

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

**MEU CARRO: SISTEMA *WEB* INTEGRADO COM O WHATSAPP PARA
AGENDAMENTO DE TROCA DE ÓLEO**

UNIÃO DA VITÓRIA, 2022

INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ

DOUGLAS EDUARDO MACHADO

**MEU CARRO: SISTEMA *WEB* INTEGRADO COM O WHATSAPP PARA
AGENDAMENTO DE TROCA DE ÓLEO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso da Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal do Paraná – Campus União da Vitória, como requisito parcial de avaliação.

Orientador: Prof. Dr. Alex Mateus Porn

UNIÃO DA VITÓRIA

2022

Ficha catalográfica automática da biblioteca do IFPR
DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

M149m Machado, Douglas Eduardo
Meu Carro: Sistema Web Integrado com o
WhatsApp para Agendamento de Troca de Óleo / Douglas
Eduardo Machado; orientador(a) Prof. Dr. Alex Mateus
Porn. -- União da Vitória, 2022.
72 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação -
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) --
Instituto Federal do Paraná, Campus União da Vitória,
2022.

1. Agendamento de troca de óleo. 2. Problemas
ocasionados no motor. 3. Desenvolvimento de sistema em
Node.js. . I. Porn, Prof. Dr. Alex Mateus, orient. II. Título.

Responsável pela estrutura de catalogação da publicação de acordo com a AACR2:
Daiana Ellen Canato - CRB 9/1930
Leonardo J. Rossoni Quadros - Desenvolvedor
Wellison Vieira Custer - Desenvolvedor

TERMO DE APROVAÇÃO

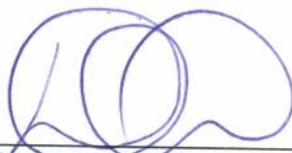
Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal do Paraná – Campus União da Vitória, foram convocados para realizar a arguição do trabalho de conclusão de curso de Douglas Eduardo Machado, intitulado: **Meu carro: sistema web integrado com o Whatsapp para agendamento de troca de óleo**, sob orientação do Professor Dr. Alex Mateus Porn, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho são de parecer pela sua aprovação no rito da defesa.

A outorga do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas está sujeita a homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Colegiado do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

UNIÃO DA VITÓRIA, 14 de dezembro de 2022.



Alex Mateus Porn
Presidente da banca examinadora
Instituto Federal do Paraná



Deividson Luiz Okopnik
Avaliador Interno – Instituto Federal do Paraná



Alexandre Unterstell
Avaliador Externo – Centro Universitário da Cidade de União da Vitória

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me guiar e iluminar para realizar meus objetivos.

Agradeço a minha família, principalmente meus pais, Jairo Denes Machado e Rosalina Aparecida Jakymiu Machado, por todo apoio e incentivo, até porque sem eles eu não seria nada. Agradeço também, minha namorada Isabella Tonial por estar sempre ao meu lado.

Quero agradecer ao Instituto Federal do Paraná, por todo suporte dado nesse período, e aos professores por todos os ensinamentos repassados.

Agradeço em especial ao meu orientador Prof. Dr. Alex Mateus Porn, pela ajuda e paciência para que eu pudesse concluir com êxito este trabalho. Quero também agradecer aos demais membros da Banca Examinadora, que colaboraram com meu crescimento profissional.

E por fim, gostaria de agradecer aos meus colegas de turma, Rafael Cecchin e Yago Nepomuceno, pela parceria e experiências divididas em todos esses anos.

RESUMO

O número de veículos nas ruas aumentam diariamente, mesmo em um ano pós pandêmico quando a taxa de retração atingia valores exorbitantes para o segmento, o crescimento alcançou em relação a março de 2022, 14,5% com cerca de 270.560 emplacamentos, segundo o levantamento feito pela Fenabrave (Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores) em abril de 2022. Esse aumento demanda que mais pessoas tomem cuidado com seu veículo, principalmente na questão do tempo de revisões para impulsionar a vida útil do motor. Segundo a Cartilha Óleos Lubrificantes: Uso e Destinação Adequada produzida pela Confederação Nacional do Transporte (2019), o lubrificante fora de seu prazo perde sua funcionalidade, tornando-se em um resíduo perigoso denominado popularmente de “óleo queimado” que pode causar danos irreversíveis ao automóvel juntamente com emissão de poluentes. Diante dessa abordagem, este trabalho tem como propósito apresentar o sistema Meu Carro, desenvolvido em Node.js, que tem como principal função lembrar os clientes do vencimento de sua troca de óleo a partir de uma integração com o WhatsApp, junto a isso, o sistema é composto por um portal onde pode ser verificado o histórico de trocas, veículos cadastrados, noticiais, informações, além de agendar os atendimentos, (suprindo as necessidades e problemas enfrentados pela empresa Distribuidora Grande Rio de União da Vitória - PR). O sistema Meu Carro conta também com integração com o Facebook (para a realização do *login* dos usuários), utilização de API's externas (para buscar informações e notícias), programa de fidelidade e painel de administradores completo com estatísticas, permissões elevadas e envio de outros avisos.

Palavras-chave: Troca de óleo, Veículo, Portal e Agendamento.

ABSTRACT

The number of vehicles on the streets daily increases, even in a post-pandemic year when the retraction rate reached exorbitant values for the segment, the growth reached in relation to March 2022, 14.5% with about 270,560 license plates, according to the survey made by Fenabrave (National Federation of Automotive Vehicle Distribution) in April 2022. This increase demands that more people take care of their vehicle, especially in terms of the time of revisions to boost the engine's useful life. According to the booklet Lubricating Oils: Proper Use and Destination produced by the National Transport Confederation (2019), the lubricant out of date loses its functionality, becoming a hazardous waste popularly called burnt oil that can cause irreversible damage to the car along with emission of pollutants. This work aims to present the "Meu Carro" (My Car) system, developed in Node.Js, whose main function is to remind customers when their oil change is overdue through an integration with WhatsApp. The system comprises a portal where the history of exchanges, registered vehicles, news, information can be checked, in addition to scheduling appointments and meeting the needs of the problems faced by the company Distribuidora Grande Rio from União da Vitória - PR. The Meu Carro system also has an integration with Facebook (for users to log in), use of external APIs (to search for information and news), loyalty program and a complete administrator panel with statistics, elevated permissions and sending of other notifications.

Keywords: Oil change, Vehicle, Portal and Scheduling.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Diagrama do método de pesquisa.....	28
FIGURA 2 - Organização do projeto no modelo Kanban.....	29
FIGURA 3 - Criação da logo e identificação da fonte e cores.....	34
FIGURA 4 - Página de agendamento.....	34
FIGURA 5 - Página de administração com listagem de agendamentos.....	35
FIGURA 6 - Diagrama de Casos de Uso.....	36
FIGURA 7 - Diagrama Conceitual.....	41
FIGURA 8 - Diagrama Lógico.....	42
FIGURA 9 - Landing Page.....	47
FIGURA 10 - Página de Login.....	48
FIGURA 11 - Página de Início.....	49
FIGURA 12 - Página de Cadastro de Veículos.....	49
FIGURA 13 - Página de Apresentação de Veículos.....	51
FIGURA 14 - Página de Cadastro de Agendamento.....	53
FIGURA 15 - Página de Apresentação de Agendamentos.....	54
FIGURA 16 - Página de Configuração.....	55
FIGURA 17 - Print de mensagem enviada pelo WhatsApp.....	56
FIGURA 18 - Página Inicial dos Administradores.....	56
FIGURA 19 - Página de Fidelidade dos Administradores.....	57
FIGURA 20 - Página de Estatísticas dos Administradores.....	58
FIGURA 21 - Página de Agendamento dos Administradores.....	59
FIGURA 22 - Página de Erro.....	60
FIGURA 23 - Exemplo de Teste no <i>Rest Client</i>	61
FIGURA 24 - Formulário sobre o sistema Meu Carro.....	62

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - A importância da Manutenção Veicular.....	17
GRÁFICO 2 - As plataformas sociais mais usadas do mundo.....	18
GRÁFICO 3 - Escala de utilidade do sistema meu carro.....	63
GRÁFICO 4 - Escala de facilidade do sistema meu carro.....	63

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Comparação com outros sistemas.....	20
QUADRO 2 - Comparação entre PHP e Node.js.....	25
QUADRO 3 - Código utilizado para buscar os dados do veículo.....	50
QUADRO 4 - Código utilizado no datepicker.....	52
QUADRO 5 - Código SQL utilizado na consulta de agendamentos.....	54
QUADRO 6 - Código SQL utilizado na consulta de agendamentos vencidos.....	57

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Lista de Eventos.....	37
TABELA 2 - Lista de Páginas.....	39
TABELA 3 - Dicionário de dados: Fidelidade.....	43
TABELA 4 - Dicionário de dados: Cliente.....	43
TABELA 5 - Dicionário de dados: Tipos de Veículos.....	44
TABELA 6 - Dicionário de dados: Veículos.....	45
TABELA 7 - Dicionário de dados: Agendamento.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI.	Auto Increment
API	Application Programming Interface
BD	Banco de Dados
CGI.BR	Comitê Gestor da Internet no Brasil
CSS	Cascading Style Sheet
CURL	Client URL
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FK.	Foreign Key
GRAPHQL	Graph Query Language
HTML	HyperText Markup Language
JSON	JavaScript Object Notation
NIC.BR	Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR
PHP	Hypertext Preprocessor
PK.	Primary Key
SGBD	Database Management System
SOAP	Simple Object Access Protocol
SSH	Secure Shell
SQL	Standard Query Language
UML	Unified Modeling Language
URL	Uniform Resource Locator
VSCODE	Visual Studio Code
WEB	World Wide Web
XHTML	Extensible HyperText Markup Language

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	15
1.2. JUSTIFICATIVA	16
2. OBJETIVOS	19
2.1. OBJETIVO GERAL	19
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. TRABALHOS RELACIONADOS	20
4. REVISÃO LITERÁRIA	22
4.1. LINGUAGENS UTILIZADAS	23
4.1.1. Node.js	26
5. MATERIAIS E MÉTODOS	28
6. REQUISITOS DO SISTEMA	31
7. MODELAGEM DO SISTEMA	33
7.1. PROTÓTIPOS	33
7.2. DIAGRAMA CASOS DE USO	35
7.3. LISTA DE EVENTOS	36
7.4. LISTA DE PÁGINAS	39
7.5. DIAGRAMA CONCEITUAL DO BANCO DE DADOS	40
7.6. DIAGRAMA LÓGICO DO BANCO DE DADOS	41
7.7. DICIONÁRIO DE DADOS	43
8. SISTEMA MEU CARRO	47
8.1. PÁGINA DE APRESENTAÇÃO	47
8.2. PÁGINA DE LOGIN	48
8.3. PÁGINA DE INÍCIO	48
8.4. PÁGINA DE CADASTRO DE VEÍCULOS	49
8.5. PAINEL DE APRESENTAÇÃO DOS VEÍCULOS	51
8.6. PÁGINA DE CADASTRO DE AGENDAMENTO	51
8.7. PAINEL DE APRESENTAÇÃO DE AGENDAMENTOS	53
8.8. PÁGINA DE CONFIGURAÇÕES	54
8.9. PAINEL DOS AGENDAMENTOS (ADMINISTRADORES)	56
8.10. PAINEL DAS FIDELIDADES (ADMINISTRADORES)	57
8.11. PAINEL DAS ESTATÍSTICAS (ADMINISTRADORES)	57
8.12. PÁGINA DE CADASTRO (ADMINISTRADORES)	58
8.13. PÁGINA DE ERRO	60
9. RESULTADOS	61

9.1. API	61
9.2. TESTE PRÁTICO	62
10. LIMITAÇÕES	65
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
12. TRABALHO FUTUROS	67
13. REFERÊNCIAS	68
ANEXO A	71

1. INTRODUÇÃO

Desde o início da era tecnológica e até os dias de hoje, houve um grande avanço do uso da internet, sobretudo, foi durante a pandemia do coronavírus, entre os anos de 2020 e 2022, que se intensificou o uso das redes durante os *lockdowns*, acarretando em problemas como falhas na largura da banda. Isso pode ser constatado pela pesquisa feita pelo NIC.br (2020), a qual relata que, em 23 de março, a internet atingiu o pico de 11 *Terabits* por segundo de tráfego, o que causou sobrecarga nos provedores pelo mundo.

Além do aumento do número de tráfego, de acordo com o “Painel TIC: pesquisa *web* sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus” feita pela CGI (2021), houve também um crescimento no número de serviços provenientes da virtualização, como: pedidos de refeições por *sites* ou *apps*, serviços de *streaming*, pedidos de táxi por *app*, cursos, serviços financeiros, reserva de quartos e reserva de veículos. Ou seja, a necessidade de oferta de serviços virtuais perpassa diversos setores, entre as quais, destacam-se com uma demanda maior, serviços de autoatendimento que tragam comodidade aos usuários.

A motivação para este estudo teve como base a identificação da necessidade de automatização de serviços na empresa Distribuidora Grande Rio LTDA, localizada em União da Vitória - Paraná. Estes serviços, atualmente, são realizados de maneira manual, devido ao fato de a empresa não possuir nenhum sistema de fácil utilização e específico para o agendamento da troca de óleo. Diante desta proposta, será possível virtualizar ainda mais a empresa e criar um contato mais próximo com os clientes. Pois, segundo Donaire & Gaspar (2006 apud Reichheld & Scheffer, 2000, p. 4):

A atual geração de ferramentas de Tecnologia da Informação pode subsidiar a empresa com instrumentos vitais para um eficaz atendimento virtual ao cliente. Sem a adoção de tais ferramentas, não seria possível atender à demanda oriunda desse mercado. Uma vez bem empregadas, tais ferramentas podem melhorar o nível de serviços prestados ao cliente no mercado virtual, via Internet.

Com isso, este estudo tem como objetivo desenvolver um sistema denominado Meu Carro, que lembre aos usuários o momento correto para fazer a troca do óleo de seu veículo e também os permita agendar esse serviço automaticamente de maneira *on-line*. O sistema também possui integração com o WhatsApp, autenticação pelo Facebook e utilização de API's.

1.1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A empresa Distribuidora Grande Rio LTDA fundada em 15 de Março de 2002 em União da Vitória - Paraná, é uma loja física voltada para o ramo automotivo que conta com mais de 10 colaboradores, 20 mil clientes e uma demanda de cerca de 25 serviços de troca de óleo e revisões veiculares por dia. Atualmente, a empresa não apresenta um sistema para controlar essas trocas, gerando problemas no controle das mesmas, o que impossibilita fazer um fechamento mensal do lucro e, até mesmo, apresentar um *feedback* para o cliente dos produtos utilizados em seu veículo nos serviços prestados. Outros impedimentos decorrentes da falta de agendamento do serviço são: o acúmulo de clientes, atrasos na conclusão de serviços e falta de peças para realizar o mesmo, interferindo na lucratividade da empresa e causando insatisfação por parte do cliente (em média 1 caso a cada 2 dias, segundo o gerente da empresa).

Essa pesquisa apresenta o desenvolvimento de um sistema *on-line*, que tem como objetivo aumentar a qualidade dos serviços, sanar as dificuldades e, principalmente, ter um controle dos veículos cadastrados no sistema, podendo verificar se há disponibilidade de óleos e filtros para realizar todas as trocas do dia. Além disso, será possível cativar os clientes com um programa de fidelidade desenvolvido para a empresa implementando assim um *marketing* defensivo, que de acordo com Wenerfelt e Fornell:

Instead of attempting to obtain new customers or encourage brand switching, defensive marketing is concerned with reducing customer exit and brand switching. That is, the objective of defensive marketing strategy is to minimize customer turnover (or, equivalently, to maximize customer retention) by protecting products and markets from competitive inroads.¹ (WERNERFELT; FORNELL, 2007, p. 337).

Visto isso, com a implementação desse sistema, o alvo é fidelizar o cliente, premiando-o por realizar o serviço na empresa, diminuindo as chances de ele realizar o serviço na concorrência. Além disso, a criação de um sistema gerencial para uma empresa é de extrema importância, segundo Canan e Fonseca (2008), as organizações dependem de uma estrutura sistêmica para comparar comportamentos

¹Em vez de tentar obter novos clientes ou incentivar a troca de marca, o marketing defensivo está preocupado em reduzir a saída do cliente e a troca de marca. Ou seja, o objetivo da estratégia de marketing defensiva é minimizar a rotatividade de clientes (ou, de forma equivalente, maximizar a retenção de clientes) protegendo produtos e mercados de incursões competitivas. (Tradução Própria)

e desempenhos desejados, sendo essencial um instrumento de controle para identificar incoerências e corrigi-las.

1.2. JUSTIFICATIVA

Conforme aponta a NICE (2022), a demanda por autoatendimento em serviços oferecidos por empresas vem crescendo dia após dia, a qual, 81% dos usuários entrevistados afirmam esperar mais opções de *self-service*, porém, apenas 53% das empresas acreditam que atendem essa necessidade dos consumidores.

Já a Snackin (apud Zebra, 2020) apresenta que, atualmente, o autoatendimento já é oferecido por muitas companhias, como: bancos, hospitais, lanchonetes e instituições governamentais, elevando o investimento das organizações em 72% no quesito tecnologia. Esse investimento busca oferecer aos usuários maior comodidade, modernização e possibilidades, como é o caso do atendimento 24 horas.

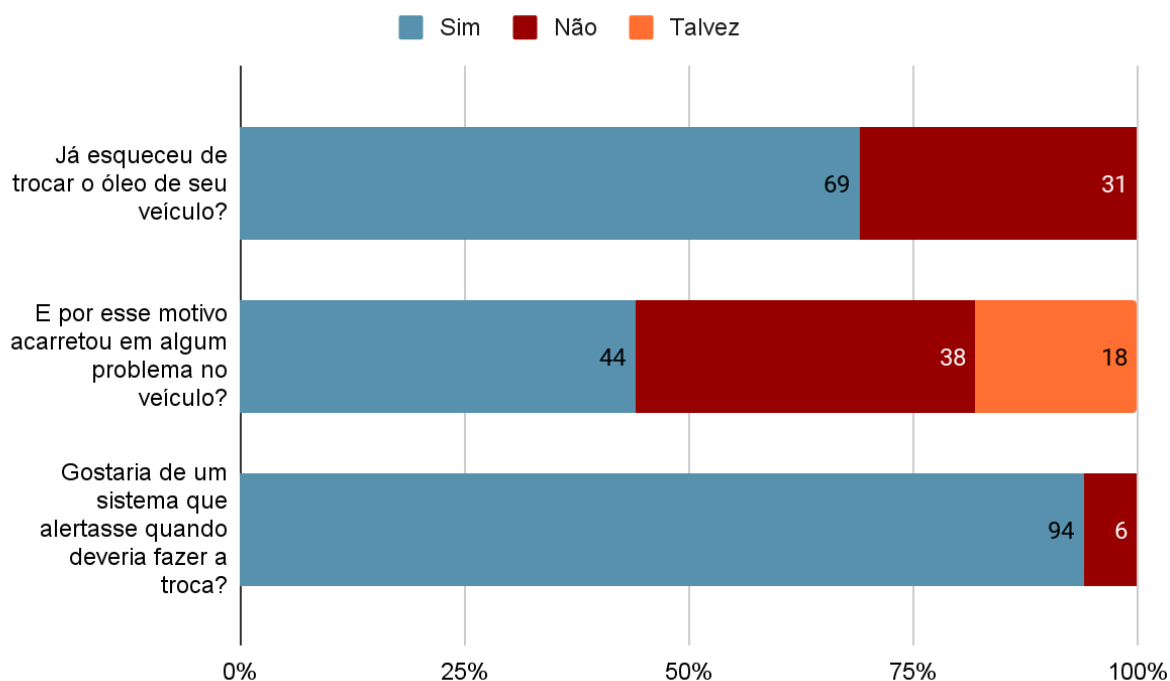
Outra pesquisa feita pelo *site* Cucco em parceria com Studio Nafta (2012), abriu publicamente algumas informações sobre seus agendamentos, como um caso de sucesso da empresa: 73% dos agendamentos são feitos pela internet e 31% são feitos fora do horário comercial. Também é colocado que obtiveram um resultado positivo na satisfação dos clientes e efeito boca a boca, juntamente com a melhoria do atendimento, além da inutilização de papéis, calendários e telefonemas, colaborando com a justificativa em questão.

Outro ponto relevante para justificar o estudo Meu Carro, diz respeito aos problemas causados no motor do veículo, decorrentes do esquecimento da troca do óleo. Cada lubrificante automotivo tem suas especificações de quilometragem e tempo, as quais podem passar despercebidas pelo cliente na correria do dia a dia, prejudicando a temperatura, limpeza do motor e lubrificação de seu veículo, conforme aponta a Federação Nacional do Transporte (2019), podendo chegar ao travamento do mesmo.

Em uma pesquisa realizada em contexto semelhante, feita por Barbosa e Portugal (2020), 68,8% das 16 pessoas anônimas entrevistadas relataram que já esqueceram de trocar o óleo de seu veículo no tempo correto, e em 43,8% dos casos, esse atraso trouxe problemas no veículo. Quando perguntados se gostariam de um sistema que alertasse quando deveria fazer a troca, 93,8% das respostas

foram positivas, como mostra o Gráfico 1:

GRÁFICO 1 - A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO VEICULAR.

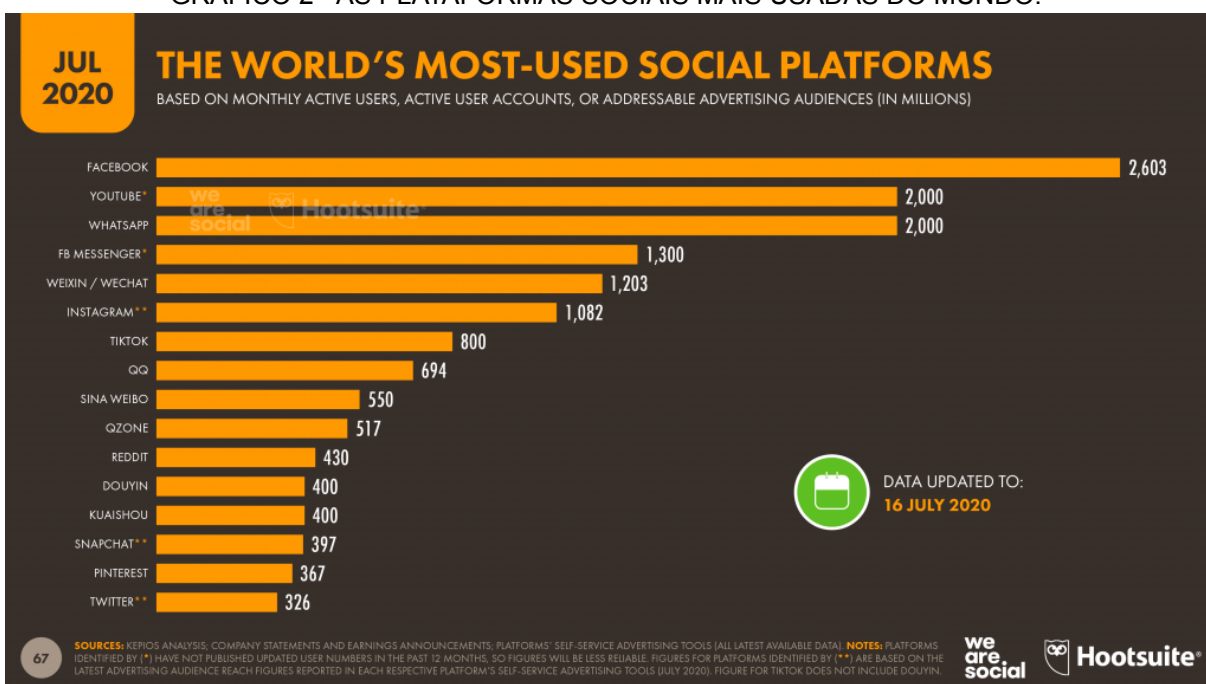


FONTE: Adaptado de Barbosa e Portugal (2020).

Referente às escolhas, inicialmente, a preferência por um sistema *WEB*, entre muitos fatores, se deu pelo fato da usabilidade da empresa, a qual disponibiliza computadores para todos os funcionários, outro detalhe é a implementação de todas as funções, que, em uma página de internet, irá apresentar mais praticidade para um trabalho futuro integrar o Meu Carro com o sistema da loja física da firma.

Já a escolha para integração com o Whatsapp e a autenticação pelo Facebook, ficam para a questão de usabilidade, o que colabora com a maioria dos usuários, pois, segundo a We Are Social, em uma pesquisa feita em 2020, o WhatsApp e o Facebook são as duas maiores redes sociais do mundo (WhatsApp empatando com o Youtube em segundo lugar), chegando a marca de 2 bilhões de usuários ativos em ambas as redes, conforme pode ser observado no Gráfico 2.

GRÁFICO 2 - AS PLATAFORMAS SOCIAIS MAIS USADAS DO MUNDO.



FONTE: We Are Social (2020).

2. OBJETIVOS

Com o propósito de desenvolver um sistema *WEB* com características de um portal: “local central para disponibilizar todos os tipos de informações a um público variado” (Oracle, 2005) voltado para guardar dados de veículos dos usuários, são propostos os seguintes objetivos:

2.1. OBJETIVO GERAL

Elaborar uma solução que atenda todas as necessidades levantadas, sobre o controle de trocas de óleo da empresa Distribuidora Grande Rio, e consiga ajudar os clientes facilitando a vida dos motoristas, para que possam fazer todo o serviço de maneira automática, diminuindo problemas ocasionados pelo esquecimento da realização da troca de óleo nos veículos.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever sobre os problemas do esquecimento de troca de óleo.
- Pesquisar sobre outras soluções utilizadas por empresas para realizar o agendamento.
- Desenvolver um sistema que controle agendamentos de trocas de óleo.
- Apresentar os resultados obtidos.

3. TRABALHOS RELACIONADOS

No trabalho proposto por Kieras (2019), foi desenvolvido um sistema para agendamento de serviços para atender profissionais em geral em diversas finalidades. O sistema se adapta a agendamentos de consultas, de tratamentos e serviços que necessitam ser marcados previamente. Nele é possível cadastrar dados do estabelecimento, do cliente e do agendamento.

Kieras aponta que o sistema obteve sucesso no desenvolvimento do sistema utilizando PHP, *frameworks* e bibliotecas, porém não realizou testes com um usuário final e afirma que para comercialização seria necessário um sistema de autenticação de *login*.

Já o aplicativo desenvolvido por Avansini (2017) realiza agendamento de horários em estabelecimentos de futebol *society*, para isso, o usuário tem a possibilidade de se cadastrar e verificar todos os estabelecimentos disponíveis apresentados em um mapa. Avansini utilizou o *framework* Xamarin juntamente com a linguagem C# e apontou que encontrou algumas dificuldades com as ferramentas escolhidas, pois o *framework* ainda está “amadurecendo”. O mesmo também não apresentou testes com o usuário final.

O Quadro 1 mostra uma pequena comparação das principais funções presentes nos sistemas propostos por Kieras (2019) e Avansini (2017), com a proposta desta pesquisa:

QUADRO 1 - COMPARAÇÃO COM OUTROS SISTEMAS.

	Serviço Específico	Painel Administrador	Integração com o WhatsApp	App Mobile
Society Agendor	✓	✓		✓
Sistema para Agendamento de Serviços (Kieras, 2019)		✓		✓
Meu carro	✓	✓	✓	

FONTE: A autoria própria (2022).

Outros exemplos que compõem o estado da arte desta pesquisa, podem ser vistos em *sites* de concessionárias, que utilizam de um sistema privado, próprio,

para agendar serviços nos veículos de clientes (como as revisões de 10.000km e 20.000 km que são preferencialmente feitas nas concessionárias). Também serve de referência o sistema Minha Revisão²: um sistema para revisões veiculares, onde contém uma lista de oficinas cadastradas que podem ser realizados os agendamentos. O *site* não atende na região de União da Vitória - PR e, só é possível escolher oficinas credenciadas pela Bosch³. Outro exemplo, é o *site* Amaro⁴: um sistema pago de *call center* para serviços automotivos, que impossibilita a comparação neste momento, por falta de recursos e acesso às funcionalidades.

² <http://www.minharevisao.com.br/>

³ <https://www.bosch.com.br/>

⁴ <https://www.amaro.com.br/>

4. REVISÃO LITERÁRIA

O sistema Meu Carro utiliza o sistema de autenticação do Facebook, criado por Mark Zuckerberg e outros fundadores em 2004, atualmente sendo a rede social de compartilhamento mais utilizada em todo mundo, aponta a We Are Social (2020). Essa ferramenta, também chamada de *Login Social*, facilita o processo de cadastro/*login* e também torna seguro o aplicativo utilizando as tecnologias da rede social em questão.

Segundo Vieira (2007), “autenticação é um serviço de segurança que verifica se algo ou alguém é o que afirma ser. O ato de autenticar verifica a integridade, a origem ou a identidade de um objeto ou uma entidade.”

Para fazer a ligação do sistema com o servidor de banco de dados, é utilizada a Interface de Programa de Aplicação denominada API, que, segundo Silva (2019), com ela é possível realizar troca de dados, receber serviços e disponibilizar um conjunto de assinaturas, permitindo que um sistema se integre com outro.

Outro meio utilizado foi o *web scraping que permite* coletar dados de *sites* onde não se tem acesso a uma API. Atualmente, com o *web scraping*, pode-se realizar consultas massivas de dados com velocidades super rápidas, e é possível executar de várias formas e em várias linguagens, como é o caso do Python com a biblioteca BeautifulSoup, em PHP com a função Fsockopen ou em Node.js com a biblioteca Puppeteer, a qual foi utilizada nesta pesquisa, a fim de buscar os dados dos veículos; e também está presente na biblioteca venom-bot (a mesma que realiza o envio das mensagens pelo WhatsApp no sistema).

O projeto do sistema foi totalmente hospedado no GitHub, que segundo o *site* oficial⁵, é uma plataforma própria para desenvolvimento de *softwares*, onde é possível criar seus repositórios e personalizar todo o seu projeto. Atualmente, o GitHub conta com mais de 200 milhões de repositórios criados e 83 milhões de usuários. Visto isso, é possível acessar o repositório do Meu Carro⁶ e verificar todo o seu processo de desenvolvimento do código publicamente.

Para a realização do sistema foi escolhido o Ambiente de Desenvolvimento Integrado - IDE (do inglês, *Integrated Development Environment*) Visual Studio Code - VSCode, pelo alto suporte com Node.js e por suas extensões, desenvolvida por

⁵ <https://github.com/>

⁶ <https://github.com/douglaseduar/meucarro>

terceiros, que auxiliam para o desenvolvimento.

Visual Studio Code is a lightweight but powerful source code editor which runs on your desktop and is available for Windows, macOS and Linux. It comes with built-in support for JavaScript, TypeScript and Node.js and has a rich ecosystem of extensions for other languages and runtimes (such as C++, C#, Java, Python, PHP, Go, .NET).⁷(VISUAL STUDIO, 2022).

Além das extensões padrões no VSCode, também foi utilizada a extensão *REST Client*, desenvolvida por Huachao Mao, ela pode ser baixada direto da loja oficial do VSCode⁸. Essa extensão é utilizada para realizar solicitações HTTP, GraphQL, SOAP e cURL exibindo a resposta no próprio editor de código. Na pesquisa, é possível visualizar a utilização da extensão na seção 9.1, juntamente com os testes da API. Ademais, também foi instalada a extensão *Beautify*⁹, utilizada para indentar o código no espaço de trabalho, sendo possível ter um código mais estruturado e compreensivo, pois a mesma utiliza de recursos para mesclar espaçamentos e recuos tornando-o limpo, colaborando no desenvolvimento.

4.1. LINGUAGENS UTILIZADAS

Todos os dados de usuários, agendamentos e veículos do sistema Meu Carro foram salvos em um banco de dados que tem como objetivo oferecer um certo nível de abstração entre os dados salvos e os usuários, esses dados salvos podem ser manipulados pelos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados - SGBDs que permitem operações como: inserir, excluir e modificar.

A Linguagem de Consulta Estruturada - SQL é uma linguagem abrangente de banco de dados relacional, que segundo Vicci (2015), foi criada pela *International Business Machines* - IBM em 1970 com o objetivo de realizar consultas, atualizações e definições de dados. Já o MARIADB, segundo o *site* oficial da organização¹⁰, é um SGBD *Open Source*, robusto, rápido e escalável de SQL, onde é possível realizar as buscas dentro do banco de dados. Neste trabalho foi utilizada a ferramenta phpMyAdmin, que permite que as consultas feitas no SGBD MariaDB possam ser visualizadas por um navegador web e, a biblioteca *mysql2/promise* para a conexão

⁷O Visual Studio Code é um editor de código-fonte leve, mas poderoso, que é executado em sua área de trabalho e está disponível para Windows, macOS e Linux. Ele vem com suporte integrado para JavaScript, TypeScript e Node.js e possui um rico ecossistema de extensões para outras linguagens e ambientes de execução (como C++, C#, Java, Python, PHP, Go, .NET) (Tradução Própria).

⁸ <https://marketplace.visualstudio.com/>

⁹ <https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=HookyQR.beautify>

¹⁰ <https://mariadb.org/about/>

do Node.js com o banco de dados .

Outra linguagem utilizada no sistema é a Linguagem Unificada de Modelagem - UML, que segundo Santos (2009/2, p.58, apud FERREIRA, p.15, 2013), é um modelo de linguagem padronizado, baseada em diagramas, para a análise e projeto orientado a objetos. Ela é empregada na visualização e especificação da construção do sistema, mostrando seus requisitos que poderão ser vistos na seção 6.5.

No *front-end* (como é denominado o desenvolvimento da interface gráfica do usuário) foi utilizada a Linguagem de Marcação de HiperTexto - HTML, que não é considerada uma linguagem de programação e sim de marcação. Porém, mesmo assim, quando se fala a respeito de *sites* e aplicativos *WEB*, é essencial para fazer com que os elementos apareçam na tela do usuário. Essa linguagem foi lançada por Tim Berners-Lee e hoje é desenvolvida por duas organizações: World Wide Web Consortium e Web Hypertext Application Technology Working Group.

A versão atual (a qual foi utilizada na aplicação Meu carro) é a HTML5, que conta com várias mudanças em relação às suas versões anteriores, como por exemplo: na sintaxe, na codificação dos caracteres e na implementação do canvas (utilizado na renderização de elementos gráficos).

Para dar “vida” a todos os elementos gerados no HTML é necessária outra ferramenta, conhecida principalmente pela sua sigla: “CSS”, segundo o W3C (2016), é uma “linguagem para descrever a apresentação de páginas da Web, incluindo cores, layout e fontes. Permite adaptar a apresentação a diferentes tipos de dispositivos, como telas grandes, telas pequenas ou impressoras. [...]”.

Na estilização do *site*, além do CSS puro, foi utilizado o Bootstrap¹¹. Segundo o *site* oficial do Bootstrap, ele se trata de um *framework*¹² de código aberto para desenvolvimento *front-end*, lançado em 19 de agosto de 2019, o qual facilita a criação de elementos em uma página *WEB*, pois o mesmo disponibiliza de maneira gratuita temas e códigos prontos para uso. Um de seus objetivos principais é deixar seu *site* ou *app* responsivo, e ele faz isso de maneira automática. Além disso Bootstrap 5 (versão atual) conta com serviços JavaScript, Sass e *Icons* que também foram utilizados no desenvolvimento em menor escala.

Apesar de todas as outras tecnologias, o sistema Meu Carro é principalmente

¹¹ <https://getbootstrap.com/>

¹² Um projeto ou uma arquitetura de conceitos que se ligam e são projetadas para serem refinadas e reutilizadas. (Wirfs-Brock; Johnson, 1990)

implementado com a linguagem JavaScript. Para entender um pouco, Segurado (2017) diz que o JavaScript

Nada mais é do que um conjunto de regras elementares que determinam o modo de escrever programas nessa linguagem. Portanto, essa estrutura específica detalha como são os nomes de variáveis, os caracteres delimitadores para comentários, e como uma instrução do programa é separada da seguinte.

Com isso, o JS torna o sistema seguro e ágil tanto na sua execução quanto no desenvolvimento.

Para a criação do Meu Carro, o requisito para a escolha do meio de desenvolvimento foi a possibilidade de construir a aplicação ao lado do servidor para deixar a mesma mais segura. Com isso, foram levantadas duas hipóteses: PHP e Node.js. As duas linguagens apresentam características bem semelhantes, tendo seus diferenciais em desempenho, consolidação e estabilidade. Estas características podem ser observadas no Quadro 2.

QUADRO 2 - COMPARAÇÃO ENTRE PHP E NODE.JS.

	Node.js	PHP
VANTAGENS	Fácil de Aprender; Solução de <i>back-end</i> rápida; Mais flexível (utilizado para criação de aplicativos, jogos, <i>WEB</i> e <i>multithread</i>).	Manutenção; Estabilidade.
DESVANTAGENS	O ambiente ainda é um pouco imaturo; Não é ideal para aplicações intensivas.	Má gestão do código; Incapaz de lidar com um grande número de aplicativos;
BANCO DE DADOS	A partir de bibliotecas.	Oferece suporte oficial à vários bancos como: MySQL, MariaDB e PostgreSQL
DESEMPENHO	Rápido e Versátil.	Estável e confiável
HOSPEDAGEM	Exige um servidor virtual com acesso a <i>SSH</i> .	Fácil implementação; Suportado por muitos serviços de hospedagem.
UTILIZAÇÃO	Em constante crescimento.	Apresenta quedas nos últimos anos, porém ainda é o mais utilizado.

FONTE: Adaptado de Codificar (2020).

A escolha pelo Node.js para o desenvolvimento, principalmente se deu pelo fato da linguagem mostrar-se segura nos dois ambientes (*back-end* e *front-end*), rápida na execução de processos, além de ser muito flexível, podendo ser modulada facilmente de acordo com as bibliotecas disponíveis. Ela também apresenta uma maior tendência no mercado, com a expectativa de superar o PHP.

4.1.1. Node.js

O Node.JS é uma plataforma de código aberto, que segundo Pereira (2017), foi desenvolvido com uma arquitetura não bloqueante em 2019 por Ryan Dahl e mais 14 colaboradores, ela pretende facilitar a comunicação do lado do servidor, para isso ele utiliza a *engine* JavaScript V8 e de bibliotecas a partir do npm¹³, para acessar recursos do sistema e de redes, tudo isso em uma única *thread*.

Conforme apresentado no *site* oficial do npm¹⁴, as bibliotecas utilizadas nesse estudo foram:

- *express*: Um *framework* para criação de servidores HTTP, utilizado na criação de *sites*, aplicativos e APIs HTTP públicas.
- *express-session*: Módulo que permite o gerenciamento de sessões de usuários dentro do *express*.
- *express-fileupload*: Necessário para fazer a manipulação de arquivos, mídias e documentos no *express*.
- *url*: Utilizado para a análise de uma *string* URL para a identificação de protocolos, porta, autenticação, *host*, entre outros.
- *path*: Módulo para a organização dos nomes dos arquivos (*pathname*).
- *request*: Projetado para fazer de maneira mais simples chamadas HTTP e HTTPS, segue redirecionamentos por padrão (está descontinuado).
- *venom-bot*: É um sistema de alto desempenho desenvolvido com JavaScript utilizado para criar *bots* para o WhatsApp, seu desenvolvimento foi feito na plataforma *RESTful Web Services* e é uma API alternativa. Também,

¹³ Gerenciamento de pacotes do Node.js.

¹⁴ <https://www.npmjs.com/>

apresenta compatibilidade com a biblioteca *express* e pode ser desenvolvido para o envio de mídias, atendimento ao cliente e reconhecimento de frases com inteligência artificial.

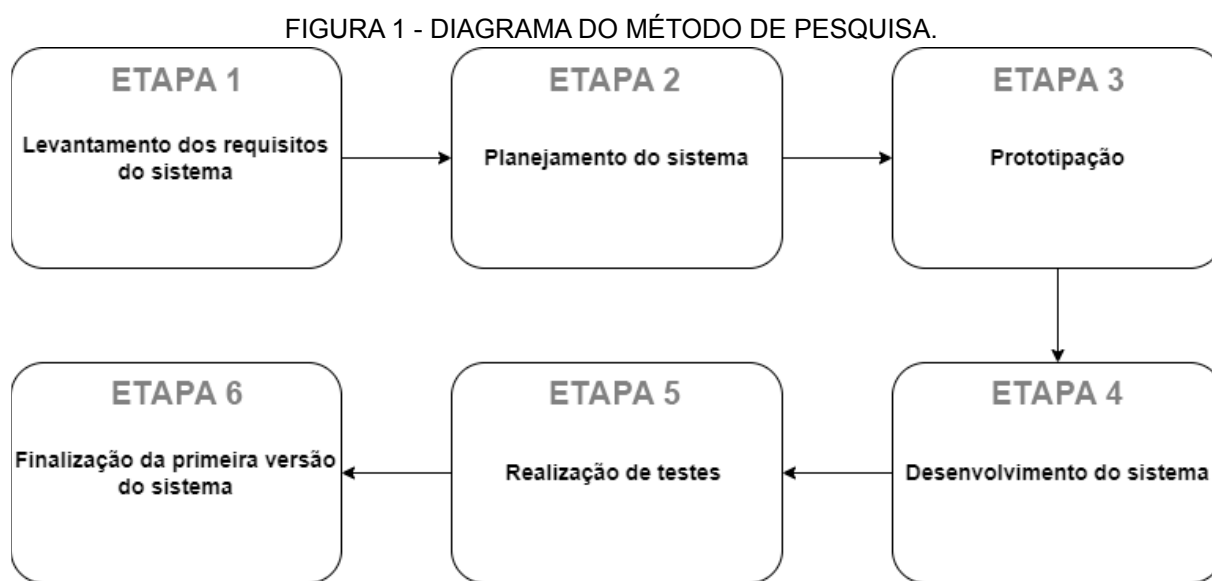
- *mysql2/promise*: É uma bifurcação do *mysql/promise*, desenvolvido como driver para ter acesso ao *mysql* com o JavaScript, onde não requer compilação.
- *passport*: *Middleware* para autenticação compatível com Node.js, quando fornecida uma solicitação de autenticação o *Passport* fornece ganchos para controlar o que ocorre quando a autenticação é bem-sucedida ou falha.
- *passport-facebook*: Utilizando o *OAuth*¹⁵ 2.0, permite a autenticação do usuário pelo Facebook.
- *dotenv*: Baseado pela metodologia The Twelve-Factor App¹⁶, permite que crie variáveis em um arquivo *.env*, separado do código fonte, melhorando a segurança dos dados.
- *puppeteer*: A partir do Chromium, o Puppeteer consegue realizar a maioria das coisas feitas manualmente em um navegador de forma automatizada, foi necessário no sistema para apresentar dados dos veículos a partir de um *web scraping*.

¹⁵ padrão aberto para autorização.

¹⁶ São 12 práticas para construção de sistemas web, que busca portabilidade e resiliência.

5. MATERIAIS E MÉTODOS

O método na ciência da computação, para Wazlawick (2008), consiste na “sequência de passos necessários para demonstrar que o objetivo proposto foi atingido, ou seja, se os passos definidos no método forem executados, os resultados obtidos deverão ser convincentes.” Sendo assim, a Figura 1 apresenta os detalhes desse processo na construção do sistema:



FONTE: Autoria Própria (2022).

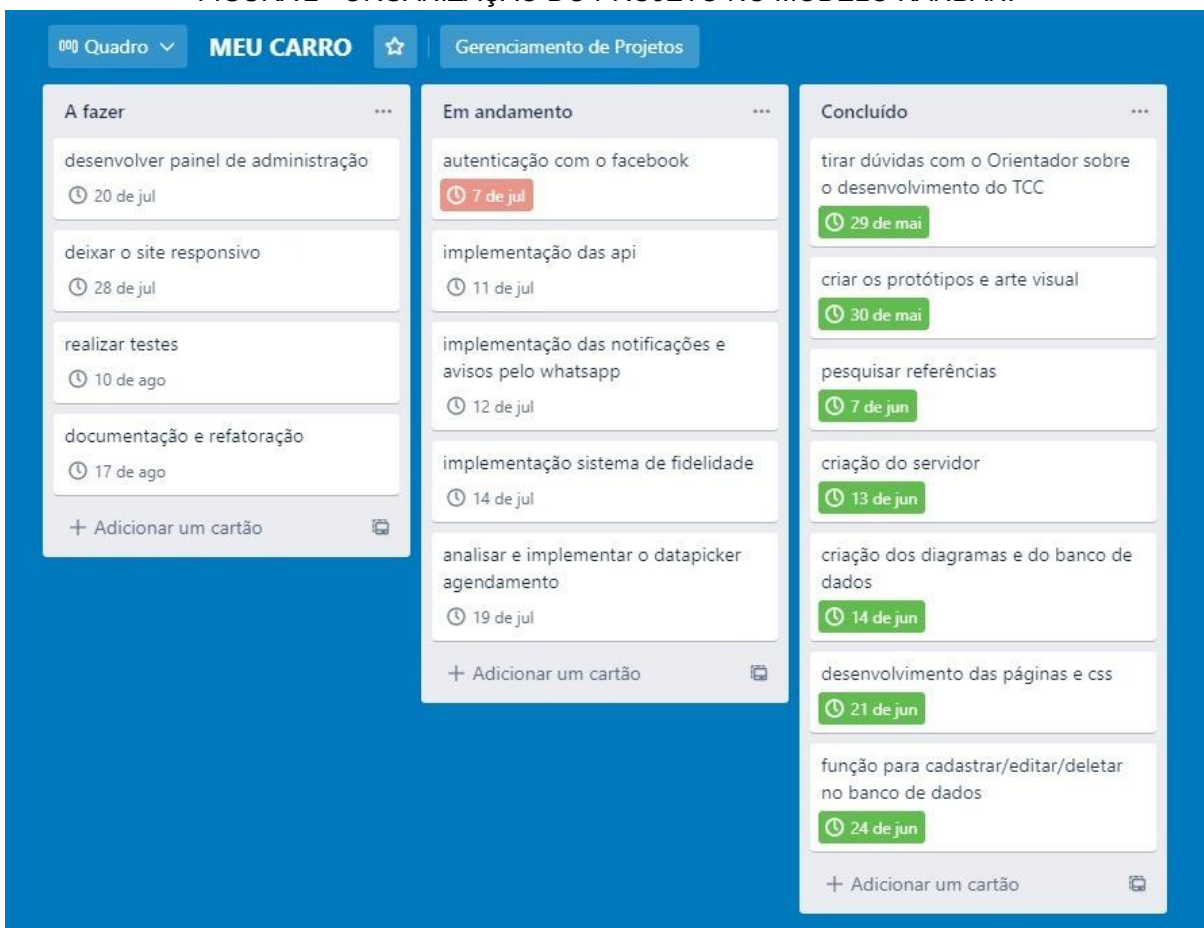
Na Etapa 1 - Levantamento de requisitos do sistema, foi necessária a exposição dos problemas e necessidades que a empresa pretende cessar, também foram analisadas as dificuldades encontradas através de questionamentos com os funcionários da empresa e da experiência de 6 anos de atuação do autor desta pesquisa na empresa Distribuidora Grande Rio LTDA. O levantamento dos requisitos podem ser vistos na seção 6.

Na Etapa 2 - Planejamento do sistema, seguiu a metodologia *Ágil kanban*:

A tradução literal da palavra kanban é anotação visível, ou sinal. De modo geral, vem-se empregando na literatura esta palavra com o significado de cartão, pois o sistema kanban é conhecido por empregar determinados cartões para informar a necessidade de entregar e/ou produzir certa quantidade de peças ou matérias-primas. Em muitos trabalhos, nota-se a utilização indiscriminada da palavra kanban - significando tanto “cartão”, como se referindo ao “sistema” propriamente dito. (LAGE, GODINHO, 2008).

Utilizando o *site* trello¹⁷ foi capaz a realização dessa etapa, conforme a Figura 2, datada do dia 08/07/2022, é possível verificar a etapa do desenvolvimento nesse período.

FIGURA 2 - ORGANIZAÇÃO DO PROJETO NO MODELO KANBAN.



FONTE: Autoria Própria (2022).

Ademais, o sistema foi projetado para seguir o modelo incremental visando a ideia de inserir novas funcionalidades mesmo após o término do desenvolvimento e, até mesmo, a publicação do mesmo. Por conseguinte, segundo Sommerville (2011), “o desenvolvimento incremental é baseado na ideia de desenvolver uma implementação inicial, expô-la aos comentários dos usuários e continuar por meio da criação de várias versões até que um sistema adequado seja desenvolvido”.

A Etapa 3 - Prototipação, foi realizada através de *software* para conseguir identificar pontos importantes que seriam enfrentados no percurso de desenvolvimento. Esses pontos podem ser visualizados na seção 7.1

A Etapa 4 - Desenvolvimento do sistema, está detalhadamente exposta na

¹⁷ <https://trello.com/pt-BR>

seção 8.

Na Etapa 5 - Realização de testes, foram executados testes de caráter avaliativos e de performance do sistema Meu Carro. Os resultados são apresentados na seção 9.

Na Etapa 6 - Finalização da primeira versão do sistema, foi realizada juntamente com o término dessa pesquisa.

6. REQUISITOS DO SISTEMA

Os requisitos são “objetivos ou restrições estabelecidas por clientes e usuários do sistema que definem as diversas propriedades do sistema”, aponta Felipe (2018). Para entender a importância do requisito do sistema, ele também completa:

Os requisitos expressam as características e restrições do produto de software do ponto de vista de satisfação das necessidades do usuário e, em geral, independem da tecnologia empregada na construção da solução, sendo a parte mais crítica e propensa a erros no desenvolvimento de software.

Na pesquisa são apresentados os requisitos funcionais e os não funcionais. Conforme Vazquez e Simões (2016) os requisitos funcionais descrevem o que o *software* faz (de maneira ampla). Na sequência é apresentado o levantamento de requisitos funcionais do sistema Meu Carro:

- A aplicação deve realizar a autenticação dos usuários pelo *Login Social* do Facebook, identificando o privilégio de cada um.
- O sistema deve permitir o cadastro de usuários, veículos e agendamentos.
- O sistema deve conter API's que colaborem com a utilização do sistema, facilitando o cadastro de veículos (com o preenchimento automático de dados dos automóveis) e adicionando notícias relacionadas ao meio automobilístico que interessem aos usuários.
- O sistema deve permitir a visualização de agendamentos anteriores para que o usuário tenha total acompanhamento dos serviços.
- As confirmações de agendamentos e avisos devem ser notificados pelo WhatsApp de maneira sucinta.
- O sistema não deve permitir que o usuário consiga editar o agendamento restando pouco tempo do horário marcado.
- As integrações e o programa de fidelidade devem ser dinâmicos para manter-se atualizados constantemente.
- O administrador deve ter permissão para alterar e agendar serviços.

De acordo com Vazquez e Simões (2016) os requisitos não funcionais descrevem “qualidades que o produto de *software* deve observar para ser efetivo e limitações gerais ao funcionamento dos requisitos funcionais estabelecidos para o *software*”. A seguir é apresentado o levantamento de requisitos não funcionais do sistema Meu Carro:

- **Automatismo:** Realizar funções de maneira automática, como por exemplo: envio de mensagens.
- **Agilidade:** Permitir que seja realizada tarefas de maneira rápida e simples.
- **Confiabilidade:** Ser um sistema confiável e seguro com os dados dos usuários.
- **Usabilidade:** Satisfazer a necessidade dos usuários e da empresa Distribuidora Grande Rio.

7. MODELAGEM DO SISTEMA

A estrutura do sistema Meu Carro conta com funções privadas que podem ser realizadas apenas pelos administradores e, com funções públicas que são liberadas para todos os grupos. Isso é possível pois é feita uma verificação no servidor onde é liberado ou bloqueado certos serviços.

7.1. PROTÓTIPOS

A prototipação de um sistema é de extrema importância aos usuários, para que possam ter uma breve demonstração do *design*/interface e funções do sistema antes de concluído, com isso, também é possível verificar a viabilidade e utilidade para que não sejam gerados altos custos desnecessários. (SOMMERVILLE, SAWYER, 1197).

Iniciando as tecnologias de prototipação, uma das mais utilizadas foi o Adobe XD, o qual foi publicado pela Adobe Inc em outubro de 2020. Nela, é possível realizar todos os tipos de prototipação e design de um sistema ou *site*. A escolha pela ferramenta se deu pelo motivo de ser compatível com outros aplicativos da Adobe (principalmente o Photoshop, utilizado para a criação da arte visual do sistema) e também conter *packages* com inúmeros componentes do Bootstrap, facilitando a criação com o mesmo.

Na Figura 3 é possível verificar o processo de criação da identidade visual do *site* utilizando as cores da logo da empresa Distribuidora Grande Rio para menus/botões e uma fonte curvada para dar a impressão de informalidade.

FIGURA 3 - CRIAÇÃO DA LOGO E IDENTIFICAÇÃO DA FONTE E CORES.



Fonte: **SHOWCARD GOTHIC**

Cores:



#009045



#ed3237

FONTE: Aatoria Própria (2022).

Já, na Figura 4, é apresentado o protótipo do menu padrão para quase todas as páginas do cliente (contendo foto, nome e botões de navegação), além do formulário para agendamento do serviço, contendo *checkbox* para selecionar filtros, *select* para selecionar a placa e *inputs* de observações e data.

FIGURA 4 - PÁGINA DE AGENDAMENTO.

FONTE: Aatoria Própria (2022).

A Figura 5 ilustra o protótipo do painel dos administradores. Ele conta uma tabela e um menu diferente dos clientes, seguindo o mesmo modelo para todas as páginas.

FIGURA 5 - PÁGINA DE ADMINISTRAÇÃO COM LISTAGEM DE AGENDAMENTOS.

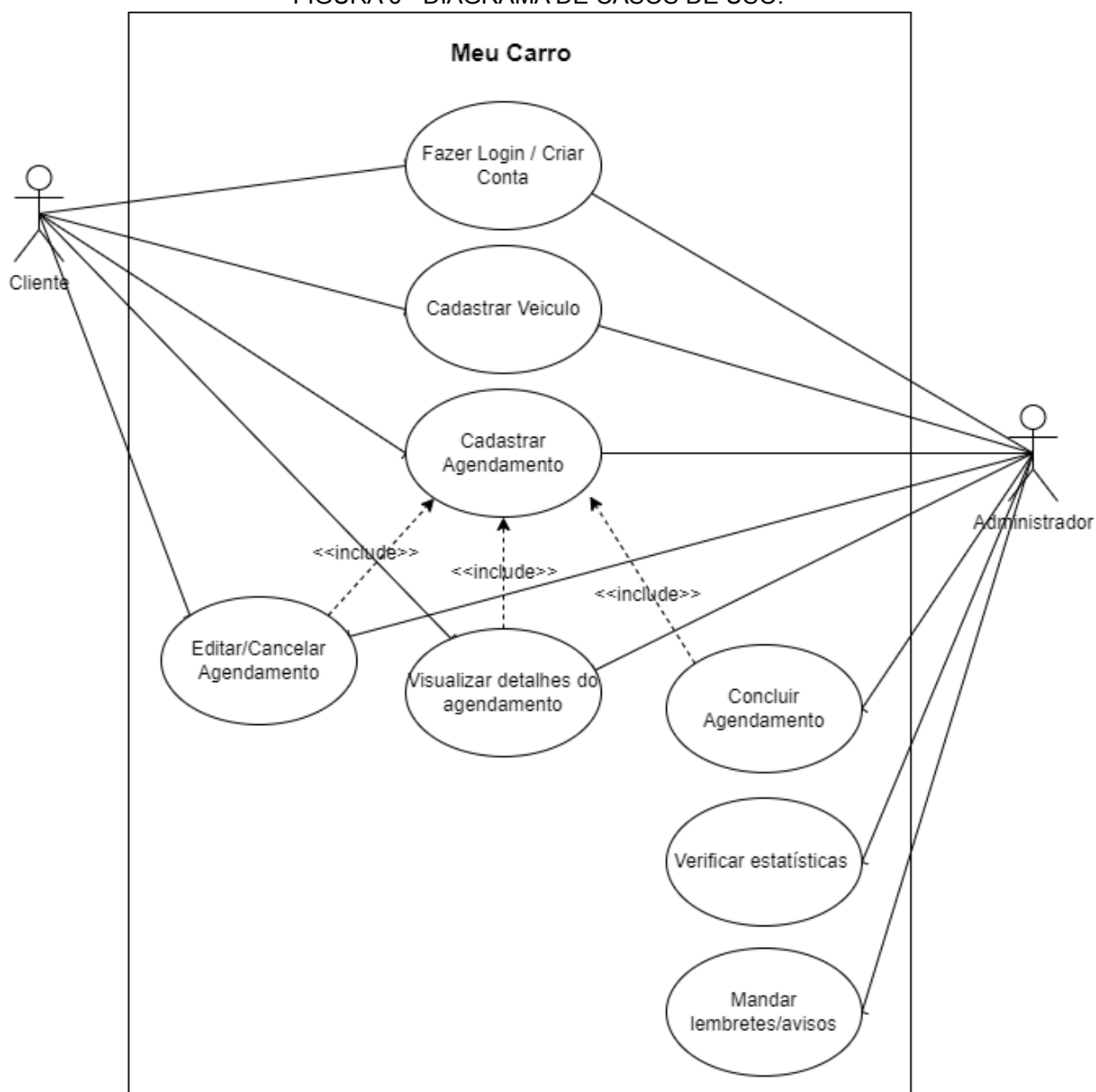
Meu carro			
Agendamentos ▾	Fidelidade	Estatísticas	Agendar
			Placa... <input type="text"/> <input type="button" value="Pesquisar"/>
Data	Cliente	Carro	Serviços
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro
dd/mm/aaaa --:--	Nome Completo	ABC-1234	Marca do óleo / Filtro

FONTE: Autoria Própria (2022).

7.2. DIAGRAMA CASOS DE USO

O Diagrama Casos de Uso é necessário para apresentar as funções presentes no sistema e entender as funcionalidades de cada usuário. Com ele, também é possível verificar os requisitos funcionais do programa. A Figura 6 apresenta o diagrama de Casos de Uso do sistema Meu Carro, que conta com 8 características principais do sistema ligadas a seus respectivos perfis de acesso e permissões. Para descrever, afirma-se que o Cliente pode Cadastrar Veículo porém não pode Verificar as Estatísticas.

FIGURA 6 - DIAGRAMA DE CASOS DE USO.



FONTE: Autoria Própria (2022).

7.3. LISTA DE EVENTOS

Outra modelagem importante é a lista de eventos, que complementa o diagrama de casos de uso, especificando além do que o programa faz, como ele faz (Booch; Rumbaugh; Jacobson, 2012). A Tabela 1 apresenta 21 eventos separando a visão interna e externa (Fluxo e Temporal).

TABELA 1 - LISTA DE EVENTOS.

Nº	DESCRIÇÃO	AÇÃO	FLUXO DE ENTRADA	FLUXO DE SAÍDA	TIPO
1	Realizar <i>Login</i> com o Facebook	Realizar <i>Login</i>	Dados do Facebook		Fluxo
2	Cliente Modifica Perfil	Editar Dados do Perfil	Dados do usuário		Fluxo
3	Sistema Envia Mensagem de Boas Vindas	Enviar Mensagem de Confirmação		Mensagem de Confirmação	Temporal
4	Cliente Cadastra/ Consulta Veículo	Cadastrar/ Consultar Veículo	Placa do Veículo	Dados do Veículo	Fluxo
5	Cliente Deleta Veículo	Excluir Veículo			Fluxo
6	Cliente Cadastra Agendamento	Cadastrar Agendamento	Dados do Agendamento		Fluxo
7	Sistema Envia Mensagem de Confirmação do Agendamento	Notificar o Agendamento		Mensagem de Confirmação	Temporal
8	Cliente Altera o Agendamento	Alterar o Agendamento	Dados Corrigidos do Agendamento		Fluxo
9	Sistema Envia Mensagem de Alteração do Agendamento	Notificar Edição do Agendamento		Mensagem de Confirmação	Temporal
10	Cliente Cancela o Agendamento	Cancelar o Agendamento			Fluxo
11	Sistema Envia Mensagem de Cancelamento do Agendamento	Notificar Cancelamento do Agendamento		Mensagem de Confirmação	Temporal
12	Administrador Conclui o Agendamento	Concluir o Agendamento	Dados das peças colocadas		Fluxo

Continua na próxima página

TABELA 1 - CONTINUA DA PÁGINA ANTERIOR

Nº	DESCRIÇÃO	AÇÃO	FLUXO DE ENTRADA	FLUXO DE SAÍDA	TIPO
13	Sistema Envia Mensagem de Conclusão de Serviço	Notificar Conclusão do Agendamento		Mensagem de Confirmação	Temporal
14	Cliente/Administrador Consulta Agendamento	Consultar Agendamento		Dados do Agendamento	Fluxo
15	Sistema Envia Mensagem de Aviso de Troca Vencida pelo WhatsApp	Notificar Vencimento de Troca de Óleo.		Mensagem de confirmação	Temporal
16	Cliente Reivindica Prêmio	Reivindicar Prêmio	Quantidade de Trocas do Cliente	Código do Cupom Promocional	Fluxo
17	Sistema Envia Mensagem de Fidelidade	Notificar a Reivindicação do Cliente		Mensagem de Confirmação	Temporal
18	Administrador Aplica Cupom Promocional	Utilizar Cupom Promocional		Mensagem de Confirmação	Fluxo
19	Administrador Consulta as Estatísticas	Consultar Estatísticas		Dados Estatísticos	Fluxo
20	Administrador Realiza Agendamento de Clientes sem Contas	Cadastrar Agendamento	Dados do Cliente, do Veículo e do Cliente		Fluxo
21	Sistema Apresenta Últimas Notícias Automotivas.	Consultar notícias		Últimas Notícias	Temporal

FONTE: Autoria Própria (2022).

7.4. LISTA DE PÁGINAS

Para entender melhor a função de cada página que compõe o sistema Meu Carro, a Tabela 2 apresenta o nome e uma pequena descrição da mesma.

TABELA 2 - LISTA DE PÁGINAS.

NOME	DESCRIÇÃO
admin.html	Página inicial dos administradores
admin-agendar.html	Página para os administradores realizarem um agendamento caso necessário
admin-estatistica.html	Página para os administradores verificarem as estatísticas de agendamentos / clientes / carros.
admin-editar.html	Página para os administradores editarem e concluírem agendamentos.
admin-fidelidade.html	Página para os administradores conferir a utilização de “fidelidades”.
admin-vencidos.html	Página para os administradores realizarem o envio da notificação dos agendamentos vencidos.
login.html	Página para realizar o <i>login</i> com o Facebook.
agendar.html	Página para os clientes realizarem os agendamentos.
cadastrar.html	Página para os clientes cadastrarem seus veículos.
configuracao.html	Página para os usuários editarem seu perfil.
editar.html	Página para os clientes editarem o agendamento ou cancelarem o mesmo.
erro.html	Página para apresentar algum possível erro.
historico.html	Página para os clientes poderem verificar todos os agendamentos.

Continua na próxima página

TABELA 2 - CONTINUA DA PÁGINA ANTERIOR

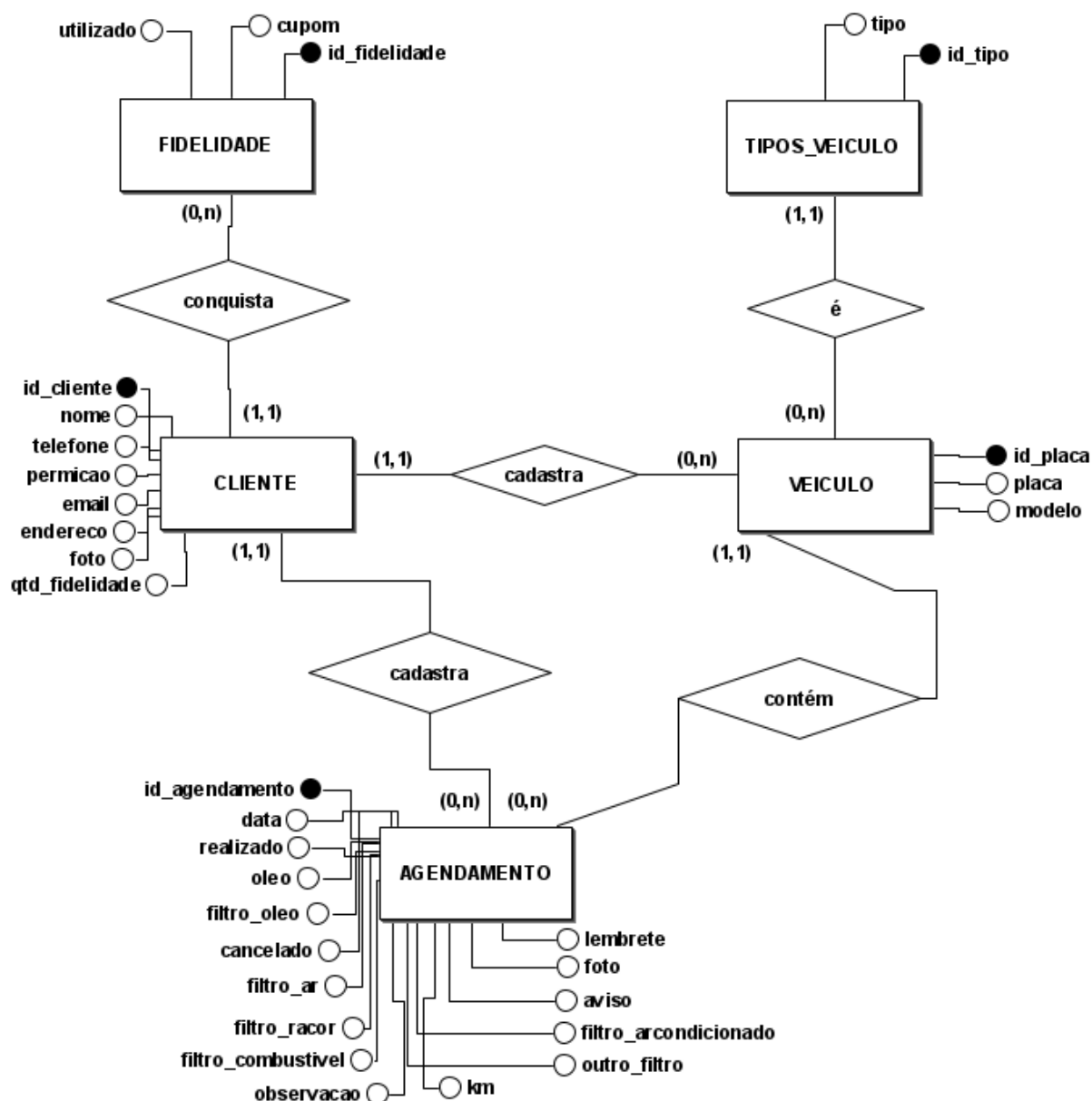
inicio.html	Página de início, onde contém informações pessoais e notícias.
veiculos.html	Página para os clientes verificarem todos os seus veículos.
index.html	Página para apresentação do sistema Meu Carro.

FONTE: Aatoria Própria (2022)

7.5. DIAGRAMA CONCEITUAL DO BANCO DE DADOS

Com o Diagrama Conceitual é possível: “[...] obter uma estrutura básica a partir da qual poderá ampliar sua compreensão a respeito da linguagem.” (Booch; Rumbaugh; Jacobson, 2012). A Figura 7 permite uma melhor visualização, em forma gráfica, das ligações e relações das tabelas que compõem o banco de dados, facilitando também, o entendimento de pessoas de fora da área do conhecimento.

FIGURA 7 - DIAGRAMA CONCEITUAL.



FONTE: Autoria Própria (2022).

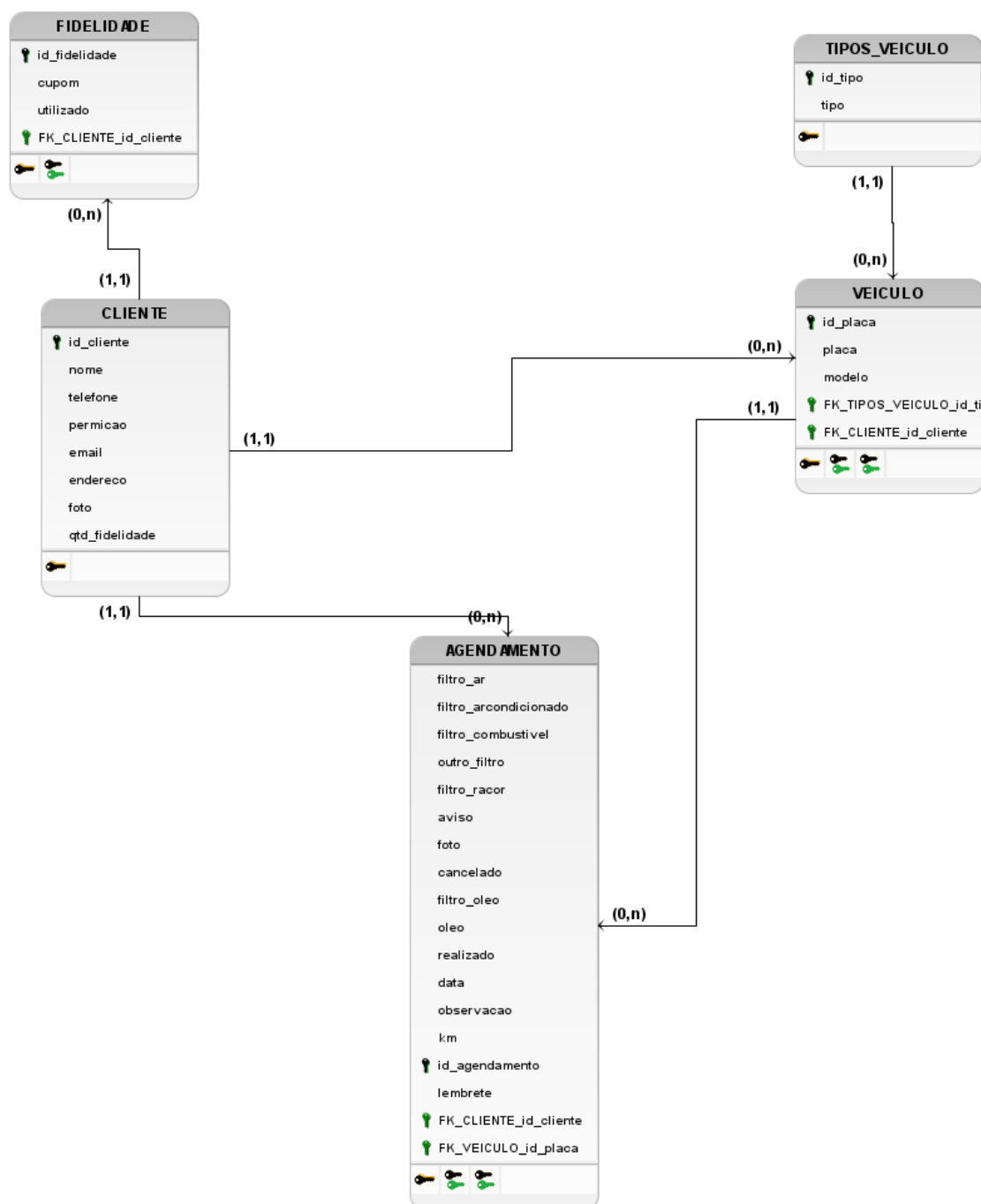
7.6. DIAGRAMA LÓGICO DO BANCO DE DADOS

Baseado no diagrama conceitual, o diagrama lógico contém informações mais técnicas do banco de dados. Na Figura 8, é possível visualizar suas ligações, verificar os tipos e atributos de cada campo e identificar o relacionamento entre as tabelas (seguindo os modelos: “um para um”, “um para muitos” e “muitos para muitos”).

O banco de dados do sistema Meu Carro conta com 5 tabelas, denominadas “fidelidade”, “cliente”, “tipos_veiculos”, “veiculo” e “agendamento” e 32 campos de

variados tipos, que são apresentados na seção 7.7 - Dicionário de Dados.

FIGURA 8 - DIAGRAMA LÓGICO.



FONTE: Autoria Própria (2022).

Na criação do diagrama conceitual e lógico, foi utilizado o BrModelo¹⁸, uma ferramenta gratuita e de código aberto, desenvolvida por Carlos Henrique Candido (2017), para modelagem de banco de dados, na qual é possível converter de um diagrama a outro até chegar no código SQL final.

¹⁸ <https://www.sis4.com/brModelo/>

7.7. DICIONÁRIO DE DADOS

O dicionário de dados aumenta mais um nível de informações apresentadas, sendo “uma descrição de características e atributos relevantes para um projeto ou trabalho em particular” (Reyes, Amaro, Patrício, 2000). A Tabela 3 apresenta o tamanho do campo, a descrição, atributos e nomes do campo da tabela Fidelidade do banco de dados.

TABELA 3 - DICIONÁRIO DE DADOS: FIDELIDADE.

FIDELIDADE				
CAMPO	TIPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO	COMPLEMENTO
id_fidelidade	Integer		Identificação da Fidelidade.	PK, AI
cupom	Integer		Código Promocional.	not null
utilizado	Integer		Verificação da utilização da Fidelidade.	not null
fk_cliente	Varchar	200	Identificação do Cliente.	FK

FONTE: Autoria Própria (2022).

Já a Tabela 4 apresenta os dados referente a tabela Cliente do banco de dados.

TABELA 4 - DICIONÁRIO DE DADOS: CLIENTE.

CLIENTE				
CAMPO	TIPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO	COMPLEMENTO
id_cliente	Integer		Identificação do Cliente.	PK, AI
nome	Varchar	100	Nome do Cliente.	
telefone	Varchar	11	Telefone do Cliente	
email	Varchar	50	<i>Email</i> do Cliente	
endereco	Varchar	500	Endereço do Cliente.	
foto	Varchar	500	URL da foto do Cliente.	

Continua na próxima página

TABELA 4 - CONTINUA DA PÁGINA ANTERIOR.

CLIENTE				
CAMPO	TIPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO	COMPLEMENTO
permissao	Integer		Verificação da permissão do Cliente	not null
qtd_fidelidade	Integer		Quantidade de trocas já realizada	not null

FONTE: Aatoria Própria (2022).

Na Tabela 5 é possível verificar os dados da tabela “Tipos_veiculos” do banco de dados, utilizada para a categorização dos veículos de acordo com o tipo. No sistema Meu Carro, os tipos disponíveis para cadastro são: carro, caminhão, trator, moto e outros.

TABELA 5 - DICIONÁRIO DE DADOS: TIPOS DE VEÍCULOS.

TIPOS_VEICULOS				
CAMPO	TIPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO	COMPLEMENTO
id_tipo	Integer		Identificação do tipo de Veículo.	PK, AI
tipo	Varchar	20	Tipo de veículo.	not null

FONTE: Aatoria Própria (2022).

Na Tabela 6 é apresentado todos dados dos veículos que ficam cadastrados no banco de dados, juntamente com suas chaves estrangeiras que fazem relação ao tipo e ao cliente que o mesmo pertence. Nenhum outro dado do veículo do usuário é salvo no banco de dados, as informações que são mostradas no sistema provém da função exibida no Quadro 3 - Código utilizado para buscar os dados do veículo.

TABELA 6 - DICIONÁRIO DE DADOS: VEÍCULOS.

VEICULOS				
CAMPO	TIPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO	COMPLEMENTO
id_veiculo	Integer		Identificação do Veículo.	PK, AI
placa	Varchar	7	Placa do Veículo.	not null
modelo	Varchar	50	Modelo do Veículo.	
fk_tipos_veiculos	Integer		Identificação do tipo de Veículo.	FK
fk_cliente	Integer		Identificação do Cliente.	FK

FONTE: Autoria Própria (2022).

Já a Tabela 7 contém os dados referente a tabela Agendamento do banco de dados. Esta tabela é a maior do sistema e é empregada para armazenar todos os dados dos serviços realizados.

TABELA 7 - DICIONÁRIO DE DADOS: AGENDAMENTO.

AGENDAMENTO				
CAMPO	TIPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO	COMPLEMENTO
id_agendamento	Integer		Identificação do Agendamento.	PK, AI
filtro_ar	Varchar	30	Código do Filtro de Ar utilizado.	
filtro_arcondicionado	Varchar	30	Código do Filtro de Ar Condicionado utilizado.	
filtro_combustivel	Varchar	30	Código do Filtro de Combustível utilizado.	
outro_filtro	Varchar	30	Código de algum outro Filtro utilizado.	
filtro_racor	Varchar	30	Código Racor utilizado	
filtro_oleo	Varchar	30	Código do Filtro de Óleo utilizado.	
oleo	Varchar	30	Nome do Óleo utilizado.	

Continua na próxima página

TABELA 7 - CONTINUA DA PÁGINA ANTERIOR.

AGENDAMENTO				
CAMPO	TIPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO	COMPLEMENTO
aviso	Integer		Verificação de aviso enviado pelo WhatsApp.	not null
foto	Varchar	500	Foto das peças trocadas.	
cancelado	Integer		Verificação do cancelamento do Agendamento.	not null
realizado	Integer		Verificação da realização do Agendamento.	not null
data	Varchar	30	Data do Agendamento.	not null
observacao	Varchar	200	Observação do serviço.	
km	Varchar	30	Quilometragem do veículo na hora do serviço.	
lembrete	Integer		Verificação do lembrete enviado pelo WhatsApp.	not null
fk_cliente	Varchar	200	Identificação do Cliente.	FK
fk_veiculo	Integer		Identificação do Veículo.	FK

FONTE: Autoria Própria (2022).

8. SISTEMA MEU CARRO

Com mais de 50 *commits* realizados no GitHub, o sistema Meu Carro conta com 16 páginas diferentes, além de vários arquivos com formatos .css e .js que compõem o mesmo. A seguir, serão apresentadas as principais funções e telas do sistema de maneira detalhada.

8.1. PÁGINA DE APRESENTAÇÃO

Na divulgação e apresentação da pesquisa, foi desenvolvida uma *Landing Page*¹⁹ contendo as principais funções e características do sistema, para que novos usuários consigam identificar seus atributos. A página, assim como toda a aplicação, é responsiva, se adequando a maioria dos aparelhos, como pode ser visto na Figura 9.

FIGURA 9 - LANDING PAGE.



FAÇA LOGIN COM O FACEBOOK 

© 2022 MEU CARRO. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.

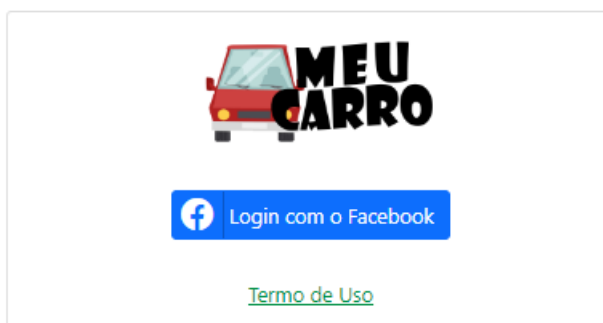
FONTE: Autoria Própria (2022).

¹⁹ "página estática".

8.2. PÁGINA DE LOGIN

Após a liberação das chaves secretas pela Meta, foi possível implementar a função de autenticação, seguindo o código padrão proposto pelo próprio Facebook. Na página de *Login* (Figura 10), é permitido o acesso ao usuário cadastrado no mesmo e também é possível verificar o termo de uso do *site* Meu Carro.

FIGURA 10 - PÁGINA DE LOGIN.



FONTE: Autoria Própria (2022).

8.3. PÁGINA DE INÍCIO

A página inicial (Figura 11), conta com o progresso no Programa de Fidelidade do usuário no *site*, dessa forma, é possível verificar quantos pontos faltam para que a pessoa consiga chegar ao prêmio. Para o desenvolvimento, foi necessário fazer uma chamada no banco de dados, buscando a pontuação de cada cliente e apresentando na tela em forma de ícones.

Já na reivindicação, é feita uma verificação juntamente com o servidor, examinando se o usuário conta com os requisitos para adquirir o prêmio (5 trocas realizadas), e se o mesmo não contém nenhum cupom sem utilização, a resposta dos dois parâmetros sendo positiva, é gerado um código aleatório, apresentado na tela e enviado para o cliente pelo WhatsApp.

Na apresentação das últimas notícias foi utilizada a API com demonstração gratuita do site newsdata.io²⁰, e filtrado com elementos voltados para veículos: “gasolina”, “ipva”, “carros”, “automóveis” e “motor” na própria *URL*. A newsdata.io disponibiliza notícias em tempo real de 58 países com mais de 3000 fontes que podem ser acessadas por vários formatos, apenas com cadastro na plataforma.

²⁰ <https://newsdata.io/>

FIGURA 11 - PÁGINA DE INÍCIO.



Últimas notícias:

<p>Gasolina cai para menos de R\$ 5 e etanol só vale a pena em dois Estados</p> <p>Preço da gasolina mantém em agosto tendência de queda e combustível fóssil é opção mais vantajosa em quase todo o Brasil</p> <p>continue lendo.</p>	<p>Motoristas da 99 terão desconto para alugar carros elétricos</p> <p>"[...]A 99 aproveitou o evento de comemoração de seus 10 anos de atividade no Brasil para divulgar os ... [...]"</p> <p>continue lendo.</p>	<p>Gastos com aluguel de carros crescem 509% no 2º trimestre de 2022</p> <p>"[...]Estudo do Itaú Unibanco e da Rede também aponta alta de 89% no valor transacionado em corridas de aplicativo, que têm utilizado cada vez mais o aluguel de veículos Os gastos relacionados a transportes públicos, compartilhados e próprios tiveram aumento relevante no 2º trimestre de 2022,</p>
---	---	--

FONTE: Autoria Própria (2022).

8.4. PÁGINA DE CADASTRO DE VEÍCULOS

O cadastro de veículos é feito pelos usuários de maneira automatizada, onde é solicitado apenas o tipo de veículo e a placa, conforme pode ser visto na Figura 12.

FIGURA 12 - PÁGINA DE CADASTRO DE VEÍCULOS.

FONTE: Autoria Própria (2022).

Após clicar no botão “Cadastrar Veículo”, é realizado uma busca no servidor, verificando se o cliente já possui o veículo cadastrado e se a placa inserida é válida, para, após isso, executar a função *web scraping* no *site* Tabela Fipe Brasil²¹ e completar o restante dos dados. Não há número limite de cadastro de veículos e no Quadro 3 é possível ver o código da função “robô”, a qual realiza a consulta da placa:

QUADRO 3 - CÓDIGO UTILIZADO PARA BUSCAR OS DADOS DO VEÍCULO.

```

async function robo(placa) {
  let placaaux = placa.toUpperCase();
  var regex = '[A-Z]{3}[0-9][0-9A-Z][0-9]{2}';
  try {
    if (placaaux.match(regex)) {
      const browser = await puppeteer.launch({headless: true});
      const page = await browser.newPage();
      await page.setUserAgent('Mozilla/5.0 (Windows NT 5.1; rv:5.0) Gecko/20100101 Firefox/5.0');
      await page.setViewport({width: 1280, height: 1800});
      await page.goto("https://www.tabelafipebrasil.com/placa/" + placa);
      const resultado = await page.evaluate(() => {
        let rmarca = document.querySelectorAll("td")[1].textContent;
        let rmodelo = document.querySelectorAll("td")[3].textContent;
        let rAnoModelo = document.querySelectorAll("td")[5].textContent;
        let rcor = document.querySelectorAll("td")[9].textContent;
        let rcilindradas = document.querySelectorAll("td")[11].textContent;
        let rpotencia = document.querySelectorAll("td")[13].textContent;
        let rCombustivel = document.querySelectorAll("td")[15].textContent;
        let rfipe = document.querySelectorAll("td")[91].textContent;
        let ripva = document.querySelectorAll("td.tableNumber")[2].textContent;
        let rvalor = document.querySelectorAll("td")[93].textContent;
        let rlogo = document.querySelector("img.fipeLogoDIV.fipeLogoIMG.lazyloaded").src;

        var campos = {"marca": rmarca, "modelo": rmodelo, "AnoModelo": rAnoModelo, "cor": rcor,
"cilindradas": rcilindradas, "potencia": rpotencia, "Combustivel": rCombustivel, "fipe": rfipe, "ipva":
ripva, "valor": rvalor, "logo": rlogo };

        return campos; });
      await browser.close();
      return resultado;
    } else {
      var campos = { "marca": "---", "modelo": "---", "AnoModelo": "---", "cor": "---", "cilindradas": "---",
"potencia": "---", "Combustivel": "---", "fipe": "---", "ipva": "---", "valor": "---", "logo": " " };

      return campos;
    }
  } catch (error){
    var campos = { "marca": "---", "modelo": "---", "AnoModelo": "---", "cor": "---", "cilindradas": "---",
"potencia": "---", "Combustivel": "---", "fipe": "---", "ipva": "---", "valor": "---", "logo": " " };

    return campos; }}

```

FONTE: Autoria Própria (2022).

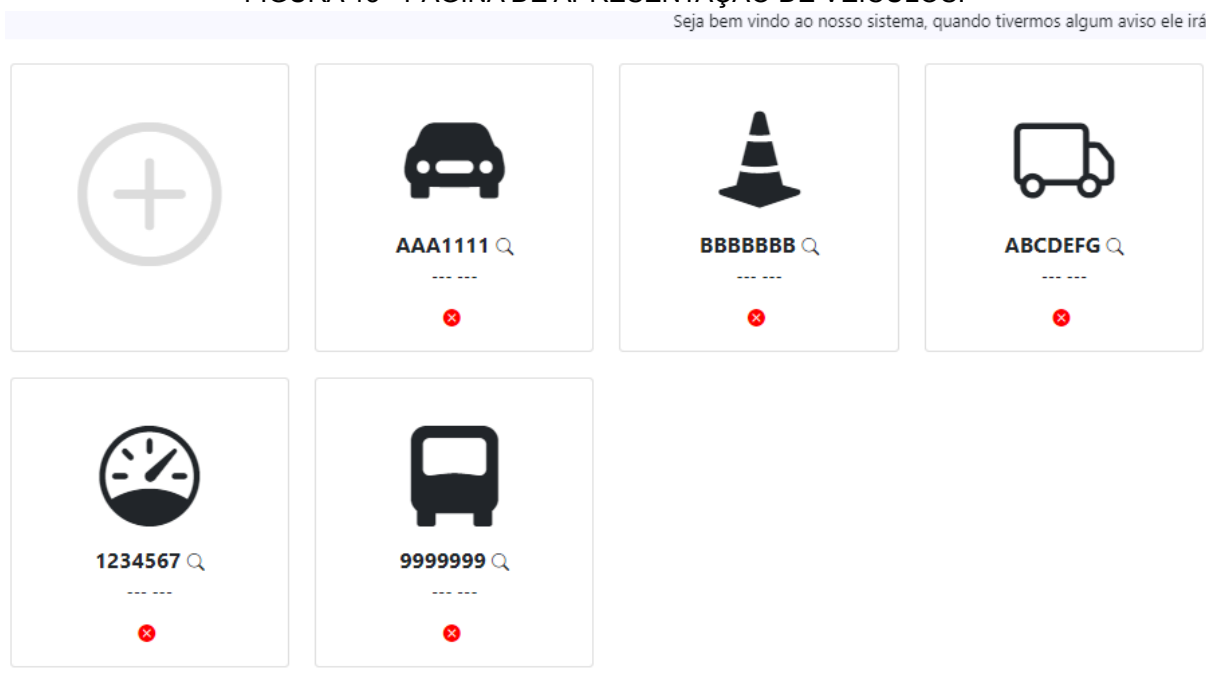
²¹ <https://www.tabelafipebrasil.com/>

O Tabela Fipe Brasil conta com a versão de Agosto de 2022, com mais de 9500 modelos de veículos (sendo a maior lista acessível para consulta), e disponibiliza de maneira gratuita e atualizada os dados dos veículos a partir do Veículos Fipe®²².

8.5. PAINEL DE APRESENTAÇÃO DOS VEÍCULOS

A apresentação dos veículos cadastrados, é dividida pelo tipo de automóvel e é feita com ícones que diferenciam os mesmos. É possível, também, excluir e ver mais informações do veículo como: marca, modelo, ano, cor, cilindradas, potência, combustível, código fipe, valor do IPVA e valor de compra. Estes dados podem ser vistos na Figura 13.

FIGURA 13 - PÁGINA DE APRESENTAÇÃO DE VEÍCULOS.



FONTE: Autoria Própria (2022).

8.6. PÁGINA DE CADASTRO DE AGENDAMENTO

Na página de agendamento, são apresentados ao usuário os veículos que estão disponíveis para selecionar, além disso, o cliente pode definir as peças que ele deseja trocar, o óleo que quer usar, observação e a data/hora do agendamento.

²² <https://veiculos.fipe.org.br/>

O *datepicker*²³ é configurado para habilitar apenas datas e horários de funcionamento da empresa, bloqueando datas anteriores a data atual, principais feriados, finais de semana e horas fora do horário de atendimento, como pode ser visto no Quadro 4:

QUADRO 4 - CÓDIGO UTILIZADO NO DATEPICKER.

```
const date = new Date();
date.setDate(date.getDate() - 1);
$(function () {
  $('#datetimepicker5').datetimepicker({
    locale: 'pt-br',
    format: 'DD/MM/YYYY HH:00',
    disabledDates: ['2023/01/01', '2023/03/27', '2023/04/21', '2023/05/01', '2023/09/07', '2023/10/12',
    '2023/11/02', '2023/11/15', '2023/12/25', '2022/10/12', '2022/11/02', '2022/11/15', '2022/12/25'],
    daysOfWeekDisabled: [0,6],
    enabledHours: [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18],
    minDate: date,
  });
});
```

FONTE: Autoria Própria (2022).

Ao enviar o agendamento, são feitas mais algumas verificações, como por exemplo: se a data e hora estão disponíveis, se não estiverem, o servidor retorna o próximo horário livre, por fim, é enviada uma mensagem de confirmação pelo WhatsApp.

As páginas de edição e de exclusão do agendamento são quase idênticas à Figura 14, mudando apenas algumas funções:

- Verificar se o usuário é dono do agendamento.
- Verificar se faltam mais de duas horas do agendamento marcado.
- Enviar mensagem de acordo com a modificação.

²³ *widget* selecionador de data e hora

FIGURA 14 - PÁGINA DE CADASTRO DE AGENDAMENTO.

Seja bem vindo ao nosso sistema



AAA1111

O que voce quer trocar?

Filtro de Óleo Filtro de Ar Filtro de Combustível

Filtro de Ar Condicionado Filtro Separador Filtro Hidráulico

Qual óleo você quer usar? (opcional)

Marca do óleo

Faltou alguma coisa?

Quando você quer trocar?

18/08/2022 07:00

Agendar Veículo

FONTE: Autoria Própria (2022).

8.7. PAINEL DE APRESENTAÇÃO DE AGENDAMENTOS

Na Figura 15, são apresentados os agendamentos, ordenando-os primeiramente pelo status de “realizado” e em seguida por data decrescente, fazendo com que apareçam por primeiro os agendamentos que estão em aberto.

FIGURA 15 - PÁGINA DE APRESENTAÇÃO DE AGENDAMENTOS.

The screenshot shows a web interface for appointment management. At the top, there is a search bar labeled 'Placa' with a green arrow button. Below the search bar, there are three main sections:

- Left Section:** A large square containing a grey plus sign inside a circle, indicating an option to add a new appointment.
- Middle Section:** An appointment card for 'AAA1111'. It lists details: 'ÓLEO: MARCA DO ÓLEO', 'KM:', 'FILTRO DE ÓLEO: ✓', 'FILTRO DE COMBUSTÍVEL:', 'FILTRO DE AR:', 'FILTRO DE AR CONDICIONADO:', 'FILTRO SEPARADOR:', and 'OUTRO FILTRO:'. Below this is a grey box for 'OBSERVAÇÃO'. The appointment is scheduled for '19/08/2022 | 07:00' and is marked as 'ABERTO' (Open) in green. A 'CLICK PARA EDITAR' (Click to edit) link is at the bottom.
- Right Section:** An appointment card for 'AAA1111'. It lists details: 'ÓLEO: AAAAA', 'KM:', 'FILTRO DE ÓLEO: ✓', 'FILTRO DE COMBUSTÍVEL:', 'FILTRO DE AR:', 'FILTRO DE AR CONDICIONADO:', 'FILTRO SEPARADOR:', and 'OUTRO FILTRO:'. Below this is a grey box for 'AAAAAAA'. The appointment is scheduled for '22/08/2022 | 07:00' and is marked as 'FECHADO' (Closed) in red. A 'cancel' icon is visible on the right side.

FONTE: Autoria Própria (2022).

Porém, para melhor visualizar as trocas de cada veículo é possível procurar pela placa ou veículo. O Quadro 5 mostra o código SQL utilizado no banco de dados para essa função:

QUADRO 5 - CÓDIGO SQL UTILIZADO NA CONSULTA DE AGENDAMENTOS.

```
SELECT a.*, v.placa, v.modelo FROM agendamento a, veiculo v WHERE v.placa LIKE
CONCAT("%", ?, "%") OR v.modelo LIKE CONCAT("%", ?, "%") AND v.id_placa =
a.FK_VEICULO_id_placa AND a.FK_CLIENTE_id_cliente = ? AND a.cancelado = 0 ORDER BY
realizado = 1, data DESC' [pesquisa, pesquisa, id]
```

FONTE: Autoria Própria (2022).

Para melhorar a busca é utilizado o operador *LIKE* juntamente com o sinal de porcentagem (%), retornando dados mesmo que não tenham sido escritos corretamente ou por completo.

8.8. PÁGINA DE CONFIGURAÇÕES

A página de configuração (Figura 16), permite que o usuário altere seus dados e modifique seu perfil tendo seus dados completamente customizados.

FIGURA 16 - PÁGINA DE CONFIGURAÇÃO.

FONTE: Autoria Própria (2022).

O primeiro preenchimento é feito de maneira automática, pois são coletados os dados do perfil do Facebook do usuário, mas, o preenchimento do telefone é feito de maneira manual e serve exclusivamente para habilitar o envio de mensagens pelo WhatsApp.

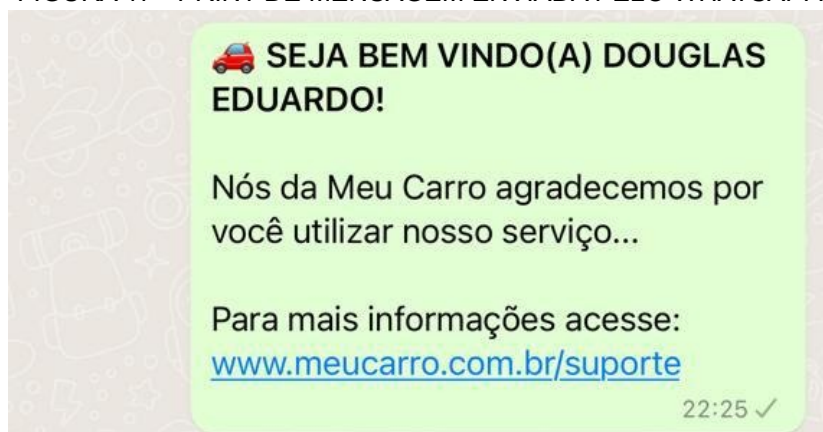
Para possibilitar o envio de mensagens, foi necessário escanear com o celular dentro do aplicativo do WhatsApp o *qr-code* gerado pela biblioteca dentro do servidor, o qual foi programado para enviar ao todo 10 mensagens, sendo elas:

- Mensagem de boas vindas.
- Quando o cliente ganha cupom de fidelidade.
- Aviso de agendamento para o próximo dia.
- Aviso de vencimento de agendamento.
- Quando é realizado agendamento.
- Quando é cancelado um agendamento.
- Quando é editado um agendamento
- Quando não é comparecido ao agendamento.
- Quando é finalizado um agendamento.
- Quando o administrador realiza um agendamento.

O servidor também verifica se o usuário digitou o telefone seguindo o padrão DDD + 9 + número do telefone, caso isso não ocorra, é modificado o número

adicionando ou subtraindo o primeiro dígito 9 do celular, para que a mensagem possa ser enviada com êxito. Na Figura 17, é possível verificar um exemplo de mensagem de boas vindas enviada.

FIGURA 17 - PRINT DE MENSAGEM ENVIADA PELO WHATSAPP.



FONTE: Autoria Própria (2022).

Não é necessária a verificação do cliente para a edição dos dados, pois o servidor só faz a modificação da própria pessoa “logada” no site Meu Carro.

8.9. PAINEL DOS AGENDAMENTOS (ADMINISTRADORES)

O acesso às páginas que compõem o painel dos administradores (Figura 18), é restrito. Para acessar ou fazer modificações, o usuário “logado” deve conter a permissão retornada do banco de dados, caso contrário, o mesmo irá ser redirecionado para a página de erro presente na seção 8.13.

FIGURA 18 - PÁGINA INICIAL DOS ADMINISTRADORES.

MEU CARRO			
Agendamentos	Fidelidade	Estatísticas	AGENDAR
			placa <input type="text"/> <input type="button" value="Pesquisar"/>
Data	Cliente	Carro	Serviços
19/08/2022 07:00	Douglas Eduardo Q	AAA1111 Q	Marca do óleo Observação Q <input type="button" value="✉️"/> <input type="button" value="✓"/>
22/08/2022 07:00	Douglas Eduardo Q	AAA1111 Q	aaaaa aaaaaaa Q

FONTE: Autoria Própria (2022).

A apresentação dos agendamentos para os administradores, é em forma de lista, seguindo a mesma ordem da seção 8.7 - Painel De Apresentação De Agendamentos. Nesta lista, também é possível ver os detalhes do cliente, do carro e

do serviço, podendo ser filtrados pela placa ou selecionado agendamentos do dia, do próximo dia útil e vencidos.

Nas duas primeiras opções, é possível cancelar ou concluir o serviço, adicionando a foto e as peças que foram trocadas, após a conclusão, é enviada uma notificação de finalização do serviço junto com a imagem do mesmo, além de enviar um lembrete do agendamento. Já nos agendamentos vencidos, a única opção disponível, é enviar um aviso do vencimento da troca de óleo após 12 meses da última troca daquele veículo, conforme recomendam os fabricantes de lubrificantes e automóveis, segundo a FNT (2019). No Quadro 6, pode ser visualizado o código SQL de agendamentos vencidos:

QUADRO 6 - CÓDIGO SQL UTILIZADO NA CONSULTA DE AGENDAMENTOS VENCIDOS.

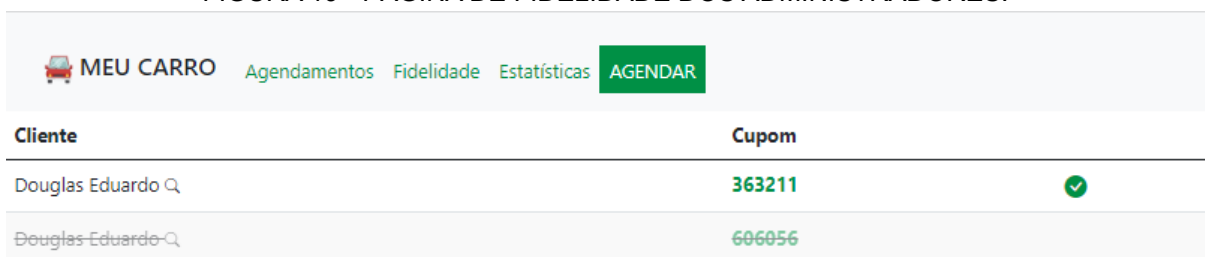
```
SELECT v.*, a.*, c.* FROM veiculo v, cliente c, agendamento a WHERE v.id_placa =
a.FK_VEICULO_id_placa AND c.id_cliente = a.FK_CLIENTE_id_cliente AND NOT cancelado = 1
AND NOT realizado = 0 AND DATE_FORMAT((a.data), '%Y-%m-%d') <=
DATE_FORMAT(DATE_ADD(NOW( ), INTERVAL -1 YEAR), '%Y-%m-%d') ORDER BY a.data
desc"
```

FONTE: Autoria Própria (2022).

8.10. PAINEL DAS FIDELIDADES (ADMINISTRADORES)

No painel das fidelidades, representado pela Figura 19, é possível verificar todos os cupons que estão em aberto e também marcar como “utilizado” para “resetar” o programa de fidelidade do usuário em questão.

FIGURA 19 - PÁGINA DE FIDELIDADE DOS ADMINISTRADORES.



Cliente	Cupom
Douglas Eduardo Q	363211 ✔
Douglas Eduardo Q	606056

FONTE: Autoria Própria (2022).

8.11. PAINEL DAS ESTATÍSTICAS (ADMINISTRADORES)

O painel de estatísticas, conforme pode ser visualizado na Figura 20, facilita a visualização de dados importantes para a empresa e do sistema, sendo os números de:

- Agendamentos concluídos.
- Agendamentos em aberto.
- Agendamentos cancelados.
- Cliente com mais agendamentos realizados.
- Quantidade de clientes ativos.
- Veículos cadastrados.
- Tipos de veículos cadastrados.
- Fidelidades cadastradas.
- Fidelidades utilizadas.

FIGURA 20 - PÁGINA DE ESTATÍSTICAS DOS ADMINISTRADORES.



FONTE: Autoria Própria (2022).

As estatísticas podem ser filtradas pelo período de tempo escolhido pelo administrador, com o objetivo de realizar um fechamento ao final do mês.

8.12. PÁGINA DE CADASTRO (ADMINISTRADORES)

No dia a dia, pode ser necessário que seja feito o agendamento por parte do administrador, seja por solicitação do cliente ou por trocas de óleos realizadas sem agendamento. Com isso, o administrador tem a possibilidade de cadastrar atendimentos aos clientes e não clientes, para tal, o sistema conta com um

checkbox que seleciona a opção desejada (já cliente ou não), e, após terminar o formulário, o servidor tenta localizar o cliente desejado pelo *email* e cadastra o agendamento na conta do usuário, caso o usuário ainda não tenha conta no *site*, o servidor adiciona um novo cliente, veículo e agendamento no banco de dados apenas com as principais informações, podendo funcionar o envio de mensagens pelo WhatsApp (se for preenchido o telefone). O exemplo da tela pode ser visto na Figura 21.

Essa opção possibilita que o usuário não perca nenhuma troca de óleo realizada, pois ao fazer o primeiro acesso na plataforma, se o *email* do cliente foi registrado, o sistema realiza a conexão dos dados já cadastrados anteriormente. Isso é possível, pois a tabela “agendamento” e “veiculo” no banco de dados estão com o modo *on update cascade* e *on delete cascade* ativados, que conforme o nome, realiza exclusão e alteração em cascata das chaves primárias e estrangeiras no banco de dados.

FIGURA 21 - PÁGINA DE AGENDAMENTO DOS ADMINISTRADORES.

Dados do Cliente: Já é cliente?

Nome do Cliente Telefone do Cliente Endereço do Cliente

Email do Cliente

Veículo:

Placa do Veículo

Carro Caminhão Trator Moto Outros

O que voce quer trocar?

Filtro de Óleo Filtro de Ar Filtro de Combustível

Filtro de Ar Condicionado Filtro Separador Filtro Hidráulico

Qual óleo você quer usar? (opcional)

Marca do óleo

Faltou alguma coisa?

Quando você quer trocar?

dd/mm/aaaa --:--

Marcar Agendamento

FONTE: Autoria Própria (2022).

8.13. PÁGINA DE ERRO

A página de erro (Figura 22), é apresentada quando o usuário tenta acessar alguma função que não tenha permissão, quando tenta acessar alguma *URL* que não exista ou quando o servidor apresenta um erro de rota/renderização.

FIGURA 22 - PÁGINA DE ERRO.



MEU CARRO

erro 404 - deu ruim aí
PAGE NOT FOUND

FONTE: Aatoria Própria (2022).

9. RESULTADOS

Os resultados obtidos ao finalizar essa pesquisa são de extrema importância para viabilizar todo o sistema e validar seu sucesso ou porventura suas exceções. Na ocasião, foram realizados dois modelos de testes, sendo o teste na API e o teste prático, que permitem verificar o funcionamento do sistema. Ambos os testes são descritos nas seções 9.1 e 9.2.

9.1. API

Com a utilização da extensão Rest Client para realização de teste na API do sistema é possível verificar todas as chamadas de *GET*, *PUT*, *DELETE* ou *POST* disponíveis no servidor sem a necessidade de realizar a requisição pelo *front-end*.

A Figura 23, condiz com o resultado da implementação da API no sistema, a qual apresenta uma parte do código utilizado para verificar a requisição e principalmente a resposta do banco de dados, a partir do servidor, em *JSON* (o exemplo apresenta os testes feitos sem a autenticação com o facebook).

FIGURA 23 - EXEMPLO DE TESTE NO *REST CLIENT*.

```

teste.http > GET /fidelidades
Send Request
1 GET http://localhost:8080/fidelidades
2
3 ###
4
5 Send Request
6 POST http://localhost:8080/car
7 Content-Type: application/json
8 {
9   "placa": "aaa1111",
10  "tipo": "1",
11 }
12
13 ###
14
15 Send Request
16 PUT http://localhost:8080/editagender/2
17 Content-Type: application/json
18 {
19   "observacao": "preferencialmente peças originais",
20   "oleo": "marca do oleo",
21   "filtro_oleo": 1,
22   "filtro_ar": 1,
23   "filtro_arcondicionado": 0,
24   "filtro_gasolina": 1,
25   "filtro_hidraulico": 0,
26   "filtro_racor": 0,
27   "vdata": "2021-09-20T07:00",
28   "placa": "aaa1111"
29 }
30 ##
31
32 DELETE http://localhost:8080/car/aaa1111

1 HTTP/1.1 200 OK
2 X-Powered-By: Express
3 Access-Control-Allow-Origin: *
4 Content-Type: application/json; charset=utf-8
5 Content-Length: 352
6 ETag: W/"160-22UooE9wZ+FB9bB7btpxptJaUnA"
7 Set-Cookie: connect.sid=s%3AY0cQrK_q8iPEvM_atYlX
8 EXzRj4aXSrZA.%2Fzc1wTYUM2EIxva%2F61y2y0821Q5%2Bq
9 3zaCEDHEBUQgeg; Path=/; HttpOnly
10 Date: Wed, 31 Aug 2022 00:36:19 GMT
11 Connection: close
12
13 [
14 {
15   "id_fidelidade": 2,
16   "cupom": 363211,
17   "utilizado": 1,
18   "FK_CLIENTE_id_cliente": "5074273056025925",
19   "nome": "Douglas Eduardo"
20 },
21 {
22   "id_fidelidade": 1,
23   "cupom": 606056,
24   "utilizado": 1,
25   "FK_CLIENTE_id_cliente": "5074273056025925",
26   "nome": "Douglas Eduardo"
27 },
28 {
29   "id_fidelidade": 3,
30   "cupom": 386468,
31   "utilizado": 1,

```

FONTE: Autoria Própria (2022).

9.2. TESTE PRÁTICO

Para a realização de testes práticos, o sistema foi submetido a 15 pessoas aleatórias, para usarem e realizarem as principais tarefas: cadastro de veículos, envio de mensagem e realização de agendamentos. Após isso, os usuários, de maneira anônima, responderam 3 perguntas em formato de um formulário eletrônico, conforme pode ser observado na Figura 24.

FIGURA 24 - FORMULÁRIO SOBRE O SISTEMA MEU CARRO.

The image shows a digital survey form with a light green border. At the top, the title "Meu Carro" is displayed in a large, bold, black font. Below the title, a subtitle reads "Formulário criado para obter respostas e avaliação sobre o sistema Meu Carro". The form contains three distinct sections, each with a question and a set of radio button options. The first section asks for a utility rating from 1 to 5, with "Pouco útil" on the left and "Muito útil" on the right. The second section asks for an ease-of-use rating from 1 to 5, with "Pouco fácil" on the left and "Muito fácil" on the right. The third section is an open-ended question about desired features, followed by a text input field labeled "Sua resposta". At the bottom left, there is a green button labeled "Enviar", and at the bottom right, there is a green link labeled "Limpar formulário".

Meu Carro

Formulário criado para obter respostas e avaliação sobre o sistema Meu Carro

Em uma escala de 1-5, quão útil você achou o sistema? *

1 2 3 4 5

Pouco útil Muito útil

Em uma escala de 1-5, qual a facilidade de utilizar o sistema? *

1 2 3 4 5

Pouco fácil Muito fácil

Existe alguma funcionalidade que você gostaria de ver no sistema?

Sua resposta

[Enviar](#) [Limpar formulário](#)

FONTE: Autoria Própria (2022).

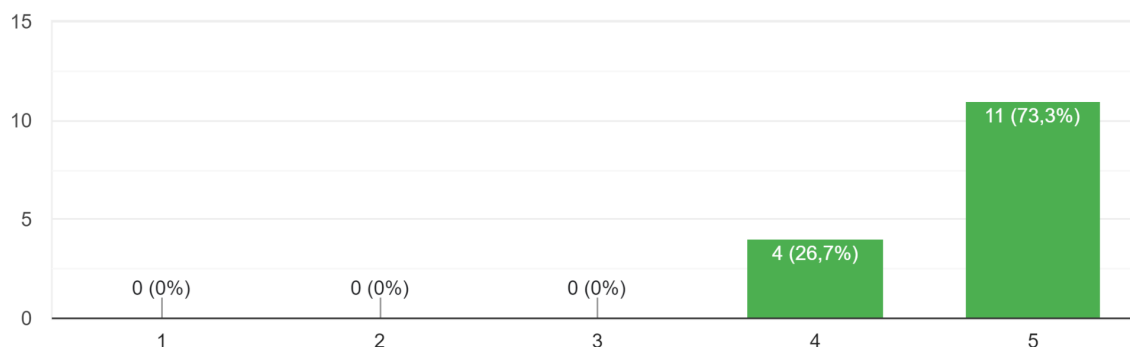
Primeiramente, foi notada a necessidade de realizar uma pesquisa e saber se o sistema teria utilidade para os usuários assim como teria para a empresa Distribuidora Grande Rio. Em uma escala linear, onde 1 representa “Pouco útil” e 5

“Muito útil”, foi possível obter um resultado maior que 3 (na escala) em 100% dos casos, conforme apresentado no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 - ESCALA DE UTILIDADE DO SISTEMA MEU CARRO.

Em uma escala de 1-5, quão útil você achou o sistema?

15 respostas



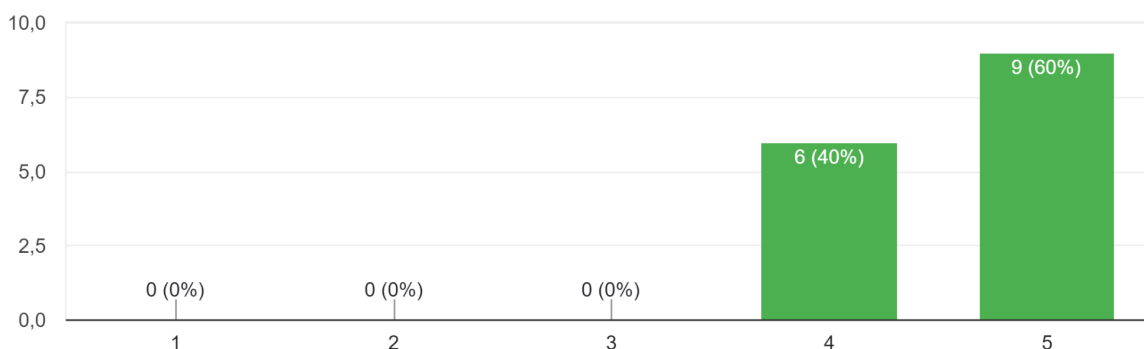
FONTE: Autoria Própria (2022).

O mesmo ocorreu quando perguntado referente à facilidade na utilização do sistema, onde 1 representa “Pouco fácil” e 5 “Muito fácil”, obtendo 60% das respostas no nível mais alto, como apresenta o Gráfico 4.

GRÁFICO 4 - ESCALA DE FACILIDADE DO SISTEMA MEU CARRO.

Em uma escala de 1-5, qual a facilidade de utilizar o sistema?

15 respostas



FONTE: Autoria Própria (2022).

Quando perguntado sobre alguma funcionalidade que o usuário gostaria de ver no sistema, foi atraído 4 respostas:

1. “Seria interessante criar um botão "adicionar veículos" na página de agendamento, para melhor visualização e entendimento do cliente.”
2. “se possível colocar nome de quem realizou o serviço”
3. “quando cadastrado redirecionar para cadastrar o veículo.”
4. “A de fazer upload nas fotos, e quando o cliente logar aparecer uma notificação dizendo para colocar o número de celular”

As respostas 1 e 2 já foram implementadas no sistema. A resposta 3 foi analisada e arquivada no momento, pois quebraria o fluxo de cadastros de novos usuários no sistema. Já a resposta 4 foi parcialmente implementada, a qual já é possível verificar a notificação no sistema, porém, ainda não contém a opção de realizar o *upload* de fotos no perfil do usuário.

10. LIMITAÇÕES

Apesar do sucesso na conclusão do estudo, há limitações momentâneas que impedem ou prejudicam a liberação do sistema Meu Carro aberto ao público, como é o caso de investimentos e liberações.

Primeiramente existe um obstáculo na hospedagem e domínio que demandam um custo que precisa ser pago mensalmente. Além da liberação do Facebook para utilização da autenticação fora da área de testes, para isso, o Meu Carro precisa passar por uma aprovação da Meta, cuja solicitação passaria do tempo hábil para apresentação do estudo.

Por fim, temos alguns pontos que à longo prazo seriam limitações, eles são referentes às API's e *sites* externos utilizados, como por exemplo: a API da *newsdata.io*, que na versão gratuita pode receber apenas 200 requisições, e a Tabela Fipe Brasil, que, por não conter uma API, a utilização do *web scraping* torna corriqueira e pode ocorrer um “*cooldown*” no servidor, ou seja, o *site* Tabela Fipe Brasil, bloqueia por um tempo determinado o servidor do Meu Carro de realizar o acesso ao sistema. Há também uma versão paga da biblioteca *Venom-bot* que poderia ser utilizada melhorando algumas funções, como por exemplo: o *download* de arquivos, a disponibilidade de dados do usuário e os eventos a partir do recebimento de mensagens.

Essas limitações tendem a ser resolvidas, a partir do investimento da empresa após o sistema ser implementado.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou, a partir de problemas enfrentados pela empresa Distribuidora Grande Rio, desenvolver um sistema WEB para suprir as necessidades do controle de trocas de óleo, estatísticas e agendamentos.

O sistema teve como linguagem JavaScript através do Node.js que permitiu a implementação de várias funções relacionadas ao sistema, como por exemplo: painel de administradores, API's e bibliotecas externas. O desenvolvimento foi produzido seguindo a metodologia *Kanban*, iniciando por prototipos realizados no Adobe XD. Já o levantamento de dados foi feito juntamente com os proprietários da empresa Distribuidora Grande Rio.

Como resultado, o *site* Meu Carro (como o sistema foi denominado), funcionou corretamente em ambiente de teste e superou as expectativas, podendo ser acessado por diversos usuários, servindo não apenas para agendar um serviço, mas até mesmo verificar a tabela Fipe e o valor do IPVA de veículos. Também apresentou ser um sistema de fácil utilização, direto e seguro (por utilizar de tecnologias como a do Facebook para o *login*), o que engloba o uso do sistema por todas as faixas etárias.

Em relação aos objetivos e requisitos, todos foram cumpridos de alguma maneira, principalmente na questão de vencimentos de trocas de óleo, impedindo que o cliente esqueça de realizar o serviço. O resultado também, felizmente, apresentou pequenas diferenças do protótipo inicial.

Por fim, cabe à empresa Distribuidora Grande Rio analisar os resultados obtidos (presentes na seção 9) e verificar a viabilidade da implementação do sistema.

12. TRABALHO FUTUROS

Como trabalhos futuros seguem as seguintes sugestões:

- Implementar novas maneiras de *login* para abranger mais grupos de usuários.
- Implementar uma verificação do número de celular, impossibilitando o envio de mensagem para pessoas erradas.
- Desenvolver uma aplicação *mobile* para facilitar mais ainda o acesso ao sistema.
- Integrar o sistema a novos serviços, principalmente ao sistema físico da empresa e também à um *gateway* de pagamento, para que o cliente possa realizar a compra dos produtos e verificar valores pelo próprio *site*.
- Desenvolver um *chat* de suporte para que os clientes possam tirar as dúvidas em tempo real.
- Melhorar o Datepicker bloqueando datas e horas já utilizadas vindas do banco de dados, apresentando para o cliente antes mesmo da seleção.

Ademais, promover atualizações no *site* e implementações de novas funções que acrescentem algo à aplicação e possam satisfazer a demanda dos clientes. Finalmente, também é possível explorar melhorias no código, buscando velocidade e segurança.

13. REFERÊNCIAS

- AVANSINI, Vinícius de Souza. **SOCIETY AGENDOR: Aplicativo para agendar campo de futebol society**, 2017. Disponível em: http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/1922/1/20172S_AVANSINIViniciusdeSouza_OD0254.pdf. Acesso em: Setembro de 2022.
- BARBOSA, Marcos V.; PORTUGAL, Murilo. **A IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO VEICULAR**. 2020. Disponível em: <https://conic-semesp.org.br/anais/files/2020/trabalho-1000005724.pdf>. Acesso em: Junho de 2022.
- BOOCH. Grady; RUMBAUGH. James; JACOBSON. Ivar. **UML: Guia do Usuário**, 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA, 2012.
- CANGUÇU. Raphael. **PHP vs Node.js: comparativo das linguagens de desenvolvimento back-end**. CODIFICAR. 2021. Acesso em: <https://codificar.com.br/php-vs-Node.js-comparativo-das-linguagens-de-desenvolvimento-back-end/>. Acesso em: Agosto de 2022.
- CGI. **PAINEL TIC: Pesquisa web sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus**. 2021. Disponível em: https://www.cgi.br/media/docs/publicacoes/2/20210426095323/painel_tic_covid19_livro_eletronico.pdf. Acesso em: Junho de 2022.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE; SERVIÇO SOCIAL DO TRANSPORTE; SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DO TRANSPORTE. **Óleos Lubrificantes: Uso e Destinação Adequada**. 2019. Disponível em: https://issuu.com/despoluir/docs/prova-sest_-_cartilha_oleos_lubrifi. Acesso em: Setembro de 2022.
- CUCCO. **Caso de Sucesso – Nafta: Aumentando vendas e atendendo menos o telefone!**. 2012. Disponível em: <https://cucco.com.br/blog/caso-de-sucesso-real-aumentando-vendas-e-atendendo-menos-o-telefone/>. Acesso em: Julho de 2022.
- DONAIRE, Denis; GASPAR, Marcos Antonio. **FERRAMENTAS DE TI DE ATENDIMENTO VIRTUAL COMO FATOR DE VANTAGEM COMPETITIVA – UM ESTUDO EM GRANDES EMPRESAS NO BRASIL**. 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1334/133417929005.pdf>. Acesso em Maio de 2022.
- DONAIRE, Denis; GASPAR, Marcos Antonio. **O Atendimento Virtual no Comércio Eletrônico Praticado pelas Grandes Empresas Varejistas do Brasil**. 2006. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/667_Atendimento%20Virtual%20no%20Varejo%20Brasileiro.pdf. Acesso em: Agosto de 2022.
- FENABRAVE. **Abril mostra aumento nas vendas diárias de veículos**. 2022. Disponível em: <https://www.fenabrave.org.br/portaltv2/Noticia/17395>. Acesso em: Setembro de 2022.
- FORNELL, Claes; WERNERFELT, Birger. **Defensive Marketing Strategy by Customer Complaint Management: A Theoretical Analysis**. Journal of Marketing Research. Vol. 24, No. 4. (Nov., 1987), pp. 337-346.

LAGE. Muris; GODINHO. Moacir. **Adaptações ao sistema kanban: revisão, classificação, análise e avaliação.** Gest. Prod., São Carlos, v. 15, n. 1, p. 173-188, jan.-abr. 2008.

KIERAS, Ramon Wolski. **SISTEMA PARA AGENDAMENTO DE SERVIÇO**, 2019. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16826/1/PG_COADS_2019_1_02.pdf. Acesso em: Setembro de 2022.

MACHADO. Felipe Nery Rodrigues. **Análise e Gestão de Requisitos de Software Onde nascem os sistemas.** 3. ed. São Paulo: Editora Érica LTDA, 2016.

NIC.BR. **Situação da Internet em meio à pandemia de coronavírus.** 2022. Disponível em: <https://nic.br/noticia/notas/situacao-da-internet-em-meio-a-pandemia-de-coronavirus/>. Acesso em: Maio de 2022.

NICE. **New findings reveal the disconnect between business perception and customer reality.** 2022. Disponível em: <https://get.nice.com/Digital-CX-Research-Report.html>. Acesso em: Maio de 2022.

ORACLE. **O que é um portal?**. 2005. Disponível em: https://portal.uc3m.es/portalHelp2/ohw/state/content/locale.pt_BR/vtTopicFile.welchelp_hs_BR%7Cwelcport~htm/navId.3/navSetId._/vtTopicId./. Acesso em: Junho de 2022.

PEREIRA. Caio Ribeiro. **Aplicações web real-time com Node.js.** 1. ed. São Paulo: Casa do Código, 2013.

REYES, Andrés Enrique Lai; AMARO, Beatriz Soares; PATRÍCIO, Mateus. **Manual de Usuário para levantamentos com correção diferencial com pós-processamento**, 2000. Disponível em: <http://web.archive.org/web/20070106204612/http://gps.ciagri.usp.br/apostila.pdf>. Acesso em: Setembro de 2022.

SEGURADO. Valquiria Santos. **Projeto de interface com o usuário.** 1. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2017.

SILVA. Helena Schubert I. L. **API REST na Plataforma A-CDM.** 2019. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/28765/1/2019_HelenaSchubertSilva_tcc.pdf. Acesso em: Julho de 2022.

SNACKIN. **Autoatendimento cresce em 37% durante a pandemia.** 2021. Disponível em: <https://snackin.co/blog/autoatendimento-cresce-em-37-durante-a-pandemia/>. Acesso em: Maio de 2022.

SOMMERVILLE. Ian. **Engenharia de Software.** 9. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2011.

SOMMERVILLE. Ian; SAWYER. Pete. **Requirements Engineering: A Good Practice Guide.** 1. ed. Nova York: Wiley, 1997.

VAZQUEZ. Carlos Eduardo; SIMÕES. Guilherme Siqueira. **Engenharia de requisitos: software orientado ao negócio.** 1. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

VICCI, Claudia. **Banco de Dados**. 1. ed. São Paulo: Editora Pearson, 2015.

VISUAL STUDIO CODE. **Getting Started**. 2022. Disponível em:
<https://code.visualstudio.com/docs>. Acesso em: Junho de 2022.

WAZLAWICK. Raul Sidnei. **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2009.

WE ARE SOCIAL. **MORE THAN HALF OF THE PEOPLE ON EARTH NOW USE SOCIAL MEDIA**. 2020. Disponível em:
<https://wearesocial.com/jp/blog/2020/07/more-than-half-of-the-people-on-earth-now-use-social-media/>. Acesso em: Maio de 2022.

WIRFS-BROCK. Rebecca; JOHNSON. Ralph. **Surveying current research in object-oriented design**. 1990. Disponível em:
<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/83880.84526>. Acesso em: Outubro de 2022.

ANEXO A



Rua Manoel Estevão 431 - União da Vitória/PR - 84600-235

CNPJ: 04.960.609/0001-63

IE: 90256303-24

(42) 3523 - 2485

vendas@distribuidoragranderio.com.br

Termo de Autorização de Uso do Nome Empresarial e Imagem

Em nome da empresa DISTRIBUIDORA GRANDE RIO LTDA, inscrito(a) no CNPJ sob o nº 04.960.609/0001-63, eu, JAIRO DENES MACHADO, inscrito(a) no CPF sob o nº 014.635.699-39, autorizo a divulgação da marca, da imagem e do nome empresarial desse estabelecimento comercial, em caráter gratuito, por prazo indeterminado e exclusivo, para a apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso de DOUGLAS EDUARDO MACHADO, inscrito(a) no CPF sob o nº 092.178.929-71, no Instituto Federal do Paraná - Campus União da Vitória.

UNIÃO DA VITÓRIA , 20 DE JULHO DE 2022.

Jairo Denes Machado

Sócio-proprietário