criptografia de senha e <i>token</i> para redefinição de senha. Além de proteções contra ataques de SQL <i>Injection</i> .
RNF09	Compatibilidade	O sistema deverá ser compatível com os sistemas operacionais: Windows, Linux, IOS e <i>Android</i>
RNF10	Controle de acesso	O sistema deverá fazer o controle de acesso do sistema por meio do <i>login</i> e <i>logout</i> , utilizando sessões.

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Lucidchart

4. RESULTADOS

Para verificar o desempenho do sistema com empresas que já atuam na área de estacionamento e gerenciamento de veículos, foi feito um questionário de avaliação do SDGF, efetuado da seguinte maneira: Através de um *iPhone 7 Plus* (modelo lançado pela *Apple* em 2016, equipado com uma memória RAM de 3GB, memória interna de 32GB, um processador *Apple A10 Fusion Quad-core* 2.34GHz, e o sistema operacional IOS 15.2.1, com um valor de mercado de cerca de R\$1.500,00 a R\$2.500,00, conforme pesquisas em sites de compras), o sistema foi aberto no navegador Safari v.15.1, onde foi exibido todas as suas funcionalidades para os entrevistados. Logo após essa demonstração, foram realizados os questionamentos propostos, e suas respostas serão descritas a seguir.

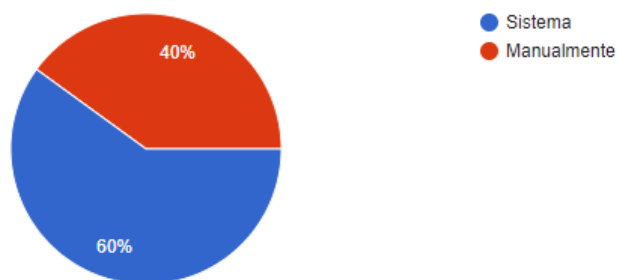
Para a realização desse questionário, foi preciso ir aos estacionamentos, cumprindo as normas do COVID-19 (Máscara, distanciamento e álcool em gel). Foi feita a abordagem para a realização do questionário em quatorze estacionamentos, dos quais cinco se dispuseram a realizar, são eles: Sinal verde, *MF Park*, *Fábrica 43 Estacionamento*, *Central Park* e *Estacionamento D&D*, todos localizados na cidade de Mauá-SP.

Destas empresas avaliadas, três delas efetuam o controle com o uso de um sistema e as outras duas efetuam o controle de forma manual como é representado no gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1: Como é feito o gerenciamento do estacionamento.

Como você faz o gerenciamento do seu estacionamento

5 respostas

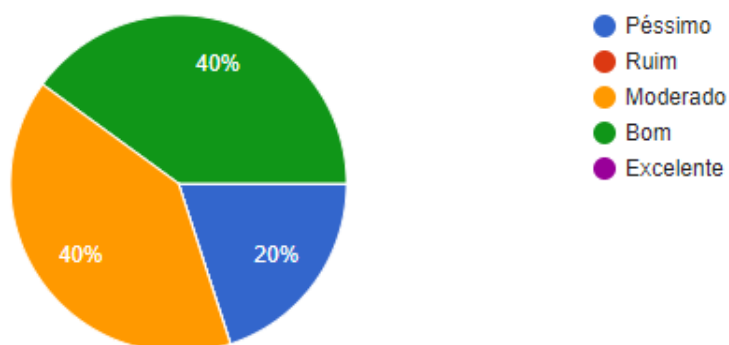
**Fonte: Dados da pesquisa realizada - Google Forms**

O conhecimento em informática dos entrevistados, é disposto conforme o gráfico 2 mostrado a seguir.

Gráfico 2: Conhecimento em informática dos entrevistados.

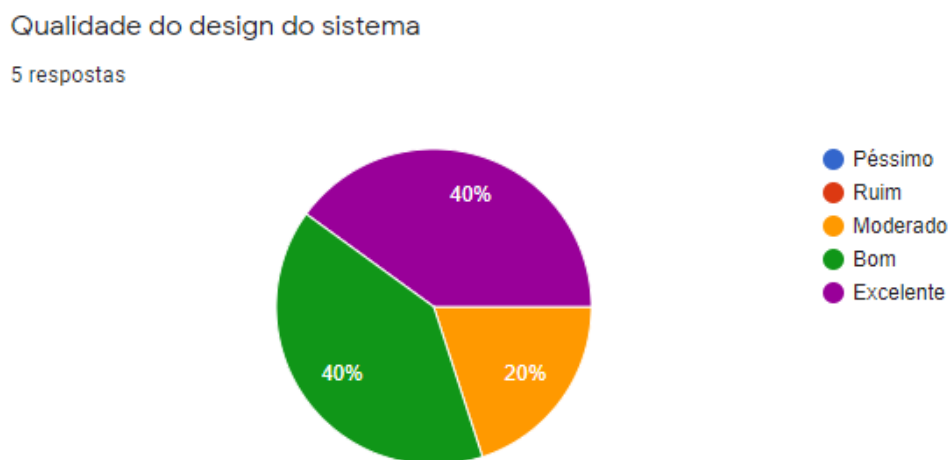
Conhecimento em informática

5 respostas

**Fonte: Dados da pesquisa realizada - Google Forms**

Em análise a respeito do design do sistema, 80% dos entrevistados avaliaram como bom ou excelente. As respostas obtidas são representadas no gráfico 3 a seguir.

Gráfico 3: Qualidade do design do sistema.



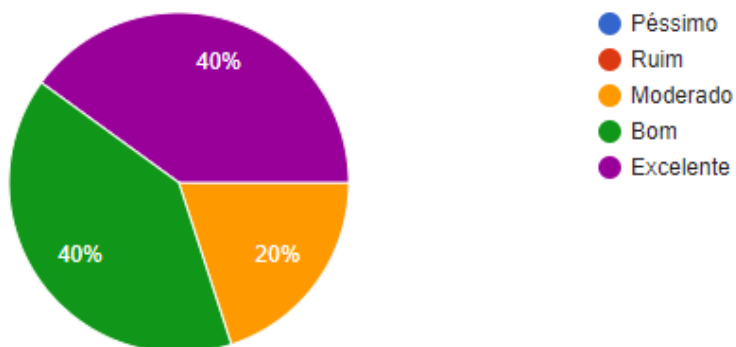
Fonte: Dados da pesquisa realizada - Google Forms

Em relação as qualidades das funcionalidades do sistema, 80% dos entrevistados avaliaram esse quesito como bom ou excelente, conforme representado no gráfico 4.

Gráfico 4: Qualidade das funcionalidades do sistema.

Qualidade das funcionalidades do sistema

5 respostas

**Fonte: Dados da pesquisa realizada - Google Forms**

Quando perguntado a respeito da facilidade de uso do sistema, dois dos entrevistados responderam concordar totalmente que o sistema é fácil de ser operado, dois apenas concordaram e um não soube responder.

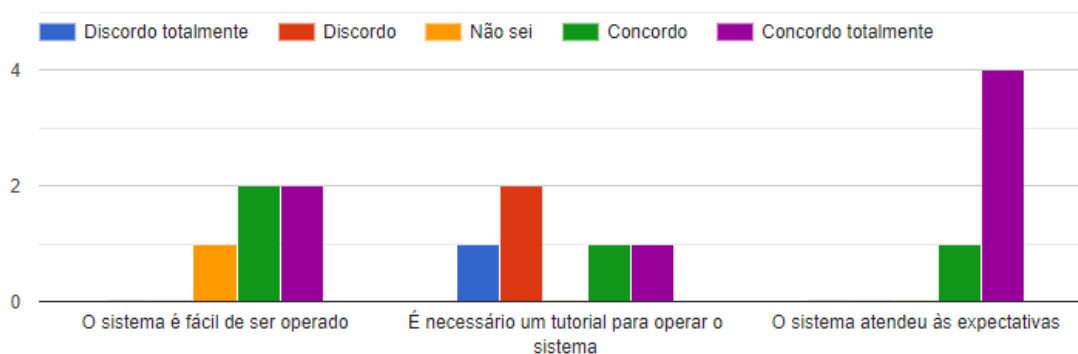
Já, sobre a necessidade de um tutorial para operar o sistema, um entrevistado respondeu concordar totalmente com a afirmação de que é necessário um tutorial para operar o sistema, outro apenas concordou, dois discordaram e o último discordou totalmente da afirmação.

E, por fim, a respeito da afirmação de que o sistema atendeu as expectativas, quatro dos entrevistados concordaram totalmente e um concordou com a afirmação.

Os resultados explicados são representados no gráfico 5 a seguir.

Gráfico 5: Sobre o sistema

Sobre o sistema

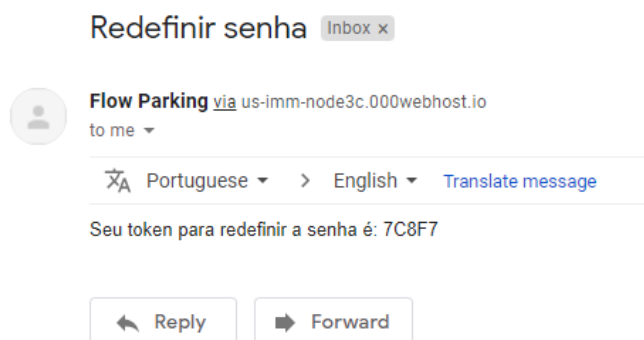


Fonte: Dados da pesquisa realizada - Google Forms

Quando questionados se usariam o sistema para o gerenciamento do seu estacionamento, quatro dos entrevistados responderam que sim e outro respondeu que não. E ao questionar se indicariam o uso do SDGF, analogamente quatro dos entrevistados responderam que sim, enquanto um respondeu negativamente.

O *e-mail* a ser enviado com o *token* para redefinição de senha pelo sistema apresentou falhas e não teve sua funcionalidade executada em alguns casos. Porém, nas demais vezes funcionou corretamente. Este problema se dá pelo serviço de hospedagem gratuito, do qual se mostrou ser bem instável. A seguir, é mostrado na Figura 6 como esse *e-mail* é recebido.

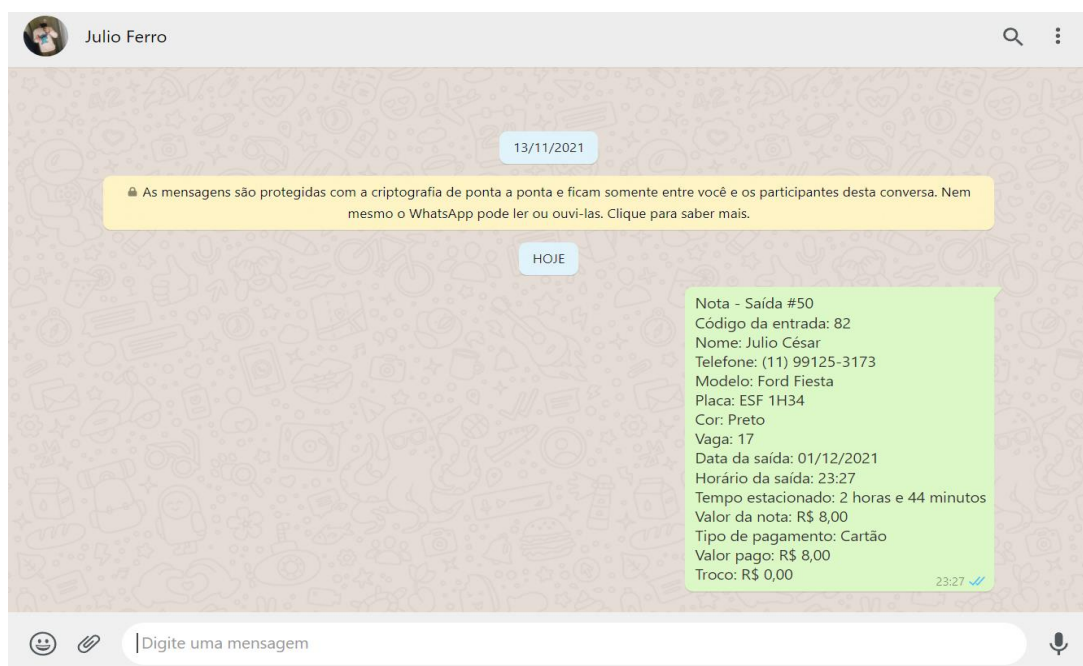
Figura 6: Captura de tela - *E-mail* com *token* para redefinição de senha



Fonte: Elaboração dos autores - *E-mail* recebido via Gmail

Nota-se que o envio de mensagens com o aplicativo: **WhatsApp from Meta** se mostrou eficiente por exigir pouco conhecimento em informática e não apresentou problemas de integração ou uso, proporcionando assim tanto para o usuário do sistema quanto para a pessoa que recebe a mensagem, uma experiência satisfatória. Veja um exemplo de envio a seguir na Figura 7.

Figura 7: Captura de tela - Nota enviada via mensagem



Fonte: Conversa do aplicativo **WhatsApp from Meta**

O sistema de impressão de notas teve um resultado satisfatório, mesmo que o sistema seja planejado com o propósito de reduzir o uso deste método, verificamos que alguns clientes podem estar sem o *smartphone* para receber mensagens, ou ainda com, mas sem bateria, sendo necessário fazer o uso da impressão em papel, como forma de comprovante. Na Figura 8, é exibido um exemplo da nota impressa por uma impressora térmica.

Figura 8: Fotografia da nota impressa



Fonte: Elaboração dos autores

Da parte dos desenvolvedores, foram realizados pré-testes nos navegadores Google Chrome Versão 96.0.4664.45 (Compilação oficial) (64 bits), Microsoft Edge Versão 95.0.1020.53 (Compilação oficial) (64 bits), no Safari versão 15.1, no Firefox versão 94.0.2 e no Opera versão 81.0.4196.60 e nos sistemas operacionais: Windows 11, Windows 10, IOS15, e Android 11.

Além disso, o sistema foi testado com um celular Motorola Moto G (2º Geração) que é um modelo lançado no ano de 2014 e tem como configurações, memória RAM de 1 GB, processador *Quad Core* de 1.2 GHz e um valor de mercado de cerca de R\$200,00 conforme pesquisas em sites de compras e no *marketplace* do Facebook, se mostrando assim um celular de preço bem acessível no mercado e apresentando um desempenho satisfatório de uso, sem demorar mais que um ou dois segundos para abrir e realizar a transição das páginas do sistema.

Foram observados problemas de responsividade, e formatos diferentes dos *inputs* de data para dispositivos *mobile*, que imediatamente foram corrigidos. Também, foi notado que os navegadores devem estar configurados para permitir ao site usar redirecionamentos, possibilitando assim, o envio da nota via WhatsApp e sua exibição em PDF para impressão, simultaneamente.

5. CONCLUSÕES

A partir do desenvolvimento do projeto e dos resultados apresentados é possível concluir que o uso do sistema é bem viável para aqueles que procuram, com o uso de tecnologia, fazer um bom gerenciamento de estacionamento e controle de fluxo, trazendo aos seus clientes uma experiência nova e de fácil uso com o envio de mensagens pelo *smartphone* e sem exigir muito investimento em maquinário, uma vez que quase qualquer máquina de *hardware* mais antigo com acesso à internet consegue realizar o uso do sistema por utilizar uma plataforma *web* ou até mesmo apenas com o uso de um *smartphone*.

5.1 Trabalhos futuros

Para futuros projetos, sugere-se fazer a integração de um sistema de reconhecimento de placas por uso de uma câmera, para que seja obtido automaticamente esse dado pelo sistema através do tratamento de imagens.

Integrar um sistema de controle de cancelas eletrônicas para facilitar a entrada e saída dos veículos e um sistema de sensores de vagas para permitir aos usuários localizar as áreas com mais facilidade.

E, por fim, a inclusão de mais segurança ao sistema, como cabeçalhos HTTP, de políticas de segurança e criptografia das sessões.

REFERÊNCIAS

BONI, Mauro Henrique Lima de. **Aprenda como fazer diagrama de implantação da UML no Draw.io**. Youtube, 9 mar. 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=eFFq3SLMQJ4>>. Acesso em: 26 nov. 2021.

CUNHA, Fernando. **Requisitos funcionais e não funcionais: o que são?** 2020. Disponível em: <https://mestresdaweb.com.br/fabrica-de-software/requisitos-funcionais-e-nao-funcionais-o-que-sao/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

FALEIRO, Adail Tiago Lima. **Modelo Entidade Relacionamento (MER)**. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/modelo-entidade-relacionamento-mer/19821>. Acesso em: 28 nov. 2021.

FLORENCIO, E. **Plataformas de desenvolvimento de softwares**. Disponível em: <https://digitalinnovation.one/artigos/plataformas-de-desenvolvimento-de-softwares>. Acesso em: 23 nov.2021.

GARBIN, Wolmir Cezer. **O que é dicionário de dados**. 2018. Disponível em: <https://receitasdecodigo.com.br/documentacao-de-sistemas/o-que-e-dicionario-de-dados>. Acesso em: 01 dez. 2021.

GARCIA, Janderson. **Como carregar páginas dentro de outra utilizando o PHP**. Youtube, 22 mar. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=tT8MMM4Eulk>>. Acesso em: 26 out. 2021.

GOMES, Janyne L. S. **Aula 5 - Dicionário de Dados**. Rio Doce: ETEIT, 2014. 10 slides, color. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/janynegomes/aula-5-41778197>. Acesso em: 30 nov. 2021.

HANASHIRO, Akira. **VS Code - O que é e por que você deve usar?** 2021. Disponível em: <https://www.treinaweb.com.br/blog/vs-code-o-que-e-e-por-que-voce-deve-usar>. Acesso em: 30 nov. 2021.

LIMA, Guilherme. **Bootstrap - O que é, como e quando usar?** 2021. Disponível em: https://www.alura.com.br/artigos/bootstrap?gclid=Cj0KCQiA-qGNBhD3ARIsAO_o7ymSX7wmrwnzBt0EkDmawAwX3sxVDiVWZtFe7HXq0hOM_u2icWqzn4aAnZMEALw_wcB. Acesso em: 01 dez. 2021.

LONGEN, Andrei. **Como utilizar o HeidiSQL para se conectar ao Banco de dados MySQL.** 2021. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/como-utilizar-o-heidisql-para-se-conectar-ao-banco-de-dados-mysql>. Acesso em: 01 dez. 2021.

Lucidchart Português. **Tutorial de Diagramas de Classes UML.** Youtube, 21 dez. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rDidOn6KN9k>. Acesso em: 26 nov. 2021.

Lucidchart Português. **Diagrama Entidade Relacionamento - modelo de banco de dados.** Youtube, 11 mai. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=XCkd27GtZoM>. Acesso em: 26 nov. 2021.

MACÊDO, Diego. **Arquitetura de Aplicações em 2, 3, 4 ou N camadas.** 2012. Disponível em: <https://www.diegomacedo.com.br/arquitetura-de-aplicacoes-em-2-3-4-ou-n-camadas/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

MACHADO, Alexandre. **JQuery: Utilizando o plugin Mask.** 2020. Disponível em: <https://www.mundojs.com.br/2020/06/22/jquery-utilizando-o-plugin-mask/>. Acesso em: 30 nov. 2021.

MANNARA, Barbara. **Convertio: converta online suas fotos, vídeos e áudios.** 2017. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/convertio.html>. Acesso em: 01 dez. 2021.

NEITZKE, Neri. **aula 2965 php Iniciando o envio emails pelo php usando a funcao mail.** Youtube, 11 jan. 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_pcyYqzW19M>. Acesso em: 20 nov. 2021.

OLIVEIRA, João. **FontAwesome: O que é? Como instalar?** 2017. Disponível em: <https://zerobugs.com.br/ver-post/dica-da-semana-6-font-awesome-o-que-e-como-instalar-61/>. Acesso em: 30 nov. 2021.

PAULO HIGA. Techtudo. **O que é XAMPP e para que serve.** 2012. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/02/o-que-e-xampp-e-para-que-serve.ghtml>. Acesso em: 30 nov. 2021.

PINHO, Diego. **Gerando PDFs com JS.** 2019. Disponível em: <https://imasters.com.br/front-end/gerando-pdfs-com-js>. Acesso em: 30 nov. 2021.

SALGADO, D. **Pesquisa sobre apps de mensagens no Brasil.** Disponível em: <https://blog.opinionbox.com/apps-de-mensagens-no-brasil/>. Acesso em: 23 nov. 2021.

SOUZA, Ivan de. **Entenda o que é jQuery, para que serve e como usar no seu site.** 2020. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/jquery/>. Acesso em: 30 nov. 2021.

VENTURA, Plínio. **Entendendo definitivamente o que é um Caso de Uso.** 2016. Disponível em: <https://www.ateomomento.com.br/o-que-e-caso-de-uso/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

VENTURA, Plínio. **Entendendo o Diagrama de Classes da UML**. 2018. Disponível em: <https://www.ateomomento.com.br/uml-diagrama-de-classes/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

VENTURA, Plínio. **Entendendo o Diagrama de Instalação da UML**. 2018. Disponível em: <https://www.ateomomento.com.br/uml-diagrama-de-instalacao/>. Acesso em: 01 dez. 2021.

WDEV. **CRUD com PHP orientado a objetos, PDO e MySQL**. Youtube, 20 ago. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uG64BgriX7o>. Acesso em: 28 out. 2021.

WDEV. **Login de usuários com PHP e MySQL: aprendendo a gerenciar sessões e hashes de senhas**. Youtube, 5 nov. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=8c7PEWcQi7U>. Acesso em: 18 nov. 2021.

WDEV. **Busca, filtros e paginação: continuando nosso CRUD com PHP orientado a objetos e MySQL**. Youtube, 29 out. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BT5QY3VYSsk>. Acesso em: 15 nov. 2021.

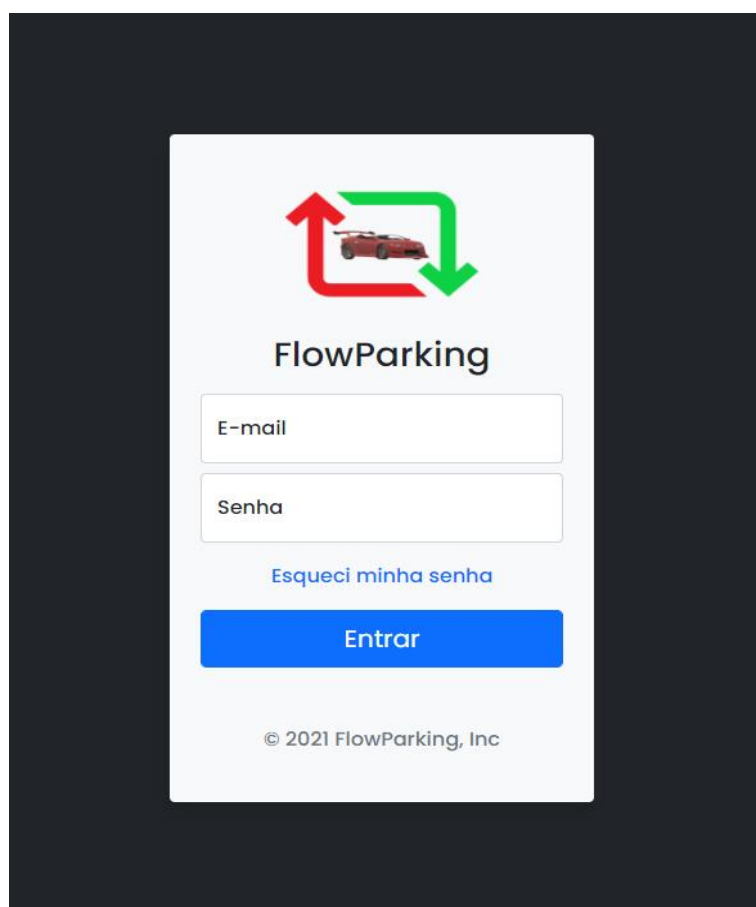
APÊNDICE A - Manual do Sistema de gerenciamento FlowParking

As Figuras a seguir, apresentam as principais telas do SDGF, sendo elas: *Login*, *Home*, *Entradas*, *Saídas*, *Vagas*, *Preços* e *Relatórios*.

1.1 Página de *Login*

Ao acessar o site através do link fornecido, a primeira tela é a de *login*, que está representada na Figura 9.

Figura 9: Tela - *Login* de usuário



A imagem mostra a tela de login do sistema FlowParking. No topo, há um ícone com uma seta vermelha apontando para cima e uma seta verde apontando para baixo, com um carro vermelho no meio. Abaixo do ícone, o nome "FlowParking" é exibido em uma fonte sans-serif. Seguem dois campos de entrada: "E-mail" e "Senha". Abaixo dos campos, há um link "Esqueci minha senha" em azul. Um botão azul com o texto "Entrar" está posicionado abaixo do link. No rodapé, o texto "© 2021 FlowParking, Inc" é visível.

Fonte: Elaboração dos autores

Nesta tela, é apresentado os campos *e-mail* e senha e um *link* para a página de “esqueci minha senha” e o botão de “entrar”.

O funcionamento dos campos e dos botões são dados da seguinte maneira:

- *E-mail*: Campo reservado para a inserção do *e-mail* cadastrado para acesso ao sistema.

- Senha: Campo reservado para a inserção da senha cadastrada para acesso ao sistema.

- Esqueci minha senha: leva a uma tela para recuperação das credenciais.

- Entrar: confirma as credenciais e caso estejam corretas, garante acesso ao SDGF.

1.2 Página de Esqueci minha Senha

Ainda ligado a tela de *login*, tem-se a tela de “esqueci minha senha”, ilustrada a seguir pela Figura 10.

Figura 10: Tela - Recuperação de senha do usuário



A imagem mostra a interface de recuperação de senha do usuário. No topo, há um ícone de um carro laranja com setas vermelha e verde que indicam um ciclo de recuperação. Abaixo do ícone, o texto "FlowParking" é exibido em uma fonte sans-serif. Segue o texto "Por favor, confirme o seu email para a recuperação da senha". Abaixo disso, há um campo de entrada de texto com o rótulo "E-mail". Um botão azul com o texto "Enviar" em branco está posicionado abaixo do campo. No rodapé, o texto "© 2021 FlowParking, Inc" é visível.

Fonte: Elaboração dos autores

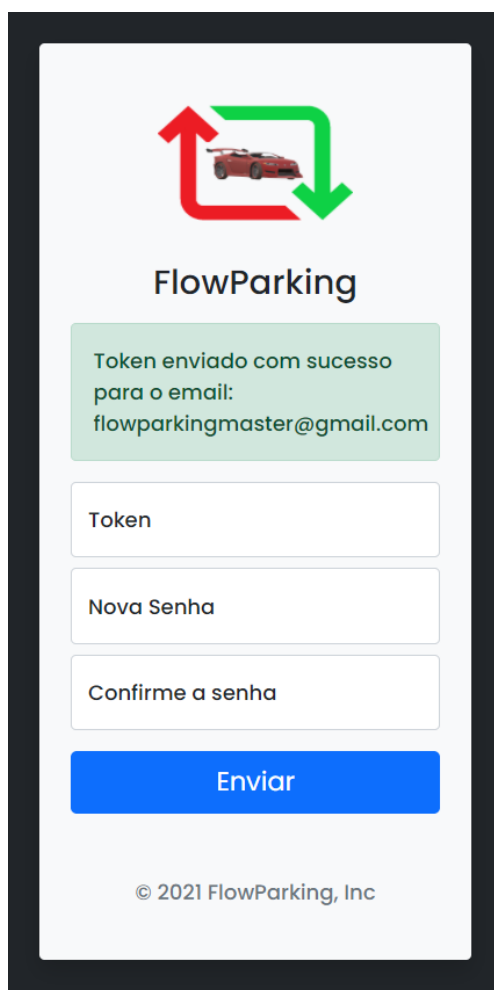
Esta tela conta com um campo para a inserção do *e-mail* cadastrado e o botão “enviar” que confirma se o *e-mail* está no SGBD e caso sim, envia para o *e-mail* o *token* para cadastrar outra senha.

Ao clicar no botão enviar e for confirmado que o *e-mail* está cadastrado no BD, será enviada uma mensagem com o *token* no *e-mail*.

1.3 Página de Redefinição de Senha

Então o usuário é levado a tela de redefinição de senha mostrada a seguir na Figura 11.

Figura 11: Tela - Redefinição de senha com o *token*



FlowParking

Token enviado com sucesso para o email:
flowparkingmaster@gmail.com

Token

Nova Senha

Confirme a senha

Enviar

© 2021 FlowParking, Inc

Fonte: Elaboração dos autores

Nesta tela, é mostrado os campos *Token*, Nova Senha, Confirme a senha e o botão enviar, com as seguintes funções:

Token: aqui deve ser inserido o *token* que foi enviado no *e-mail* para redefinir a senha.

Nova Senha: campo onde o usuário deve colocar a nova senha, que deve ter pelo menos: 1 letra minúscula, 1 letra maiúscula, 1 número e no mínimo 6 caracteres.

Confirme a senha: campo onde deve ser digitada a senha igual ao que foi digitada no campo anterior para confirmação de erros de digitação.

Botão Enviar: Faz as verificações necessárias (se o *token* é igual ao que foi gerado no SGBD e se as senhas conferem e se não são iguais as usadas anteriormente) e armazena no SGBD as novas credenciais, garantindo acesso ao usuário ao SDGF.

Semelhante a essa página, têm-se a página de alterar senha do usuário, exibida na Figura 12, que pode ser acessada ao clicar em 'Alterar senha' no menu. A diferença é que ao invés de ser o campo de *token*, será um campo para digitar a senha atual. Os outros dois campos são idênticos ao da página anterior, e após o sistema verificar se a senha atual é a mesma cadastrada no banco, e os outros campos passarem pela mesma verificação na página citada anteriormente, o sistema armazena no SGBD as novas credenciais, garantindo acesso ao usuário ao SDGF.

Figura 12: Tela - Alterar senha do usuário



A tela de alteração de senha do usuário FlowParking. No topo, há um ícone de uma seta vermelha apontando para cima e uma seta verde apontando para baixo, com um carro vermelho no centro. Abaixo do ícone, o nome "FlowParking" é exibido. Seguem três campos de entrada de texto: "Senha atual", "Nova Senha" e "Confirme a senha". Abaixo dos campos, há um botão azul com o texto "Enviar". No rodapé, há o texto "© 2021 FlowParking, Inc".

Fonte: Elaboração dos autores

1.4 Página Home

Após a entrada do usuário do SDGF, ele é levado a tela *Home*, ilustrada pela Figura 13.

Figura 13: Tela - Home do SDGF

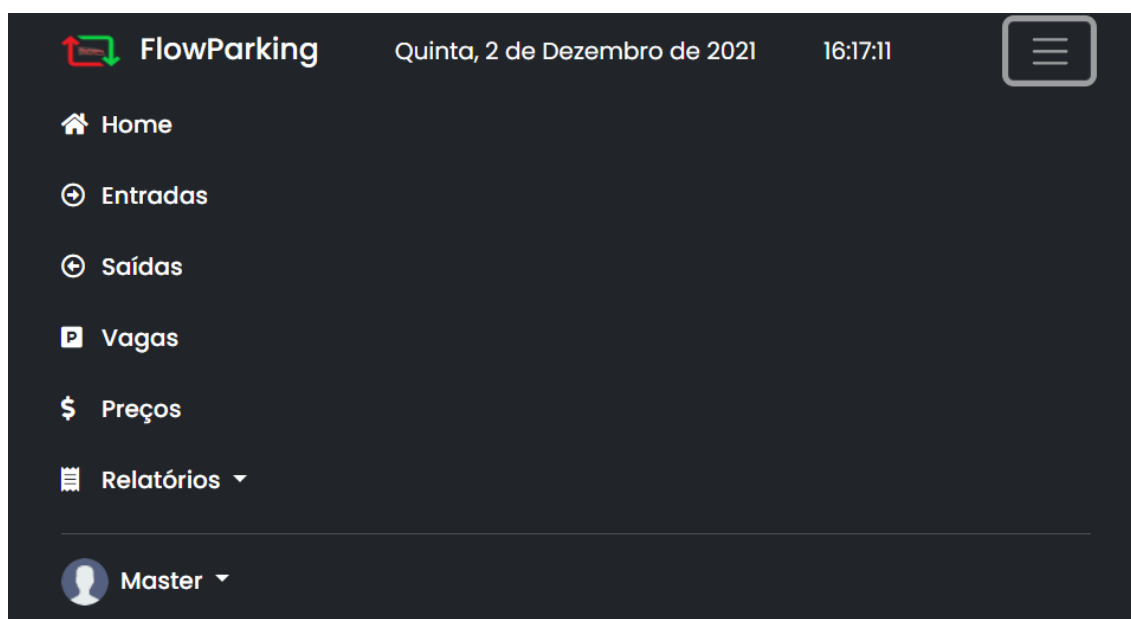
Fonte: Elaboração dos autores

Nesta tela é disposto no topo da página, o logo do SDGF, a data e hora atual. Na parte esquerda, mostra-se o menu com as outras páginas do sistema que serão explicadas posteriormente. No centro tem-se as vagas para uso (definidas pelo usuário, como veremos da explicação da página de “Vagas”), mostradas em verde as disponíveis e em vermelho as já ocupadas, e ao lado a tabela de preços cadastrados. No fundo da página é exibida uma figura com o nome do usuário logado no sistema.

Ao clicar em alguma das vagas disponíveis, o usuário é levado a página de entrada de veículo com a vaga já selecionada para que seja realizada a entrada no sistema. Ao clicar em uma vaga já utilizada, é direcionado à página de saída para efetivação da saída do veículo do estacionamento. A figura com o nome do usuário logado no sistema apresenta ao ser clicada um menu para que possa ser feito o *logout* ou a alteração da senha. O menu lateral, contém os *hiperlinks* para as páginas descritas nele que são explicadas e ilustradas a seguir.

Nas versões *mobile*, o design do menu é alterado, se transformando em um menu *dropdown*, basta clicar no botão do canto superior direito que o menu será exibido com todas as suas funcionalidades, conforme mostrado na Figura 14.

Figura 14: Tela - Menu do SDGF (*Mobile*)

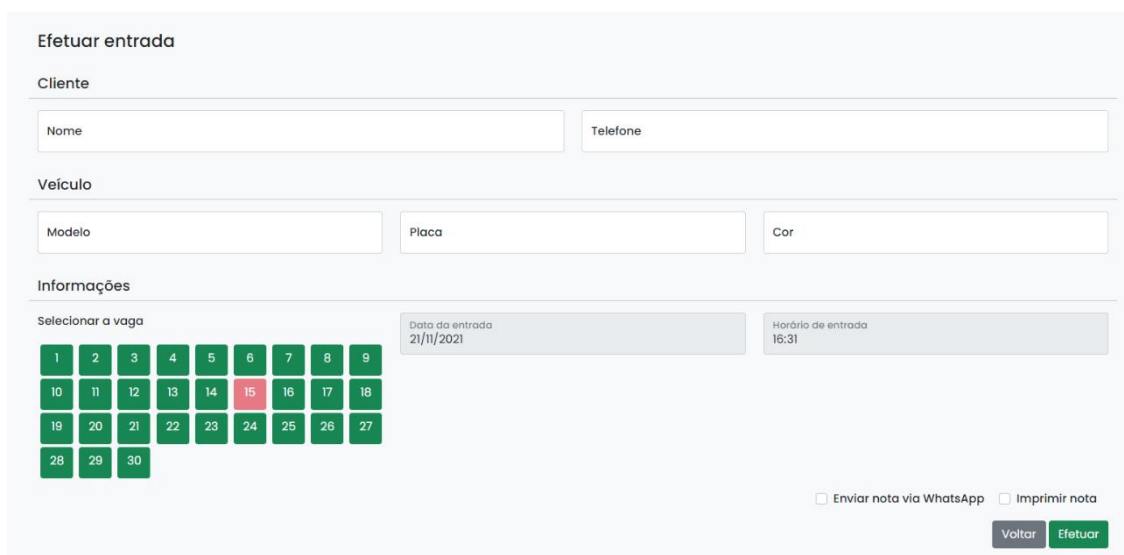


Fonte: Elaboração dos autores

1.5 Página de Entrada de Veículos

Nesta página, ilustrada pela Figura 15, é realizada a entrada dos dados do motorista e do veículo e a seleção da vaga que eles irão utilizar.

Figura 15: Tela - Efetuar entrada



Efetuar entrada

Cliente

Nome Telefone

Veículo

Modelo Placa Cor

Informações

Selecionar a vaga

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30						

Data da entrada Horário de entrada

Enviar nota via WhatsApp Imprimir nota

Fonte: Elaboração dos autores

Dispõe-se aqui diversos campos para serem preenchidos pelo usuário do sistema, as vagas para seleção, duas caixas para enviar as informações para o WhatsApp e/ou para a impressora e os botões de voltar e de efetuar. Esses itens possuem as seguintes funções:

Nome: campo para ser preenchido com o nome do motorista.

Telefone: campo para ser preenchido com o telefone do usuário (o mesmo que será utilizado para o envio da mensagem pelo WhatsApp).

Modelo: Campo para ser preenchido com o modelo do veículo.

Placa: Campo para ser preenchido com a placa do veículo.

Cor: Campo para ser preenchido com a cor do veículo.

Selecionar Vaga: Campo para ser preenchido com a vaga que será utilizada pelo veículo.

Data da entrada: data de entrada, que é selecionada automaticamente pelo sistema.

Horário de entrada: hora de entrada, que é selecionada automaticamente pelo sistema.

Caixa de seleção “enviar nota via WhatsApp”: Caixa ao ser marcada caso o usuário queira que a comanda seja enviada pelo WhatsApp.

Caixa de seleção “imprimir nota”: Caixa ao ser marcada caso o usuário queira que a comanda seja impressa e entregue a ele.

Botão Voltar: botão que leva a tela dos relatórios de entrada.

Botão Efetuar: botão para que as informações sejam inseridas no SGBD e caso selecionadas, seja feita a impressão e/ou o envio pelo WhatsApp.

Caso as caixas de seleções “enviar nota via WhatsApp” e “imprimir nota” estejam selecionadas, o sistema abre respectivamente uma aba no navegador de uma conta do WhatsApp, já previamente logada, para o envio da mensagem através do app e a página de impressão para o envio das informações para a impressora.

Em seguida o sistema faz o encaminhamento para a página de relatórios de entrada e exibe a mensagem de “Entrada efetuada com sucesso!”, com a entrada aparecendo na tabela logo abaixo da mensagem.

Caso algum campo não seja preenchido ou seja preenchido de maneira incorreta, será exibida uma ou mais mensagens de erro com os erros detectados pelo sistema, como exibido a seguir pela Figura 16.

Figura 16: Erros apresentados nos formulários

A imagem mostra uma interface de usuário para o formulário "Efetuar entrada". O formulário está dividido em seções: "Cliente", "Veículo" e "Informações".

- Cliente:** Possui dois campos de texto: "Nome" e "Telefone". Ambos os campos possuem uma borda vermelha e um ícone de erro (um círculo com um ponto no centro) no canto superior direito. Abaixo de cada campo, há uma mensagem de erro em vermelho: "Por favor, preencha este campo!".
- Veículo:** Possui três campos de texto: "Modelo", "Placa" e "Cor". Todos os campos possuem uma borda vermelha e um ícone de erro no canto superior direito. Abaixo de cada campo, há uma mensagem de erro em vermelho: "Por favor, preencha este campo!".
- Informações:** Possui um seletor de data "Data de entrada" com o valor "21/11/2021" e um campo de texto "Horário de entrada" com o valor "16:48".
- Selecionar a vaga:** Um grid de 30 botões numerados de 1 a 30. O botão "15" está destacado em vermelho, enquanto os outros são verdes.
- Botões de Ação:** No canto inferior direito, há duas caixas de seleção: "Enviar nota via WhatsApp" e "Imprimir nota", ambas desmarcadas. Abaixo delas, há dois botões: "Voltar" (cinza) e "Efetuar" (verde).

Fonte: Elaboração dos autores

Esses erros também serão exibidos em outras telas que contenham formulários, que necessitam de serem preenchidos, de acordo com o sistema.

1.6 Página de Relatórios de Entrada

Ao clicar no menu lateral, na opção relatórios, é exibido um menu com as opções para exibir os relatórios de entradas e de saídas.

Ao selecionar a opção de entrada, o usuário é levado à página referente às entradas, onde é exibido o número de vagas disponíveis, um campo para busca pelas placas e um botão para realizar a busca. É exibida uma tabela com alguns dados referentes às entradas realizadas no sistema e os botões para exibir as notas, para realizar edições e para excluir. Veja a representação dessa página na Figura 17.

Figura 17: Tela - Relatórios de entradas

The screenshot shows a web interface for 'Entradas' (Entries). At the top right, it indicates 'Vagas disponíveis: 28'. Below this, there is a search section labeled 'Buscar pela placa:' with a text input field containing 'Placa' and a 'Buscar' button. The main content is a table with the following data:

Código	Nome	Telefone	Modelo	Placa	Vaga	Data	Horário	Nota	Editar	Excluir
63	Rubens Bampa	(17) 98221-1615	Onix	FWK-1298	16	21/11/2021	16:56	[Nota]	[Editar]	[Excluir]
62	Rubens Bampa	(17) 98221-1615	Onix	FWK-1299	15	21/11/2021	11:43	[Nota]	[Editar]	[Excluir]

Fonte: Elaboração dos autores

Clicando no ícone nota, é exibida uma tela com as informações da entrada, como ilustrada na Figura 18.

Figura 18: Tela - Visualizar nota referente a entrada

Nota - Entrada #63

Informações

Nome Rubens Bampa	Telefone (17) 98221-1615	Modelo Onix
Placa FWK-1298	Car Prata	Vaga 16
Data da entrada 21/11/2021	Horário de entrada 16:56	

Enviar nota via WhatsApp Imprimir nota

Voltar **Finalizar**

Fonte: Elaboração dos autores

Nessa página, novamente o usuário pode fazer o envio da nota pelo WhatsApp ou realizar a impressão através das caixas de seleção e clicando no botão finalizar para finalizar a visualização da nota e abrir as abas de impressão ou do WhatsApp caso a respectiva caixa tenha sido selecionada.

Ao clicar em editar, o usuário pode realizar a troca da vaga em que o veículo está cadastrado, selecionando a vaga e clicando em voltar, como ilustra a Figura 19 a seguir.

Figura 19: Tela - Alterar vaga da entrada

Alterar vaga - Entrada #63

Selecionar a vaga

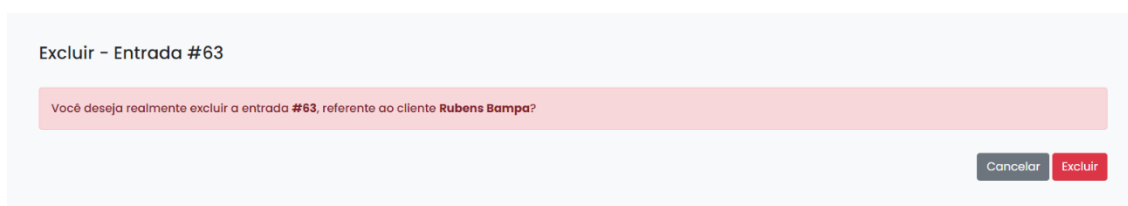
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	14
15	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32									

Voltar **Salvar**

Fonte: Elaboração dos autores

E o usuário ainda pode apagar uma entrada clicando no ícone de exclusão na linha referente a entrada requerida, sendo assim, direcionado para a tela de confirmação de exclusão, mostrado a seguir na Figura 20.

Figura 20: Tela - Excluir entrada



Fonte: Elaboração dos autores

Basta agora o usuário clicar em excluir para confirmar a exclusão da entrada

1.7 Página de Efetuar Saída

Nesta página será exibida as informações do veículo e do motorista, informações a respeito do tempo de estacionamento e informações referente à forma de pagamento, e está disposta da seguinte maneira pela Figura 21.

Figura 21: Tela - Efetuar saída

Efetuar saída

Entrada

Selecione a placa do veículo

FWK-1299 FWK-1298 GFG-4114

Código da entrada

Tipo de preço
Até 3 Horas

Informações

Nome

Telefone

Modelo

Placa

Cor

Vaga

Data da saída
22/11/2021

Horário de saída
08:04

Tempo estacionado

Preço a ser pago(R\$)

Pagamento

Tipo de pagamento
Pagamento

Valor pago(R\$)

Troco(R\$)

Enviar nota via WhatsApp Imprimir nota

Voltar **Efetuar**

Fonte: Elaboração dos autores

No topo da página, tem os campos que representam os veículos com suas respectivas placas. O usuário deve selecionar então o veículo que quer efetuar a saída e em seguida selecionar o tipo de preço entre os previamente cadastrados. Os dados na área de informações serão carregados automaticamente de acordo com a placa selecionada. No setor de pagamento, de ver escolhido o tipo de pagamento, o valor pago e o sistema retornará automaticamente o troco para ser devolvido. E novamente é exibida as caixas de seleção de enviar nota via WhatsApp e imprimir nota, que, como explicado anteriormente, abre uma aba no navegador de uma conta do WhatsApp, já previamente logada, para o envio da mensagem através do app e/ou a página de impressão para o envio das informações para a impressora.

Então constata-se dois botões, um para retornar para a tela dos relatórios de entrada e outro para efetuar a saída e salvar as informações no SGBD. Após efetuada a saída, o usuário é encaminhado para a página de relatórios de saída e exibe a mensagem de “Saída efetuada com sucesso!”, enquanto a entrada é excluída automaticamente, e a vaga que estava sendo utilizada, colocada como disponível.

1.8 Página de Relatórios de Saída

Novamente, ao clicar no menu lateral, na opção relatórios, é exibido um menu com as opções para exibir os relatórios de entradas e de saídas.

Ao selecionar a opção de saída, o usuário é levado à página referente às saídas onde na analogamente a página de entradas, é exibido o número de vagas disponíveis, tem um campo para busca pelas placas e um botão para realizar a busca. Ao lado é exibido a quantidade de saídas efetuadas e o total recebido.

Abaixo é exibida uma tabela com as saídas realizadas e as informações relacionadas a tal junto com um botão para exibir a nota referente a saída da mesma linha.

E logo abaixo dela, é exibido um botão que exclui todas as saídas. Veja na Figura 22.

Figura 22: Tela - Relatórios de saídas

Código	Entrada	Nome	Placa	Vaga	Data	Horário	Tempo	Valor	Nota
50	82	Julio César	ESF 1H34	17	01/12/2021	23:27	2 horas e 44 minutos	R\$ 8,00	
48	76	Rubens	TRS 3K82	6	25/11/2021	02:28	12 horas e 44 minutos	R\$ 14,00	

Fonte: Elaboração dos autores

Clicando no ícone de notas o usuário é enviado a uma página que contém todas as informações referentes àquela nota e através das caixas de seleção, pode-se novamente realizar o envio ou impressão da nota como mostrado na Figura 23.

Figura 23: Tela - Visualizar nota referente a saída

Nota - Saída #38

Informações

Nome Rubens Bampa	Telefone (55) 17982-2116	Código da entrada 64
Modelo Vsdds	Placa GFG-4114	Cor Preto
Vaga estacionada 17	Data da saída 22/11/2021	Horário de saída 20:14
Tempo estacionado 27 horas e 17 minutos	Preço a ser pago (R\$) 58.00	Tipo de pagamento Dinheiro
Valor pago (R\$) 58.00	Troco (R\$) 0.00	

Enviar nota via WhatsApp Imprimir nota

[Voltar](#) [Finalizar](#)

Fonte: Elaboração dos autores

Ao clicar no botão excluir saídas, o usuário é levado a tela de confirmação como a ilustrada na Figura 24.

Figura 24: Tela - Excluir saídas

Excluir - Saídas

Você deseja realmente excluir todas as saídas?

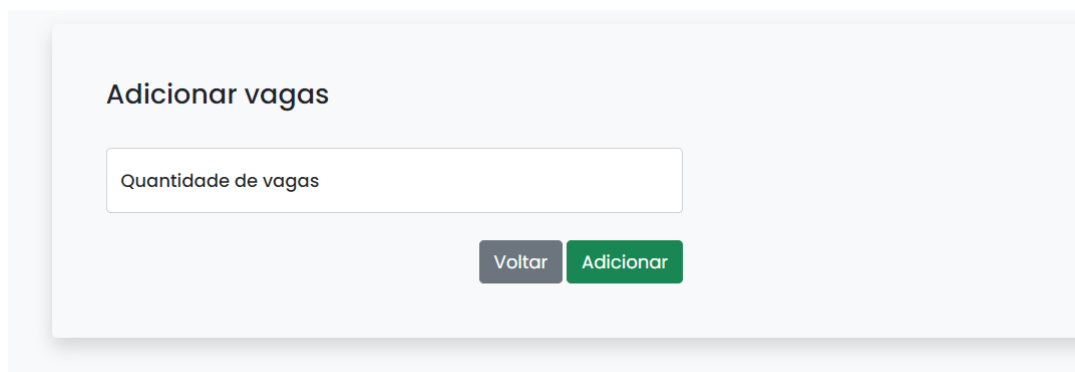
[Cancelar](#) [Excluir](#)

Fonte: Elaboração dos autores

Basta agora o usuário clicar em excluir para confirmar a exclusão de todas as saídas.

1.9 Página de Vagas

Nesta página, ao ser acessado sem antes cadastrar nenhuma vaga, o usuário deve cadastrar o número de vagas totais do estacionamento, conforme representado na Figura 25.

Figura 25: Tela - Adicionar vagas

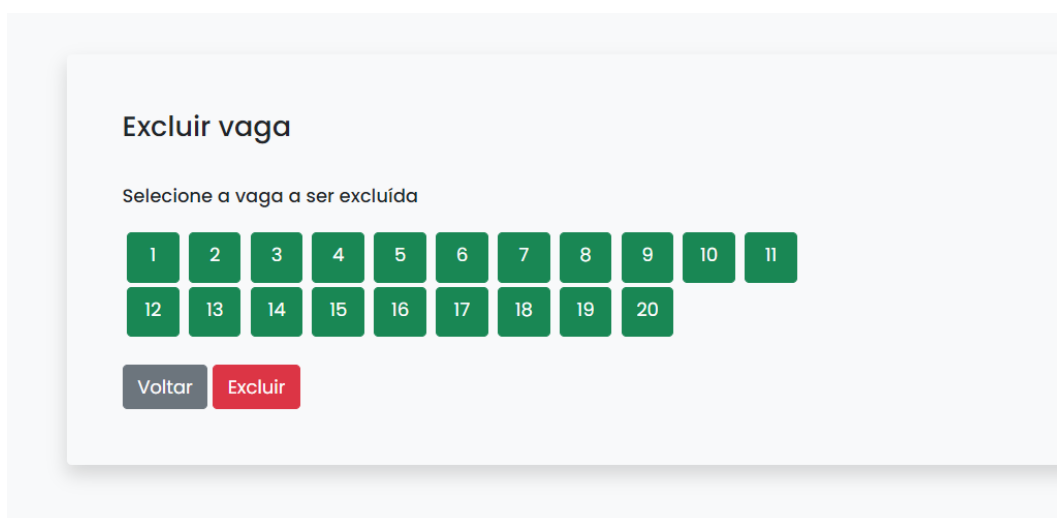
Adicionar vagas

Quantidade de vagas

Voltar Adicionar

Fonte: Elaboração dos autores

Após cadastradas, o usuário pode apagar uma vaga em específico ao clicar no botão excluir vaga, então seleciona a vaga e confirma em excluir, conforme ilustrado na Figura 26.

Figura 26: Tela - Excluir vaga

Excluir vaga

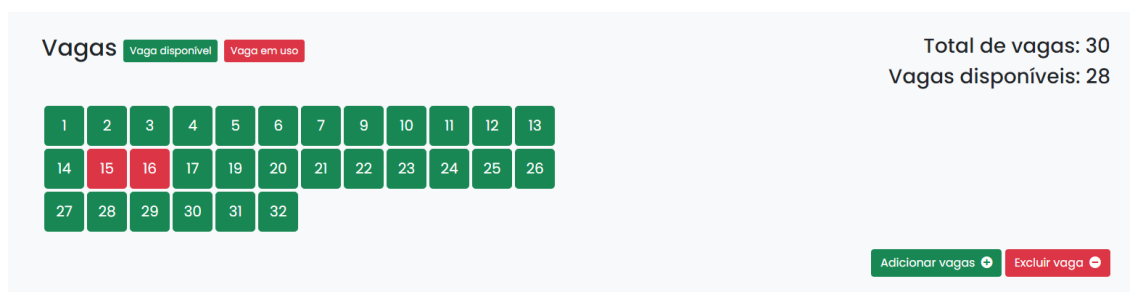
Selecione a vaga a ser excluída

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20		

Voltar Excluir

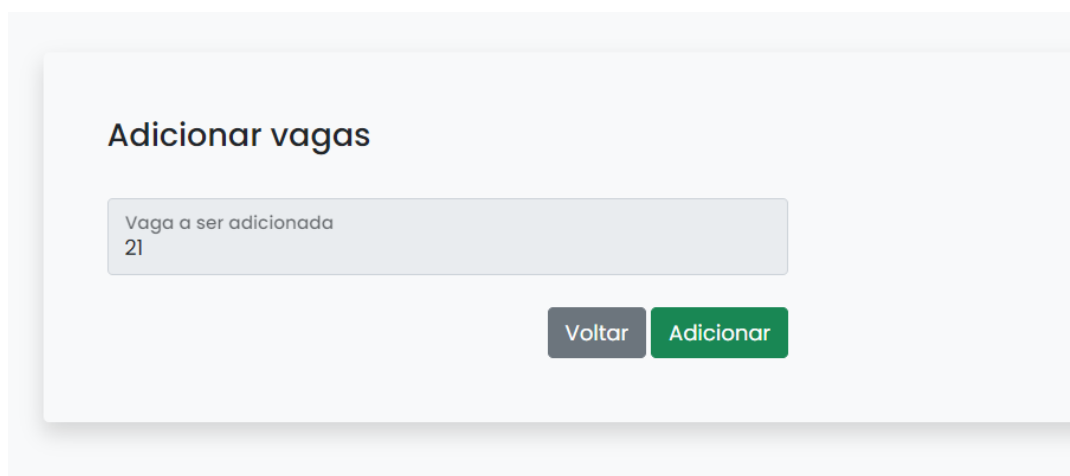
Fonte: Elaboração dos autores

Posteriormente é exibida a mensagem de “vaga excluída com sucesso!” e o usuário é direcionado de volta para a página de vagas, representada pela Figura 27.

Figura 27: Tela - Vagas

Fonte: Elaboração dos autores

O usuário pode também adicionar uma nova vaga ao clicar no botão adicionar vaga, ele então é direcionado a uma nova página para adicionar uma vaga, que já é definida pelo sistema, como a próxima da última já existente. O usuário então pode retornar à tela anterior através do botão retornar ou confirmar a adição ao clicar no botão Adicionar. Veja na Figura 28.

Figura 28: Tela - Adicionar vaga

Fonte: Elaboração dos autores

Ele então é levado de volta a página de vagas e a mensagem de “vaga adicionada com sucesso” é exibida.

1.10 Página de Preços

Esta página é constituída por uma tabela com as colunas Período, Preço, Editar e Excluir.

Como ilustrado pela Figura 29, nas duas primeiras colunas, é relacionado o período com o valor. Clicando no ícone de lápis na coluna editar, o usuário pode editar o valor desse tipo de preço, com exceção do período 'Gratuito', já que o seu valor será sempre '0,00';

Figura 29: Tela - Preços

Período	Preço	Editar	Excluir
Até 3 Horas	R\$ 5,00		
Pernoite	R\$ 12,00		
Adicional(Hora)	R\$ 2,00		
Gratuito	R\$ 0,00		

Cadastrar preço

Fonte: Elaboração dos autores

Para realizar o cadastro de um preço, o usuário precisa clicar no botão 'Cadastrar preço' abaixo da tabela, sendo redirecionado para a tela de cadastro, ilustrada a seguir pela Figura 30.

Figura 30: Tela - Cadastrar preço

Cadastrar preço

Período(Horas)

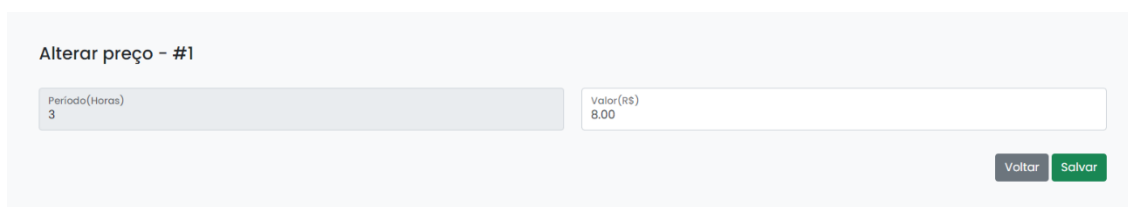
Valor(R\$)

Fonte: Elaboração dos autores

Nela, o usuário terá de adicionar o período em horas e o seu respectivo valor.

Como citado anteriormente, para editar um preço, o usuário precisa clicar no botão com o ícone de um Lápis, sendo redirecionado para a tela de edição, ilustrada a seguir pela Figura 31.

Figura 31: Tela - Editar preço.



Alterar preço - #1

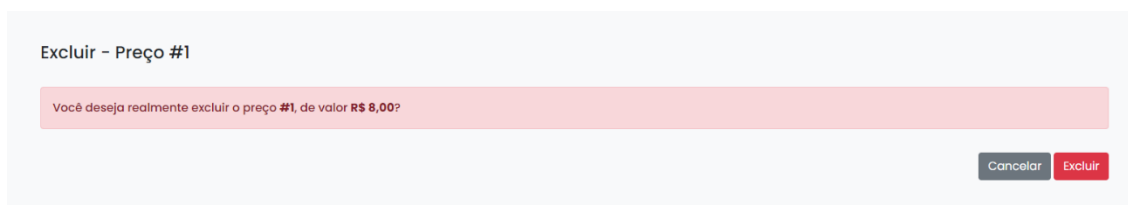
Período(Horas) 3	Valor(R\$) 8,00
---------------------	--------------------

Voltar Salvar

Fonte: Elaboração dos autores

E por fim, na coluna de excluir, o usuário pode excluir os preços que foram adicionados e que não são os padrões já inseridos no sistema, basta confirmar a exclusão clicando em excluir ou cancelar clicando em cancelar, conforme representado pela Figura 32.

Figura 32: Tela - Excluir preço.



Excluir - Preço #1

Você deseja realmente excluir o preço #1, de valor R\$ 8,00?

Cancelar Excluir

Fonte: Elaboração dos autores

APÊNDICE B - Questionário de avaliação do SDGF

Foi desenvolvido um questionário através da ferramenta **Google Forms**, com o objetivo de pessoas que trabalham no ramo de estacionamentos terem contato com o SDGF, realizando sua devida avaliação. O questionário teve um total de 5 respostas, e seus dados foram usados para compor o nosso trabalho. Veja nas Figuras 33 a 37 a seguir o seu modelo.

Figura 33: Questionário - Parte 1



Avaliação do sistema web - FlowParking

Formulário elaborado para obter informações a serem incluídas no TCC dos alunos Julio e Rubens do curso de análise e desenvolvimento de sistemas - IFSP - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO, 6º período.

Antes do acesso, verificar se a opção de 'bloquear pop-ups e usar redirecionamentos' de seu navegador está habilitada. Caso esteja, favor desabilitar para o devido uso do sistema. Geralmente essa opção encontra-se em Configurações > Privacidade e Segurança. Caso tenha dúvidas, contate-nos via WhatsApp: (11) 99125-3173.

Caso tenha problemas no carregamento do sistema, favor limpar o cache do navegador se possível, ou tentar o acesso via dados móveis(4G). Esses problemas são decorrentes do serviço de hospedagem utilizado.

Pedimos encarecidamente que sejam sinceros e que avaliem o sistema seriamente, testando todas as suas funcionalidades, se possível.

Agradecemos pela cooperação!

 julioferro17@gmail.com (não compartilhado) [Alternar conta](#) 

*Obrigatório

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Google Forms

Figura 34: Questionário - Parte 2

Nome *

Sua resposta

Nome da empresa *

Sua resposta

CNPJ

Sua resposta

Telefone

Sua resposta

Como você faz o gerenciamento do seu estacionamento *

Sistema

Manualmente

Outro: _____

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Google Forms

Figura 35: Questionário - Parte 3

Conhecimento em informática *

Pésimo

Ruim

Moderado

Bom

Excelente

Qualidade do design do sistema *

Pésimo

Ruim

Moderado

Bom

Excelente

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Google Forms

Figura 36: Questionário - Parte 4

Qualidade das funcionalidades do sistema *

Péssimo

Ruim

Moderado

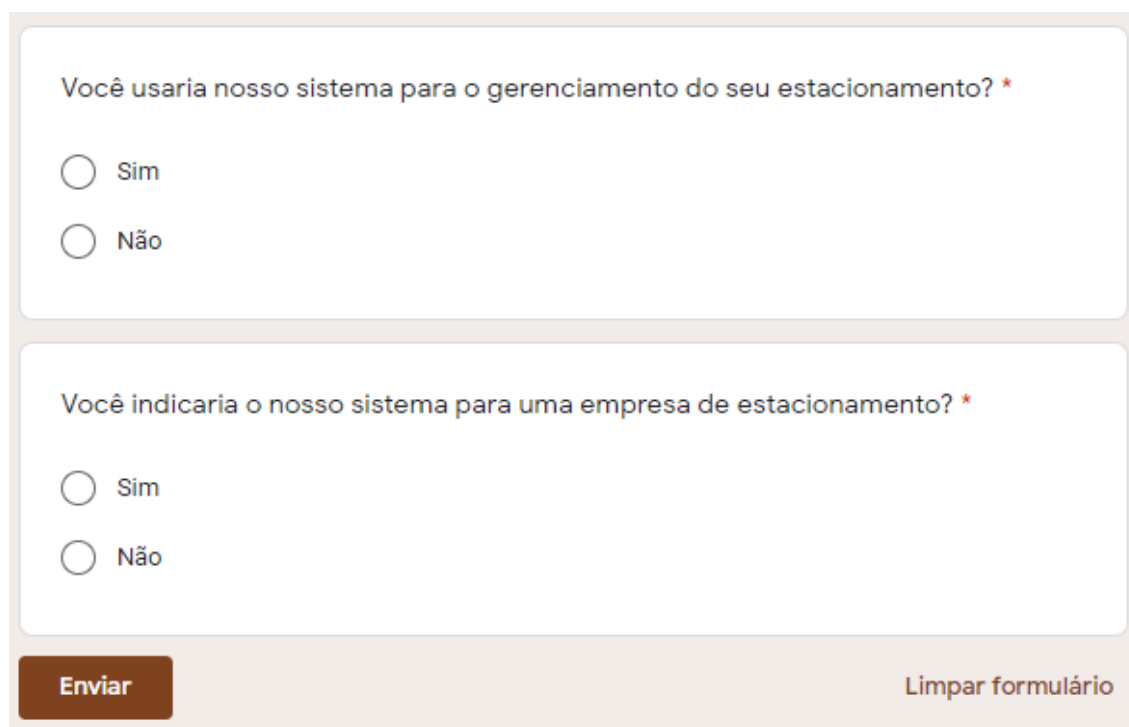
Bom

Excelente

Sobre o sistema *

	Discordo totalmente	Discordo	Não sei	Concordo	Concordo totalmente
O sistema é fácil de ser operado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É necessário um tutorial para operar o sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O sistema atendeu às expectativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Google Forms

Figura 37: Questionário - Parte 5

Você usaria nosso sistema para o gerenciamento do seu estacionamento? *

Sim

Não

Você indicaria o nosso sistema para uma empresa de estacionamento? *

Sim

Não

Enviar [Limpar formulário](#)

Fonte: Elaboração dos autores - Feito através da ferramenta Google Forms