

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO – BACHARELADO**

**FINDING PARTS**  
**PEÇAS AUTOMOTIVAS ONLINE**

**RICARDO FELIPE HILLE**

**BLUMENAU**  
**2019**

**RICARDO FELIPE HILLE**

**FINDING PARTS**

**PEÇAS AUTOMOTIVAS ONLINE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Sistemas de Informação do Centro de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Regional de Blumenau como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Prof<sup>ª</sup>. Luciana Pereira de Araújo Kohler, Mestre – Orientadora

**BLUMENAU  
2019**

## FINDING PARTS: PEÇAS AUTOMOTIVAS ONLINE

Por

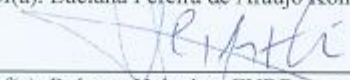
**RICARDO FELIPE HILLE**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado para obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II pela banca examinadora formada por:

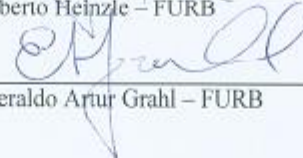
Presidente:

  
Prof(a). Luciana Pereira de Araújo Koller – Orientador(a), FURB

Membro:

  
Prof(a). Roberto Heinze – FURB

Membro:

  
Prof(a). Everaldo Artur Grahl – FURB

Blumenau, 12 de julho de 2019

Dedico este trabalho aos familiares, amigos, professores, colegas de trabalho e especialmente aqueles que me ajudaram a chegar até aqui e realizar este trabalho com sucesso.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer aos meus pais, Marlete Aparecida Martins Hille e Erikson Hille, por todo o apoio, persistência e incentivo para que eu conseguisse chegar neste dia.

A minha namorada Vitória Cerqueira Lima, por toda a paciência, sugestões, ouvidoria e companheirismo durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

A minha orientadora Luciana Pereira de Araújo Kohler, por toda a disponibilidade, compreensão, paciência e competência para que este trabalho fosse concluído.

Aos meus amigos e colegas de trabalhos pelo compartilhamento de conhecimento e sugestões. Em especial ao meu amigo Gabriel Schmitt pela parceria junto ao desenvolvimento do aplicativo, com apresentação de tecnologias e explicação das mesmas.

A todos os meus colegas de faculdade que fizeram parte de toda a minha trajetória e me ajudaram com discussões e ideias.

A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.

Albert Einstein

## RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma aplicação web para busca, compra e venda de peças automotivas. A ideia surgiu como um facilitador para encontrar determinadas peças de automóveis e contribuir para que autopeças tenham uma melhor circulação de seu estoque. Dessa forma, tem-se visibilidade tanto no usuário final (comprador) quanto no usuário consumidor (autopeças). A aplicação foi inspirada nos conceitos de Sistemas Colaborativos permitindo que os usuários se comuniquem, cooperem e coordenem suas ações. Os usuários finais podem registrar comentários sobre como foi a negociação, servindo de referência e segurança para outros usuários. A utilização da aplicação pelos usuários permite que ambos obtenham conquistas. A aplicação web foi projetada e implementada para funcionar de forma simples e rápida, para isso foi utilizado *framework* Laravel, linguagem PHP, banco de dados MySQL e como codificador Visual Studio Code. O objetivo principal da aplicação web é disponibilizar uma plataforma para facilitar a negociação e a interação entre ambos os usuários. Para que fosse validado isto, foi aplicado um questionário de usabilidade. Como resultado, pode-se concluir que os objetivos foram alcançados, apresentando poucos problemas de usabilidade, conforme apresentado no decorrer deste trabalho.

Palavras-chave: Peças automotivas. Sistema Colaborativo. Laravel. PHP.

## **ABSTRACT**

This monograph presents the development of a web application for search, purchase and sale of automotive parts. The idea has emerged as a facilitator to find certain car parts and to help auto parts have a better circulation of their stock. In this way, both the end user (buyer) and the consumer user (auto parts) are visible. The application was inspired by the concepts of Collaborative Systems allowing users to communicate, cooperate and coordinate their actions. The end users will comment on how they went about negotiating, serving as reference and security for other users. Users' use of the application allows both to achieve achievements. The application was designed and implemented to work simply and fast, for this was used Laravel Framework, PHP language, MySQL database and as a Visual Studio Code encoder. The main purpose of the application is to provide a platform to facilitate negotiation and interaction between both users. To validate this, a usability questionnaire was applied. As a result, it can be concluded that the purposes were reached, presenting few usability problems, as will be presented in the course of this document.

**Keywords:** Automotive parts. Collaborative Systems. Laravel. PHP.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama do modelo 3C de colaboração .....	16
Figura 2 - Engenharia de Software em Camadas.....	17
Figura 3 - Tela inicial do site .....	18
Figura 4 - Formulário para solicitar orçamento .....	19
Figura 5 - Tela inicial do site .....	20
Figura 6 - Tela de produtos.....	20
Figura 7 - Página inicial do site.....	21
Figura 8 - Formulário de cadastro no site .....	22
Figura 9 - Diagrama de casos de uso do sistema .....	26
Figura 10 - Modelo entidade relacionamento.....	27
Figura 11 - Organização de pastas do sistema.....	28
Figura 12 - Apresentação de pedidos para autopeça.....	29
Figura 13 - Apresentação de pedidos para comprador.....	30
Figura 14 - Cadastro de notificação.....	30
Figura 15 - Pagina para busca a peça.....	31
Figura 16 - Visualização da peça.....	32
Figura 17- Chat da autopeça .....	32
Figura 18 - Fazer reserva .....	33
Figura 19 - Tela de pedidos .....	34
Figura 20 - Resultado PageSpeed.....	35
Figura 21 - Resultado Lighthouse .....	35
Figura 22 - Respostas da pergunta 1 .....	37
Figura 23 - Respostas da pergunta 4 .....	38
Figura 24 - Respostas da pergunta 7.....	38
Figura 25 - Find a part.....	45
Figura 26 - Termo de consentimento .....	45
Figura 27 - Continuação termo de consentimento .....	46
Figura 28 - Idade do entrevistado .....	46
Figura 29 - Você utiliza carro com frequência .....	47
Figura 30 - Já precisou trocar alguma peça do seu carro.....	47
Figura 31 - Encontrou dificuldade em encontrar alguma peça automotiva .....	47

Figura 32 - Pergunta 1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência .....	48
Figura 33 - Pergunta 2. Eu acho o sistema muito complexo .....	48
Figura 34 - Pergunta 3. Eu achei o sistema fácil de usar.....	49
Figura 35 - Pergunta 4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema .....	49
Figura 36 - Pergunta 5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas .....	50
Figura 37 - Pergunta 6. Eu acho que o sistema apresenta muito inconsistência .....	50
Figura 38 - Pergunta 7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.....	51
Figura 39 - Pergunta 8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.....	51
Figura 40 - Pergunta 9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.....	52
Figura 41 - Pergunta 10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.....	52

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Requisitos Funcionais do sistema e matriz de rastreabilidade de UCs.....	24
Quadro 2 - Requisitos não funcionais do sistema .....	24
Quadro 3 - Requisitos de colaboração .....	24
Quadro 4 - Comparativo entre os trabalhos correlatos .....	39

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

API – Application Programming Interface

MER – Modelo Entidade Relacionamento

MVC – Model View Control

RF – Requisito funcional

RNF – Requisito não funcional

UC – Caso de uso

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS .....	13
1.2 ESTRUTURA .....	14
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
2.1 CONTROLE DE ESTOQUE .....	15
2.2 SISTEMAS COLABORATIVOS .....	15
2.3 USABILIDADE DE SOFTWARE .....	16
2.4 TRABALHOS CORRELATOS .....	17
2.4.1 TUDOPARACARRO .....	17
2.4.2 OSUCATEIRO .....	19
2.4.3 CLUBE DA PEÇA .....	20
<b>3 DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>23</b>
3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES .....	23
3.2 ESPECIFICAÇÃO .....	23
3.2.1 Diagrama de caso de uso do sistema .....	24
3.2.2 Modelo entidade relacionamento .....	26
3.3 IMPLEMENTAÇÃO .....	27
3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas .....	28
3.3.2 Listagem de pedidos .....	29
3.3.3 Notificação .....	30
3.3.4 Operacionalidade da implementação .....	31
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	34
3.4.1 Avaliação de velocidade e desempenho .....	34
3.4.2 Avaliação de Usabilidade .....	36
3.4.3 Comparativos Correlatos X Finding Parts .....	38
<b>4 CONCLUSÕES</b> .....	<b>41</b>
4.1 EXTENSÕES .....	42
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>44</b>
<b>APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE USABILIDADE</b> .....	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Blumenau apresenta uma média de automóveis por habitantes 1,7 vezes superiores à média nacional (PAMPLONA et al., 2016). Frente ao crescimento do mercado automobilístico mundial, segundo Pamplona et al. (2016), a preocupação com a reutilização dos insumos na fabricação de um automóvel está cada vez mais evidente.

A reutilização desses insumos é uma prática exercida pelas autopeças, porém como as mesmas podem realizar a administração das peças que entram e saem do seu estoque. De acordo com Incca (2016), as autopeças exigem um bom estoque e controle da entrada e saída de seus produtos. Além disso, é necessário ter algum conhecimento sobre o mercado de peças. Sendo os ferros-velhos, concessionárias e a garantia dos carros novos os grandes concorrentes das autopeças, a dica para enfrentá-los é oferecer atendimento diversificado como a instalação do produto e formas de pagamento e entrega (INCCA, 2016).

A partir dessas informações, este trabalho disponibiliza uma plataforma em que é possível que as autopeças disponibilizem seus serviços e produtos de forma prática. Nessa plataforma é possível que os compradores negociem com as autopeças por meio de um site. Ainda é possível solicitar que as peças compradas sejam instaladas nos automóveis caso necessário. A plataforma permite diversas formas de pagamentos, buscando uma que melhor agrade o usuário. Por fim, será possível escolher a forma de entrega das peças, como envio ou retirada em mãos.

No âmbito social esse sistema contribui com a melhor reutilização dos insumos realizada pelas autopeças, designando as mesmas a compradores que precisem de reparos em seus automóveis. Contribui assim com a liquidação das peças, reduz a possibilidade de lotação nos estoques das autopeças e melhora as condições ambientais de trabalho dentro das autopeças.

### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma aplicação web que facilite a busca por serviços e produtos em autopeças.

Os objetivos específicos são:

- a) disponibilizar interface para interação entre comprador e empresas de autopeça;
- b) disponibilizar interface para realização de busca de forma prática e rápida da peça desejada;
- c) disponibilizar componentes da colaboração para permitir a comunicação, coordenação e cooperação entre os usuários do sistema;

- d) oferecer mais segurança no comércio de peças, mantendo histórico de negociação, pagamento e entrega da peça.

## 1.2 ESTRUTURA

Este trabalho está dividido em quatro capítulos. Sendo o primeiro a Introdução, em que são relatados os motivos para o desenvolvimento do mesmo e os objetivos elencados.

No segundo capítulo é apresentada a fundamentação teórica, em que estão os conceitos de Controle de Estoque, Sistemas Colaborativos e Usabilidade. Na última seção do capítulo são apresentados os trabalhos correlatos.

No terceiro capítulo é apresentado o desenvolvimento da aplicação, em que é relatado os requisitos, os diagramas de casos de uso, modelo de entidade e relacionamento e ainda, as técnicas utilizadas e operacionalidade da implementação. Por fim, são apresentados os resultados e discussões.

No quarto e último capítulo são apresentadas as conclusões que foram alcançadas com o trabalho e algumas extensões e melhorias para a aplicação.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seção seguinte tem como objetivo apresentar os temas relacionados ao projeto. Dessa forma, na seção 2.1 é apresentado o controle de estoque. O conceito de sistemas colaborativos é apresentado na seção 2.2. Na seção 2.3 é apresentado sobre usabilidade de software. Por fim, na seção 2.4 são apresentados os trabalhos correlatos a este.

### 2.1 CONTROLE DE ESTOQUE

Os estoques podem ser representados pelo conjunto de matérias primas, produtos em fabricação, produtos prontos, material de aplicação e material de embalagem, peças nas indústrias e pelas mercadorias nas empresas comerciais (ANDRADE; OLIVEIRA, 2011). Como citado por Andrade e Oliveira (2011), o gerenciamento e controle do estoque é uma das preocupações das pequenas e grandes empresas devido a sistemas de estoque ser de extrema importância em seu custo e o preço final de seus produtos.

Segundo Egestor (2017), manter o controle de estoque em dia é de extrema importância para uma empresa apurar o seu movimento de entrada e saída de mercadorias. Dessa forma, é possível ter informações precisas sobre a demanda que o mercado tem de seu produto, eventuais desvios, assim como sobre o lucro líquido obtido no final do mês contábil.

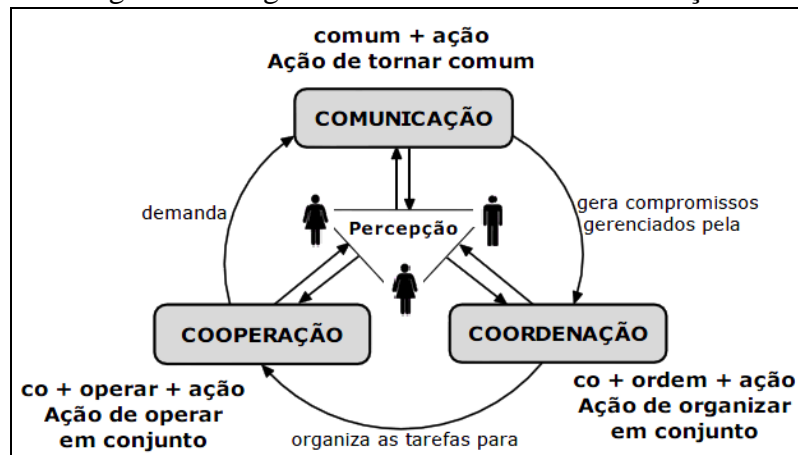
Além de ajudar no gerenciamento da empresa, o controle de estoque oferece uma maior eficiência e organização de alguns dos processos internos da empresa. Ele também diminui desperdícios, tanto de tempo e energia na hora de fazer gestão quanto de seus recursos financeiros (EGESTOR, 2017).

### 2.2 SISTEMAS COLABORATIVOS

O Modelo 3C de colaboração é baseado na concepção de que para colaborar, os membros de um grupo comunicam-se, coordenam-se e cooperam. O Modelo 3C ilustrado na Figura 1 surgiu na pesquisa de Ellis et al. (1991 apud GEROSA, 2006), sendo que é utilizado para classificação do suporte computacional à colaboração (GEROSA, 2006).



Figura 1 - Diagrama do modelo 3C de colaboração



Fonte: Gerosa (2006).

Conforme a Figura 1, a comunicação envolve a troca de mensagens e a negociação de compromissos. Através da coordenação, as pessoas, as atividades e os recursos são gerenciados para lidar com conflitos e evitar a perda dos esforços de comunicação e de cooperação. Por sua vez, a cooperação é a produção conjunta dos membros do grupo em um espaço compartilhado, gerando e manipulando objetos de cooperação na realização das tarefas (GEROSA, 2006; Pimentel et al. 2006).

O Modelo 3C, como todo modelo, é uma simplificação da realidade e, portanto, não deve ser usado indistintamente em todas as situações. O objetivo do modelo não é representar a colaboração por si só, e sim a colaboração do ponto de vista do suporte computacional. O modelo foi concebido para ser usado como um guia para analisar o problema e organizar o desenvolvimento (GEROSA, 2006).

Farias (2013) afirma que as vantagens dos sistemas colaborativos são rapidamente percebidas e comprovadas e se concretizam no aumento da produtividade, na redução de custos, nos ganhos de escala, na integração em cadeia de parceiros e fornecedores. De forma prática, esses sistemas estabelecem pontos de encontro na web para as pessoas interagirem como um time ao passo que criam, gerenciam, acessam e compartilham informações relacionadas ao seu contexto (FARIAS, 2013).

### 2.3 USABILIDADE DE SOFTWARE

Segundo Barrado (2018), atualmente a preocupação no desenvolvimento de software não é apenas com a elaboração de seus códigos e a finalização do projeto com o máximo de rapidez. A qualidade do software é a base na pirâmide de software, conforme ilustra a Figura 2, e todo projeto deve ser baseado em qualidade, apesar de ser uma das características mais

difíceis de serem trabalhadas e conseqüentemente mantidas do começo ao fim de qualquer projeto (BARRADO, 2018).

Figura 2 - Engenharia de Software em Camadas



Fonte: Barrado (2018).

Segundo Barrado (2018), a qualidade de software deve ser garantida por toda a equipe envolvida no projeto. Além disso, a mesma será responsável por criar conjuntos de atividades e métricas para ajudar na supervisão e controle da qualidade do produto final (BARRADO, 2018).

## 2.4 TRABALHOS CORRELATOS

Esta seção apresenta três trabalhos correlatos que possuem funcionalidades parecidas com o projeto. Na seção 2.4.1 é apresentado o site tudopracarro que é voltado para geração de orçamentos de peças (TUDOPRACARRO, 2005). Na seção 2.4.2 é apresentado o site osucateiro (OSUCATEIRO, 2016), sendo um sistema utilizado para venda e compra de peças, além de recrutamento de peças que buscam uma renda extra. Por fim, na seção 2.4.3 tem-se o site clube da peça (CLUBE DA PEÇA, 2010), facilitador na busca, venda e compra de peças, possibilitando ainda a cotação de preços.

### 2.4.1 TUDOPARACARRO

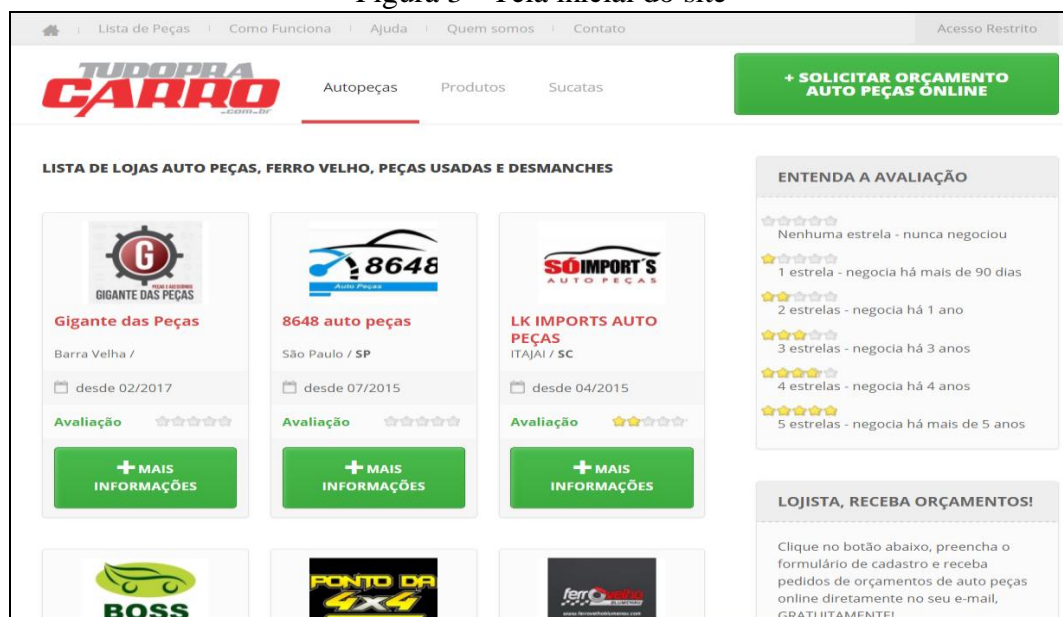
Tudopracarro (2005) possibilita ao usuário comprador realizar solicitações de orçamentos da peça que necessita (TUDOPRACARRO, 2005). Para isso, o usuário deve fornecer as informações da peça em um formulário. Além disso, o site possui a listagem de várias peças, ferros-velhos e autopeças cadastrados no sistema para que o usuário possa consultar. Ainda, o site também possibilita ao usuário realizar a compra das peças.

Outra funcionalidade é a comparação de preços entre ferros-velhos. Após a solicitação de orçamento da peça, o site realiza uma comparação com os preços de todos os ferros-velhos

e autopeças cadastrados no sistema, para auxiliar o usuário a fazer o melhor negócio. Na Figura 3 é apresentada a listagem das autopeças cadastradas no sistema. Junto da listagem é possível verificar as avaliações das autopeças através de estrelas antes do botão **Mais Informações** da autopeça, assim como outras informações (TUDOPRACARRO, 2005).

A Figura 4 ilustra a solicitação de orçamento. O usuário deve preencher as informações do veículo, tais como marca, modelo ano e informações sobre a peça. Além disso, deve preencher informações pessoais, como nome, e-mail, telefone, operadora, estado, cidade e cep para geração da solicitação (TUDOPRACARRO, 2005).

Figura 3 - Tela inicial do site



Fonte: Tudopracarro (2005).

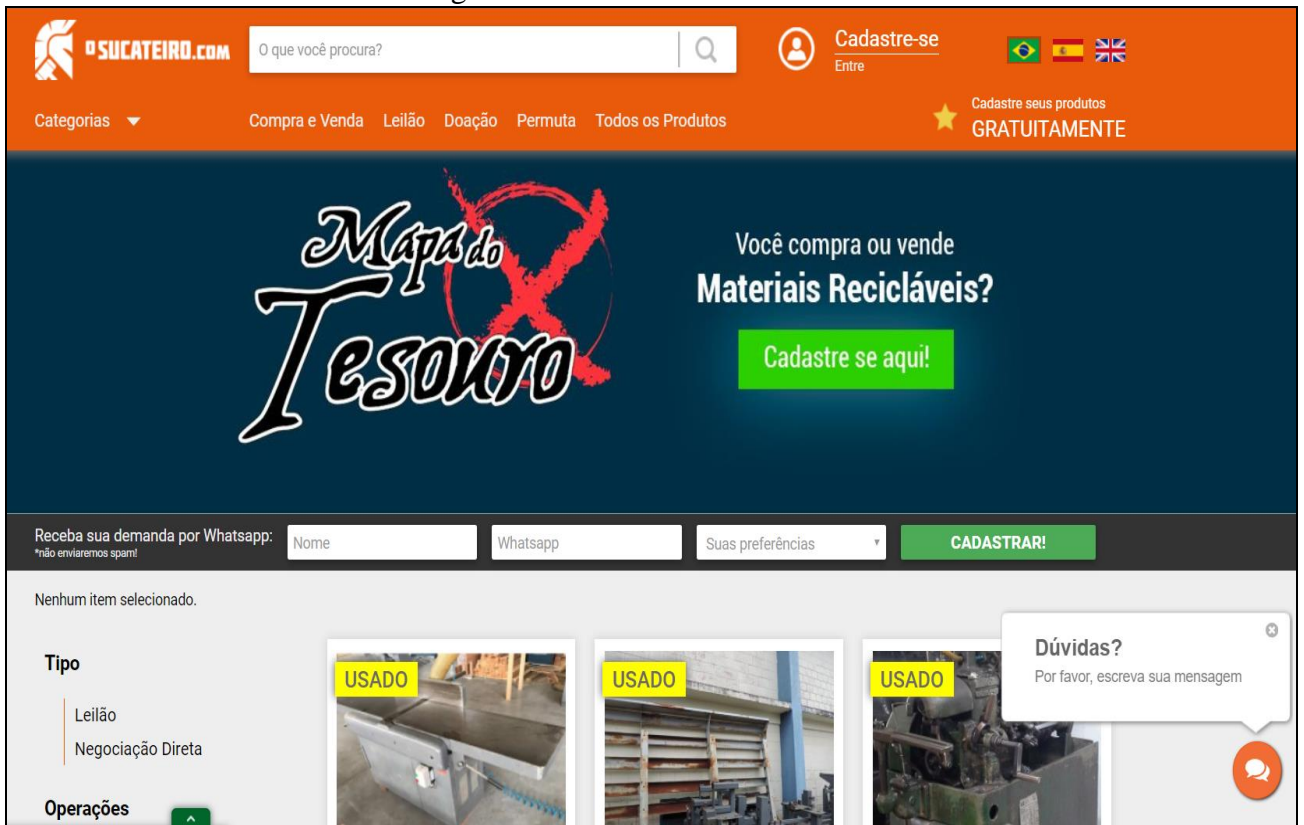
Figura 4 - Formulário para solicitar orçamento

Fonte: Tudopracarro (2005).

#### 2.4.2 OSUCATEIRO

Osucateiro (2016) disponibiliza ao usuário funcionalidades de compra e venda. No caso de compra, o usuário se cadastra no site para receber oportunidades, esclarecer dúvidas com o vendedor e negociar. Em casos de venda, além de negociar, o usuário poderá anunciar suas peças e responder as dúvidas dos compradores. Outra funcionalidade encontrada neste site é a listagem de peças cadastradas. Essas peças podem ser oferecidas como venda, leilão ou negociação direta, doação e permuta. A Figura 5 é a tela inicial do site. Nessa tela, o usuário pode escolher qual funcionalidade melhor se enquadra para sua necessidade, sendo que pode comprar ou vender. É possível também que o mesmo cadastre o seu Whatsapp para receber demandas (OSUCATEIRO, 2016). Nessa tela é possível também ir até a listagem dos produtos cadastrados, como é apresentado na Figura 6. Nela o usuário encontrará as peças cadastradas junto de suas informações e preço. Ainda é possível verificar as peças que estão para venda, doação e permuta.

Figura 5 - Tela inicial do site



Fonte: Osucateiro (2016).

Figura 6 - Tela de produtos



Fonte: Osucateiro (2016).

### 2.4.3 CLUBE DA PEÇA

Clube da Peça (2010) facilita a cotação de peças, venda e busca pelas lojas distribuidoras de autopeças. Para realizar a cotação das peças deve ser preenchido o formulário com as informações necessárias, como ilustrado na Figura 7. São elas: nome, e-

mail, telefone, operadora, cidade, estado, cep, marca do veículo e informações sobre a peça. Em casos de venda é preciso assinar um plano de filiação junto do cadastro no site, como apresentado na Figura 8. Neste plano é cobrado comissão de 10% sobre as vendas realizadas. Caso se filie no site a loja é apresentada no banner do site, ilustrado nas Figura 7 e Figura 8 e pode ser visualizada na listagem de lojas (CLUBE DA PEÇA, 2010).

Figura 7 - Página inicial do site

Fonte: Clube da peça (2010).

Figura 8 - Formulário de cadastro no site

### Cadastro no Clube da Peça

**Anuncie Aqui**

O Clube da Peça é a melhor maneira de divulgar sua empresa aos nossos usuários. Se sua empresa não está listada em nosso site, basta preencher o formulário abaixo.

(\*) campos obrigatórios

Atividade Principal\* Selecione uma categoria ▼

Login\*  [ min 4 e max 25 caracteres ]

Senha\*  [ min 4 e max 12 caracteres ]

Razão Social\*

CNPJ\*

Nome Fantasia\*

Email\*

Site

Nome do Contato\*

Endereço\*

número\*  complemento

Bairro\*

Cidade\*

Estado\* AC ▼

CEP\*


DDD\* 0

Telefone\*

Selecione um Plano de Assinatura\*

Filiação no Clube da peça com banner lateral por 1 ano, com comissão sobre as vendas de 10% - R\$ 300.00 - 360 dias ▼

VENDA AQUI!




SEVEN 7 GOLDEN



COMPRE AQUI!

VENDA AQUI!



SEVEN 7 GOLDEN



COMPRE

Fonte: Clube da peça (2010).

### 3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo são apresentados os processos utilizados para o desenvolvimento do sistema. Na primeira seção são relatados os levantamentos de informações. Na segunda seção são especificados os Requisitos Funcionais (RF) e os Requisitos Não Funcionais (RFN) que englobam o sistema, junto dos diagramas de Caso de Uso (UC) e o Modelo de Entidade e Relacionamento (MER). A terceira seção descreve as técnicas empregadas, apresentando trechos do código fonte com a sua descrição e um roteiro da utilização do sistema. Na última seção são analisados os resultados obtidos com a utilização do sistema por parte de usuários externos.

#### 3.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES

Este trabalho apresenta a realização de uma aplicação web para facilitar a busca, compra e venda de peças em autopeças. A aplicação funciona para dois tipos de usuários, sendo usuário comprador e usuário vendedor (autopeça).

O papel do usuário comprador é buscar a peça que deseja, podendo consultar em várias autopeças diferentes para comparar os preços. Encontrando a peça desejada, o mesmo pode realizar o contato com o vendedor (autopeça) para esclarecimento de dúvidas quanto às condições da peça, sua retirada e formas de pagamentos. Após o término da negociação, retirada e pagamento da peça, o usuário comprador pode registrar um comentário sobre como foi à compra, servindo de histórico para futuras negociações com outros usuários.

Já o papel do usuário vendedor é anunciar as suas peças e retirar as dúvidas de usuários compradores. Quando feita uma solicitação de retirada da peça, pode ser realizado um agendamento por parte do usuário comprador.

. O usuário vendedor pode aceitar ou alterar para o dia que poderá realizar a entrega da mesma. Em casos de alteração da data por parte do vendedor, o usuário comprador fica responsável por aceitar a nova data ou poderá alterá-la novamente. Este processo é notificado para ambas às partes e só é concluído quando uma das partes aceitar a solicitação.

#### 3.2 ESPECIFICAÇÃO

Nesta seção é apresentada a especificação do sistema, relatando os requisitos funcionais e não funcionais, além dos diagramas de caso de uso e Modelo de Entidade e Relacionamento (MER). Para o desenvolvimento do diagrama de caso de uso foi utilizada a ferramenta draw io e para o MER foi utilizado o MySQL Workbench.



No Quadro 1 são apresentados os RFs do sistema com seu respectivo UC, sendo esta a matriz de rastreabilidade.

Quadro 1 - Requisitos Funcionais do sistema e matriz de rastreabilidade de UCs

Requisitos funcionais	Caso de Uso
RF01: O sistema deve manter usuários.	UC01
RF02: O sistema deve manter peças.	UC10
RF03: O sistema deve permitir consultar as peças em autopeças.	UC02
RF04: O sistema deve permitir solicitar peças.	UC08
RF05: O sistema deve permitir comunicação entre comprador e autopeça.	UC03 e UC04
RF06: O sistema deve manter comentários sobre as autopeças.	UC09
RF07: O sistema deve manter solicitações.	UC05
RF08: O sistema deve permitir cancelar solicitações.	UC011
RF09: O sistema deve retornar ao comprador uma lista de peças, com ação para ser redirecionado até a autopeça.	UC02
RF10: O sistema deve permitir ser agendada uma visita, quando realizada a solicitação da peça, para ser feita a sua retirada.	UC08
RF11: O sistema deve permitir ser enviada uma mensagem ao vendedor para esclarecimentos de dúvidas e envio de pagamento.	UC03
RF12: O sistema deve permitir ser registrado um comentário ao final de todo o processo de compra.	UC09
RF13: O sistema deve notificar os usuários relatando a atividade que foi exercida.	UC07
RF14: O sistema deve permitir visualizar as solicitações.	UC06

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 2 apresenta os Requisitos Não Funcionais do Sistema (RNF).

Quadro 2 - Requisitos não funcionais do sistema

Requisitos Não Funcionais
RNF01: O sistema deve ser desenvolvido em linguagem PHP com LARAVEL como <i>framework</i> de <i>frontend</i> ,
RNF02: O sistema deve ser desenvolvido usando Visual Studio Code para codificação.
RNF03: O sistema deve se comunicar com banco MySQL.
RNF04: O sistema deve apresentar listagem de pedidos (solicitações de peças) e ações (acesso ao perfil de autopeças e solicitação de peças) diferente para determinado tipo de usuário.

Fonte: elaborada pelo autor.

O Quadro 3 apresenta os requisitos de colaboração, abordando os conceitos sobre Sistemas Colaborativos e o Modelo 3C.

Quadro 3 - Requisitos de colaboração

Requisitos de Colaboração
RC01: Os usuários poderão visualizar os comentários registrados no sistema.
RC02: Os usuários poderão trocar mensagens de forma assíncrona.
RC03: Os usuários poderão negociar uma melhor data para a retirada da peça.

Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.2.1 Diagrama de caso de uso do sistema

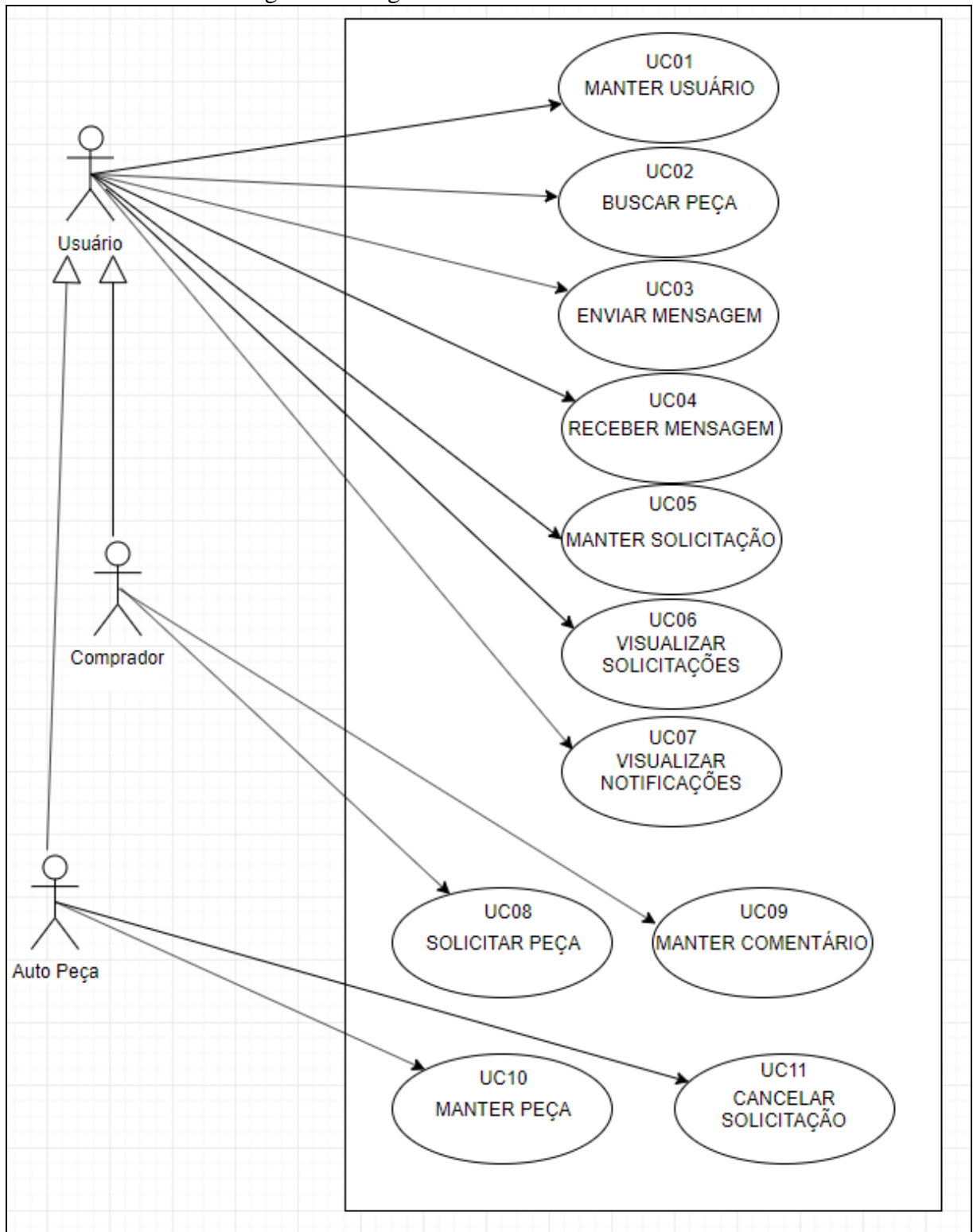
A Figura 9 apresenta o diagrama de caso de uso do sistema. No diagrama são apresentados os dois usuários que utilizam o sistema, sendo usuário comprador e usuário vendedor (autopeça).

Para ambos os usuários estão disponíveis algumas funções, sendo elas: UC01 - manter usuário, em que o usuário pode alterar suas informações cadastradas; buscar peças em autopeças, com fins de compra ou comparativo de preços, através do UC02 - buscar peça; troca de mensagens através do UC03 - enviar mensagem e UC04 - receber mensagem; UC05 - manter solicitação, atividade responsável por alterar ou aceitar as datas solicitadas para retirada da peça; através da atividade UC06 - visualizar solicitações, o usuário pode consultar todos os pedidos (solicitações de peças) que estão em seu nome; e a atividade UC07 - visualizar notificações apresenta todas as notificações não lidas do usuário.

O usuário comprador fica responsável pelas seguintes atividades: UC08 - solicitar peça em que ele pode solicitar uma data para retirada e a quantidade de peças que deseja comprar; e, UC09 - manter comentário, possibilitando ao usuário o cadastro e alteração de comentários sobre a autopeça em questão.

Enquanto que o usuário vendedor (autopeça) é responsável pelo cadastro de novas peças e alteração das mesmas, através do UC010 - manter peça. O sistema disponibiliza ao mesmo o cancelamento de pedidos (solicitações de peças), em casos que o comprador não cumpriu com a sua parte, por meio do UC011 - cancelar solicitação.

Figura 9 - Diagrama de casos de uso do sistema

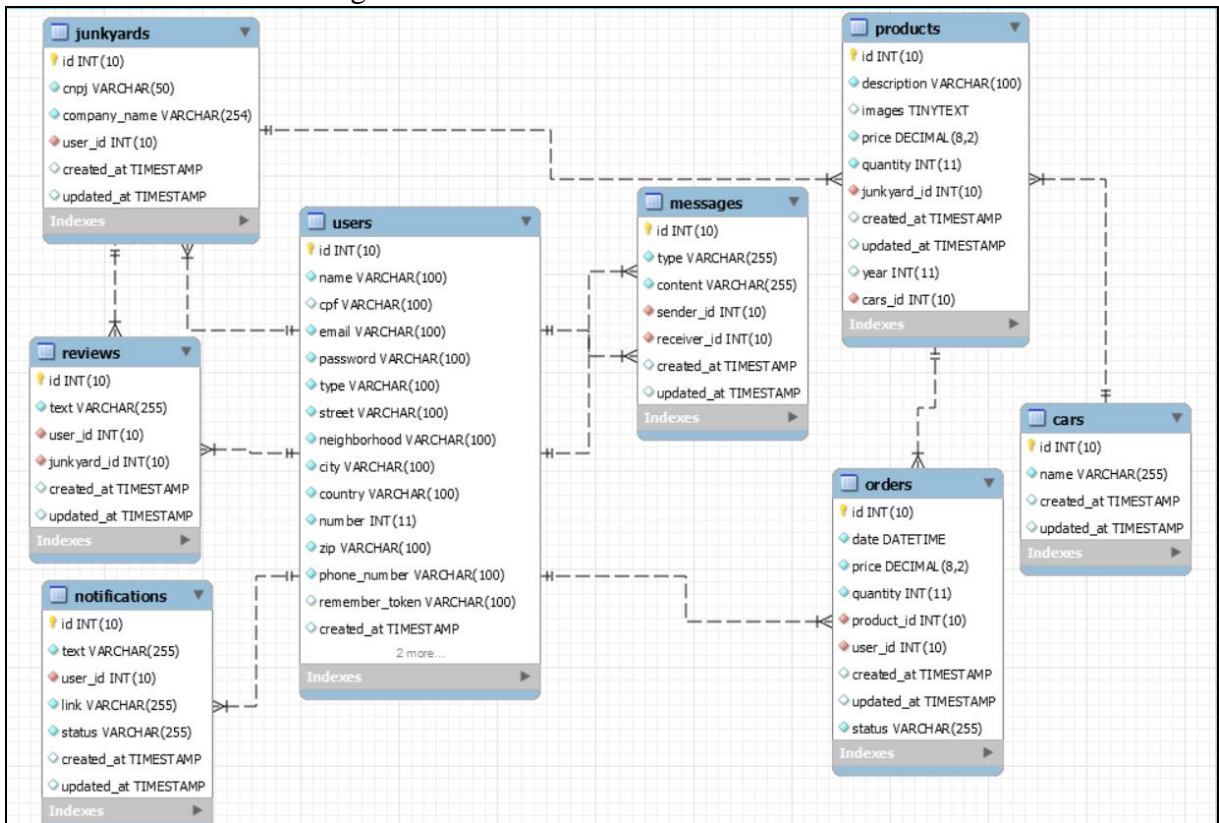


Fonte: elaborada pelo autor

### 3.2.2 Modelo entidade relacionamento

A Figura 10 apresenta o MER completo do sistema. Foi utilizada a ferramenta MySQL Workbench para o desenvolvimento do mesmo.

Figura 10 - Modelo entidade relacionamento



Fonte: elaborada pelo autor

As tabelas da Figura 10 representam os objetos ou entidades que compõem todo o sistema. A seguir uma breve descrição sobre cada uma delas:

- junkyards: entidade que armazenada as informações específicas para uma autopeça, como CNPJ e seu nome;
- reviews: entidade que armazena os comentários cadastrados pelo usuário comprador;
- notifications: entidade que armazena as notificações disparadas no sistema;
- users: entidade que armazena as informações dos usuários;
- messages: entidade que armazena as mensagens trocadas entre os usuários;
- products: entidade que armazena as peças cadastradas no sistema;
- orders: entidade que armazena as solicitações de peças;
- cars: entidade que armazenas as informações dos modelos de carros das peças.

### 3.3 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção é apresentado como foi desenvolvido o sistema, abordando as técnicas e ferramentas utilizadas, junto de alguns trechos de código fonte apresentando sua

implementação. Por fim é detalhada a operacionalidade do sistema e são apresentados os resultados e discussões.

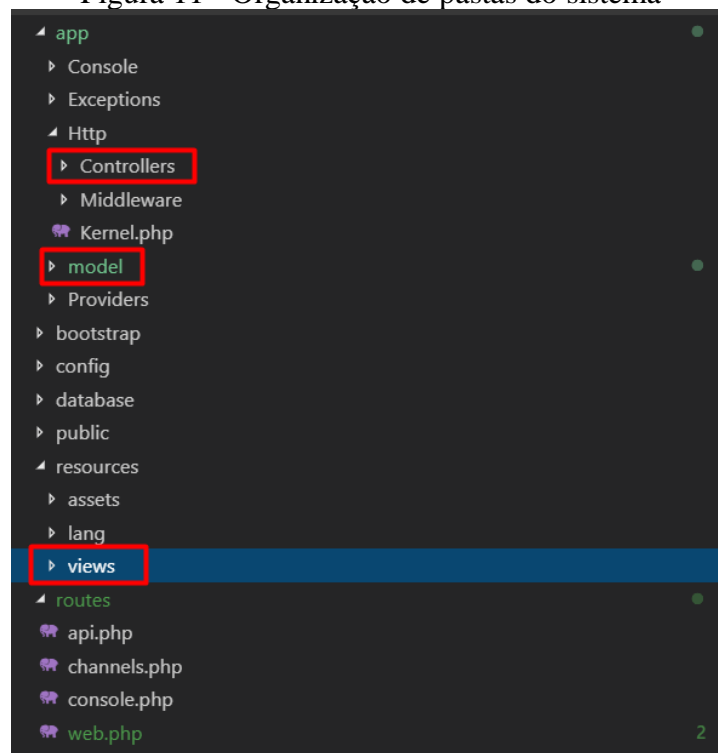
### 3.3.1 Técnicas e ferramentas utilizadas

Nesta subseção são apresentadas as ferramentas utilizadas para codificar, armazenar dados e avaliar o sistema. Dessa forma, as ferramentas utilizadas foram:

- a) MySQL Workbench 6.3 CE para gerenciamento do banco de dados e desenvolvimento do MER;
- b) MySQL como banco de dados;
- c) Visual Studio Code como codificador;
- d) PHP como linguagem para desenvolvimento em plataforma web;
- e) LARAVEL 5 como *framework* de *frontend*;
- f) Draw io para desenvolvimento do diagrama de caso de uso;
- g) PageSpeed para teste de velocidade do sistema.

O sistema foi totalmente desenvolvido em PHP junto de Laravel, utilizando o modelo de programação *Model-View-Controller* (MVC) com orientação a objetos. A Figura 11 apresenta a organização de pastas, bem como a separação das camadas de *Controllers*, *Views* e *Models* da aplicação.

Figura 11 - Organização de pastas do sistema



Fonte: elaborada pelo autor

### 3.3.2 Listagem de pedidos

A listagem de pedidos é apresentada para os dois usuários de forma heterogênea. Para o usuário vendedor essa apresentação é dividida em três tabelas, sendo elas: a tabela de pedidos pendentes de aprovação; pedidos aprovados; e pedidos cancelados. Já para o usuário comprador esta apresentação ganha mais uma tabela, sendo a tabela de pedidos alterados. Essa tabela contempla os pedidos que tiveram suas datas alteradas pela autopeça e estão pendentes de confirmação do usuário comprador. Na Figura 12 tem-se a apresentação de pedidos da autopeça apresentado para o usuário vendedor. Figura 13 tem-se a apresentação que se refere ao usuário comprador.

Na linha 1 da Figura 12 ocorre a verificação do tipo de usuário que está conectado no sistema. Após a verificação, é feita a consulta para retornar os pedidos e então realizar as divisões por seus status. Ao fim de cada consulta é realizada a paginação para ser apresentado 5 pedidos por página.

Figura 12 - Apresentação de pedidos para autopeça

```

1  if ($user->type === 'junkyard') {
2  $junkyard = App\Junkyard::whereUserId($user->id)->first();
3
4  return view('my_orders', [
5      'orders' => App\Order::join('products', 'products.id', '=', 'orders.product_id')
6                          ->where('products.junkyard_id', '=', $junkyard->id)
7                          ->select('orders.*')
8                          ->whereStatus("PENDING")
9                          ->paginate(5, ['*'], 'pagePending'),
10     'approvedOrders' => App\Order::join('products', 'products.id', '=', 'orders.product_id')
11                          ->where('products.junkyard_id', '=', $junkyard->id)
12                          ->select('orders.*')->whereStatus("APPROVED")
13                          ->orderBy('date', 'asc')
14                          ->paginate(5, ['*'], 'pageApproved'),
15     'canceledOrders' => App\Order::join('products', 'products.id', '=', 'orders.product_id')
16                          ->where('products.junkyard_id', '=', $junkyard->id)
17                          ->select('orders.*')
18                          ->whereStatus("CANCELED")
19                          ->orderBy('date', 'asc')
20                          ->paginate(5, ['*'], 'pageCanceled'),
21  ]);
22 }

```

Fonte: elaborada pelo autor.

A condição da busca para ambos os casos também é diferente, como apresentado na linha 5, linha 10 e linha 15 da Figura 12 a condição é feita através da peça que está sendo solicitada. Enquanto que na Figura 13, nas linhas 24, 27, 30 e 34 a condição é pelo Id do usuário conectado.

Figura 13 - Apresentação de pedidos para comprador

```

23 return view('my_orders', [
24     'orders' => App\Order::whereUserId(auth()->user()->id)
25         ->whereStatus("PENDING")
26         ->paginate(5, ['*'], 'pagePending'),
27     'changedOrders' => App\Order::whereUserId(auth()->user()->id)
28         ->whereStatus("CHANGED")
29         ->paginate(5, ['*'], 'pageChanged'),
30     'approvedOrders' => App\Order::whereUserId(auth()->user()->id)
31         ->whereStatus("APPROVED")
32         ->orderBy('date', 'asc')
33         ->paginate(5, ['*'], 'pageApproved'),
34     'canceledOrders' => App\Order::whereUserId(auth()->user()->id)
35         ->whereStatus("CANCELED")
36         ->orderBy('date', 'asc')
37         ->paginate(5, ['*'], 'pageCanceled'),
38 ]);
39 });

```

Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.3.3 Notificação

O cadastro de notificações ocorre em vários processos do sistema. Quando realizado o cadastro de um novo comentário, a alteração, cancelamento e a aprovação de um pedido, bem como o envio de uma nova mensagem, uma notificação é cadastrada, ação representada na linha 11 até a linha 16. Conforme apresentado na Figura 14, este cadastro de notificação ocorre após o usuário vendedor cancelar o pedido.

Figura 14 - Cadastro de notificação

```

1 Route::post("/orders/{id}/cancel", function ($id) {
2     $order = App\Order::find($id);
3     $order->status = "CANCELED";
4
5     $product = App\Product::find($order->product_id);
6     $product->quantity += $order->quantity;
7
8     $product->save();
9     $order->save();
10
11     App\Notification::create([
12         'text' => 'Seu pedido foi cancelado',
13         'link' => 'my-orders',
14         'user_id' => $order->user_id,
15         'status' => 'UNREAD',
16     ]);
17
18     return redirect('/my-orders');
19 });

```

Fonte: elaborada pelo autor

### 3.3.4 Operacionalidade da implementação

Nesta seção é apresentada a operacionalidade da implementação, abordando o fluxo principal do sistema, sendo ele a busca da peça até a confirmação da sua solicitação.

Para que o usuário comprador possa realizar a busca pela peça que deseja, é preciso que seja feito seu cadastro no sistema. Após isso, ele será direcionado para a página de busca, sendo esta a página principal da aplicação, conforme apresentado na Figura 15. Ao abrir a página principal são visualizadas todas as peças cadastradas na aplicação. Como pode-se observar na figura, tem-se para cada um dos itens a imagem, descrição, carro, preço, quantidade, estado e ações. A ação que pode ser realizada para cada peça é ir à loja, afim de se consultar a peça ou outras peças daquela localização. Ainda, a tela conta com um cabeçalho comum para todas as demais que possui os menus de Início, Meus Pedidos, Autopeças e o perfil. O menu Início retorna para esta tela. O menu Meus Pedidos exibe a lista dos pedidos já realizados, bem como o andamento de cada um. O menu Autopeças lista as autopeças cadastradas na aplicação, de modo a facilitar a compra. Por fim, no perfil podem-se editar as informações da conta do usuário.

Figura 15 - Pagina para busca a peça



The screenshot shows the 'Find a Part' application interface. At the top, there is a navigation bar with the text 'Find a Part' on the left and 'Início', 'Meus pedidos', 'Auto peças', 'Ricardo Felipe', and a notification bell icon on the right. Below the navigation bar is a search section with a 'Pesquisar' label and a search input field containing the placeholder text 'Procure por produtos...'. Below the search input is a table listing car parts. The table has columns for 'Imagem', 'Descrição', 'Carro', 'Preço', 'Quantidade', 'Estado', and 'Ações'. The table contains five rows of data, each with a small image of the part, its description, the car model, price, quantity, and state, followed by a link to 'ir à loja'.

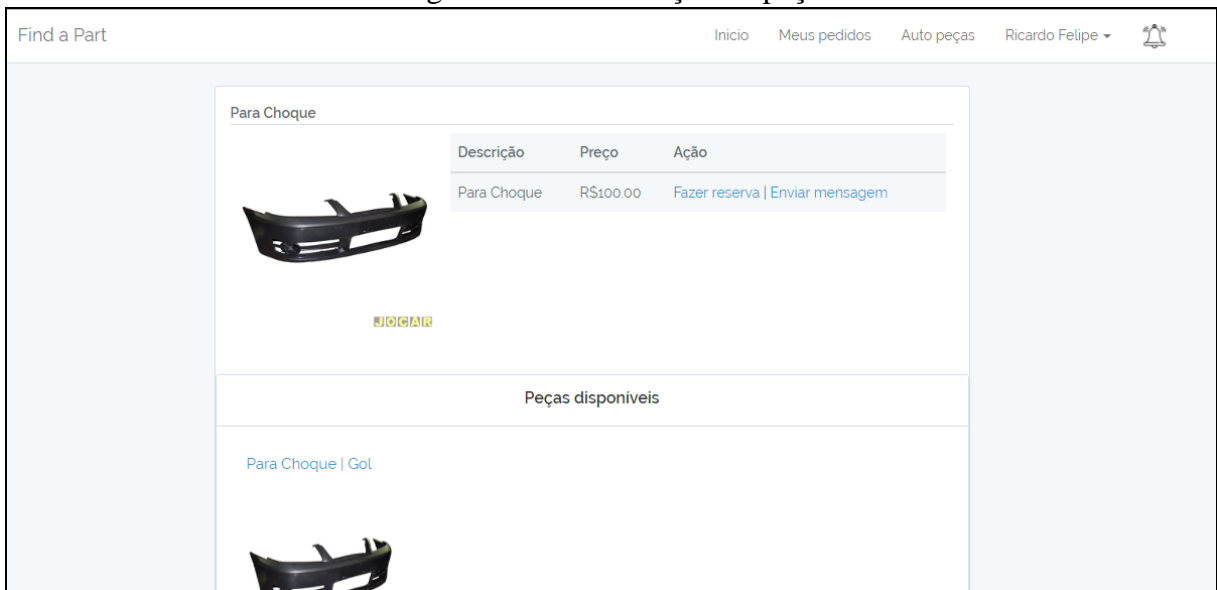
Imagem	Descrição	Carro	Preço	Quantidade	Estado	Ações
	Para Choque	Gol	R\$100.00	9	SC	<a href="#">ir à loja</a>
	Bomba Água	Ford Corcel I	R\$350.00	1	SC	<a href="#">ir à loja</a>
	Conjunto Freio	Prima	R\$465.00	1	SC	<a href="#">ir à loja</a>
	Volante Esportivo	Celta	R\$255.00	2	SC	<a href="#">ir à loja</a>
	Bomba de Óleo	Corolla	R\$169.00	0	SC	<a href="#">ir à loja</a>

Fonte: elaborada pelo autor.

Realizada a busca, o usuário vai para a tela de visualização do produto. Nela é possível enviar uma mensagem para a autopeça ou solicitar a peça e ainda visualizar as peças disponíveis, como apresentado na Figura 16.



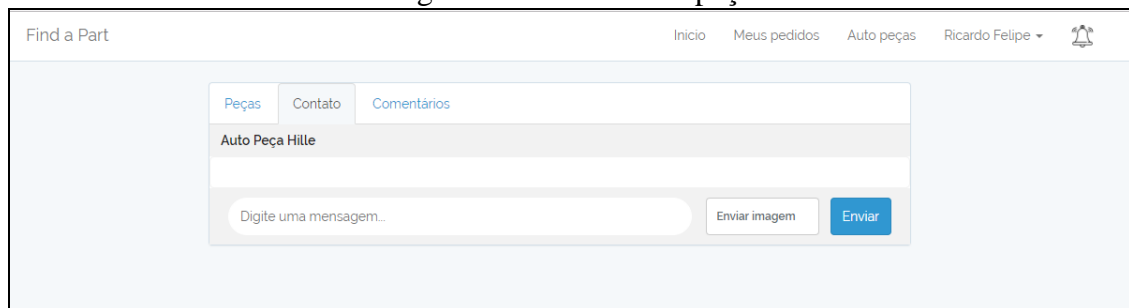
Figura 16 - Visualização da peça



Fonte: elaborada pelo autor.

Nessa tela pode-se notar a foto ampliada da peça, bem como sua descrição, preço e ação. Neste caso, a ação pode ser fazer uma reserva ou enviar uma mensagem. Caso o usuário seja novo no sistema e deseje tirar alguma dúvida com a autopeça, poderá enviar uma mensagem para a mesma. Ao clicar em enviar uma mensagem ele será redirecionado para o chat da autopeça. Nessa tela, além de enviar a mensagem na aba Contato, ele pode navegar entre as abas, podendo verificar as outras peças da autopeça na aba Peças e os comentários que a autopeça possui na aba Comentário (Figura 17).

Figura 17- Chat da autopeça



Fonte: elaborada pelo autor.

Caso contrário, se o usuário desejar realizar a solicitação da peça clicando na opção fazer uma reserva, o mesmo será redirecionado para a tela de solicitação de reserva, conforme apresentado na Figura 18. Nessa tela é informada a data que se deseja retirar a peça e quantidade de peças que serão solicitadas. A descrição e o preço vêm automaticamente por meio da seleção da peça.

Figura 18 - Fazer reserva

A interface 'Fazer reserva' apresenta um formulário com os seguintes campos:

Descrição	Para Choque
Preço	R\$100.00
Data	dd/mm/aaaa
Quantidade	9

Um botão azul 'Solicitar reserva' está localizado na base do formulário.

Fonte: elaborada pelo autor.

Depois de solicitada a peça, o usuário da autopeça será notificado, informando que foi realizado um novo pedido. Na Figura 19 é apresentado o ícone de sino na cor amarela, identificando que o usuário recebeu uma notificação. O vendedor agora tem o papel de aprovar esta solicitação. Esta ação é realizada na tela apresentada pela Figura 19. Além de aprovar (clizando no ícone de *check* na parte de ação), o vendedor pode alterar (clizando no ícone de lápis na parte de ação), informando uma nova data. Independente da ação do vendedor, seja ela alterar ou aprovar a solicitação, o comprador será notificado, informando qual foi à ação da autopeça.

Em caso de alteração da solicitação, o papel de confirmação fica a critério do comprador. Se o mesmo não estiver de acordo com a nova data solicitada é possível que seja alterada novamente, passando a responsabilidade de confirmação para o usuário vendedor, e assim até que uma das partes confirme a solicitação. Depois de confirmada a solicitação, os usuários entram em acordo sobre o pagamento e assim, é feita a retirada da peça no dia confirmado na solicitação.

Esta tela foi projetada utilizando os conceitos de colaboração 3C (comunicação, cooperação, coordenação), como apresentado, os usuários comunicam-se pela interação entre a alteração das datas, cooperam em busca de uma data acessível para os dois e a tela os coordena apresentando os pedidos organizados.

Figura 19 - Tela de pedidos

The screenshot shows the 'Find a Part' website interface. At the top, there is a navigation bar with links: 'Inicio', 'Meus pedidos', 'Adicionar peça', 'Ver minhas peças', and 'Auto Peça Hille' with a dropdown arrow and a notification bell icon. The main content area is titled 'Meus pedidos' and contains three tables:

Meus pedidos						
Comprador	Peça	Preço	Quantidade	Ferro Velho	Data	Ação
Ricardo Felipe	Para Choque	R\$100.00	1	Ricardo Felipe Hille	01-07-2019	

Pedidos Aprovados						
Comprador	Peça	Preço	Quantidade	Ferro Velho	Data	Ação
Marlete A. Martins Hille	Para Choque	R\$100.00	1	Ricardo Felipe Hille	04-07-2019	

Pedidos Cancelados						
Comprador	Peça	Preço	Quantidade	Ferro Velho	Data	Ação

Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção serão apresentados os resultados adquiridos a partir da avaliação de velocidade e desempenho, utilização das ferramentas PageSpeed e Lighthouse Report, avaliação de usabilidade empregada e o comparativo dos trabalhos correlatos com o sistema desenvolvido.

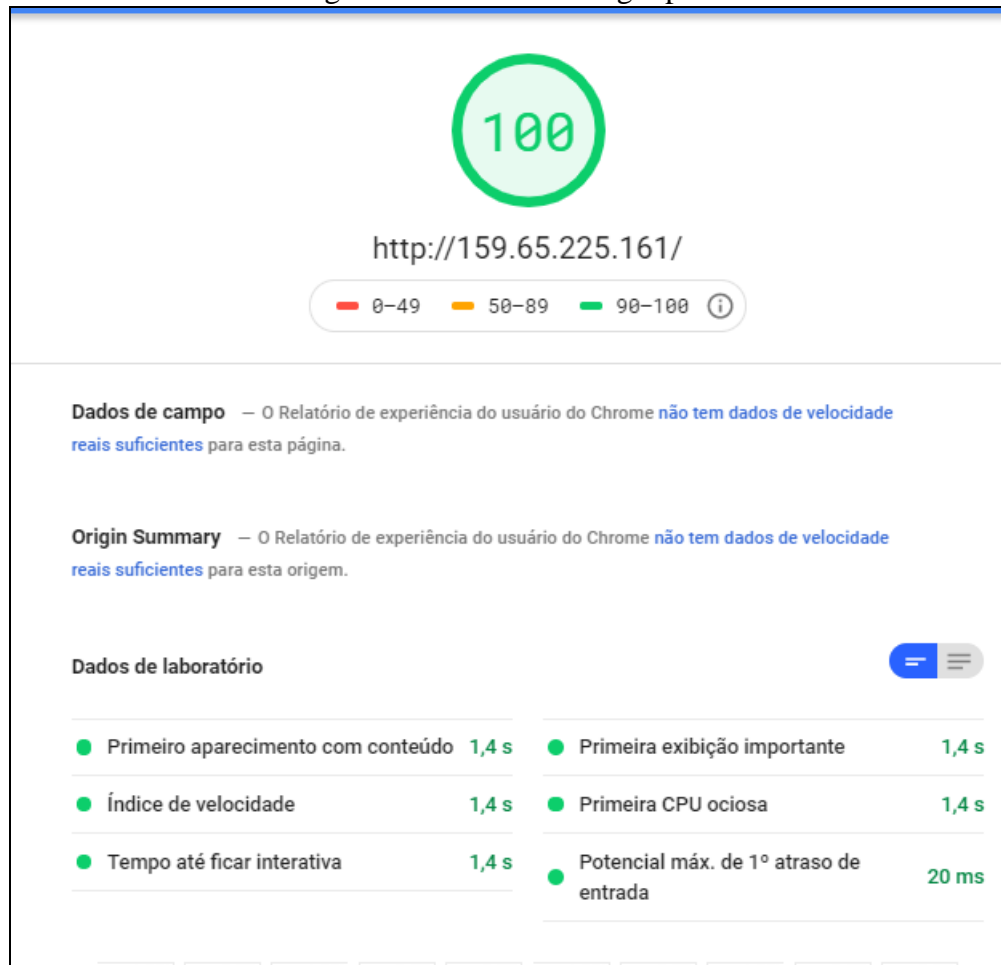
#### 3.4.1 Avaliação de velocidade e desempenho

Para avaliar o desempenho quanto a velocidade do sistema foi utilizada a ferramenta PageSpeed da Google e o Lighthouse Report, plugin do Google Chrome, e o resultado obtido foi de bem satisfatório. Conforme apresentado na Figura 20 e Figura 21, o sistema recebeu nota 100 referente ao seu desempenho de velocidade, tanto no PageSpeed quanto no Lighthouse. Ainda, nas ferramentas é relatado que o sistema possui tempo de apresentação de todo o conteúdo inicial, primeira exibição importante CPU ociosa, índice de velocidade e tempo até ficar interativa entre 1,4 a 1,6 segundos. Por fim, as ferramentas demonstram que seu potencial máximo de 1º atraso de entrada é de 20 milissegundos. Foi possível testar a aplicação web desenvolvida neste trabalho pelas ferramentas, pois a mesma foi publicada no servidor DigitalOcean.

Na Figura 21 é apresentado que a ferramenta Lighthouse relata outras características do sistema, como acessibilidade, termo referente ao acesso dos dados que o sistema representa; boas práticas, remete as práticas utilizadas no desenvolvimento do sistema; e SEO,

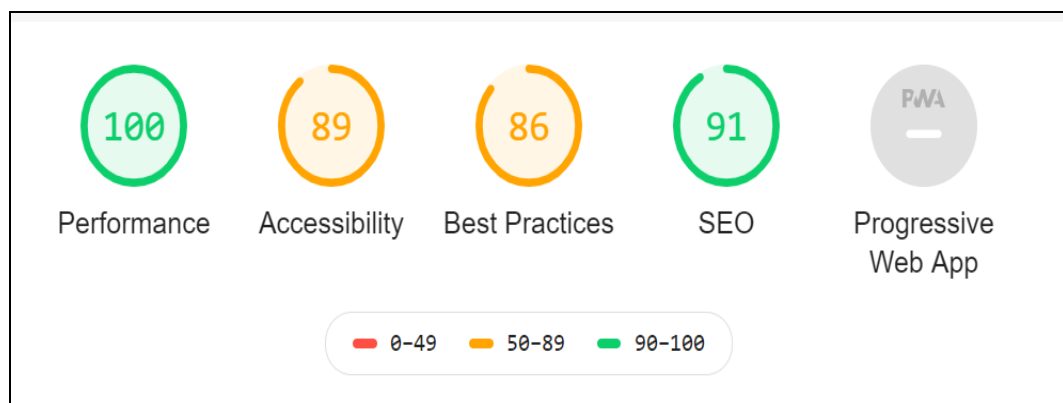
termo referente ao indexador de busca do sistema. Todas essas características obtiveram nota satisfatória, acessibilidade obteve nota 89, boas práticas 86 e SEO 91.

Figura 20 - Resultado PageSpeed



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 21 - Resultado Lighthouse



Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.4.2 Avaliação de Usabilidade

A avaliação foi inspirada em um artigo escrito por Teixeira (2017), em que o mesmo define o que é Sistema de Escala de Usabilidade e como usá-lo em seu site. Segundo Teixeira (2017), um teste de usabilidade com usuários reais do produto pode rapidamente apontar as tarefas que as pessoas têm mais dificuldade em realizar. A partir disso foram elaboradas 10 perguntas com base no questionário System Usability Scale (SUS) (TEIXEIRA, 2017) sendo elas:

- a) eu acho que gostaria usar esse sistema com frequência;
- b) eu acho o sistema desnecessariamente complexo;
- c) eu achei o sistema fácil de usar;
- d) eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema;
- e) eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas;
- f) eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência;
- g) eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente;
- h) eu achei o sistema atrapalhado de usar;
- i) eu me senti confiante ao usar o sistema;
- j) eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

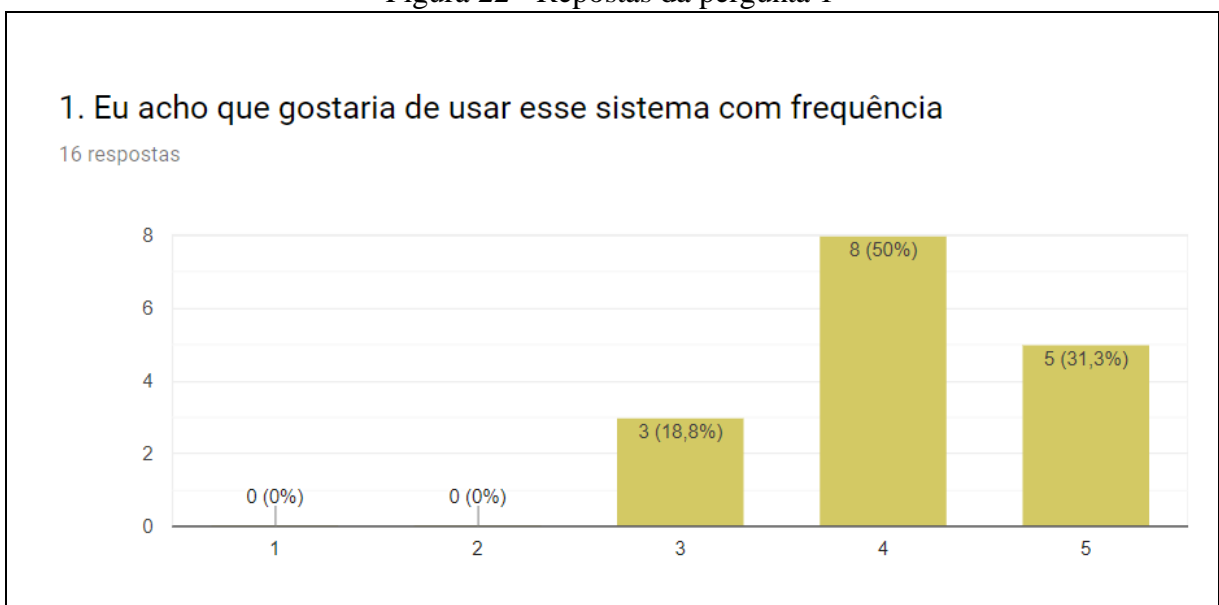
A avaliação foi feita via formulário web em que os participantes receberam o formulário e um link de acesso para a aplicação web, de modo que o desenvolvedor da aplicação não estava presente no momento da avaliação. Teve a participação de dezessete pessoas, sendo elas quinze homens e duas mulheres, com idade entre 18 e mais de 30 anos. Desses participantes, apenas três pessoas não utilizam carro com frequência, mas todas já precisaram trocar alguma peça de seu carro. Ainda, apenas seis pessoas não encontraram dificuldades para encontrar a peça que precisavam. Essas informações foram captadas a partir de perguntas de perfil solicitadas antes do preenchimento do questionário SUS.

As perguntas do questionário são avaliadas em uma escala de *likert* de 1 a 5, em que 1 o usuário discorda totalmente e 5 concorda totalmente. Com a escala de *likert* ímpar, o usuário tem um ponto neutro para responder, caso fique indeciso ou não saiba a resposta. O questionário SUS possui perguntas que são contraditórias, de modo que para uma pergunta se o usuário responder que concorda totalmente, para a outra o usuário precisa responder que discorda totalmente. Caso não faça isso, sabe-se que este usuário respondeu de qualquer forma, afetando negativamente os resultados da pesquisa. Após a análise dos dados, percebeu-

se que um usuário agiu desta forma, sendo que suas respostas foram eliminadas da análise final. Dessa forma, teve-se um total de dezesseis respostas válidas. A seguir serão apresentadas em detalhes as respostas de 3 perguntas do questionário. O questionário completo e as demais respostas podem ser visualizados no Apêndice A.

Na Figura 22 são apresentadas as respostas da pergunta 1, em que é possível visualizar que a maioria dos avaliadores gostaria de usar o sistema com frequência. 5 pessoas utilizariam com certeza, 8 pessoas usariam com menos frequência e apenas 3 pessoas utilizariam de forma mediana.

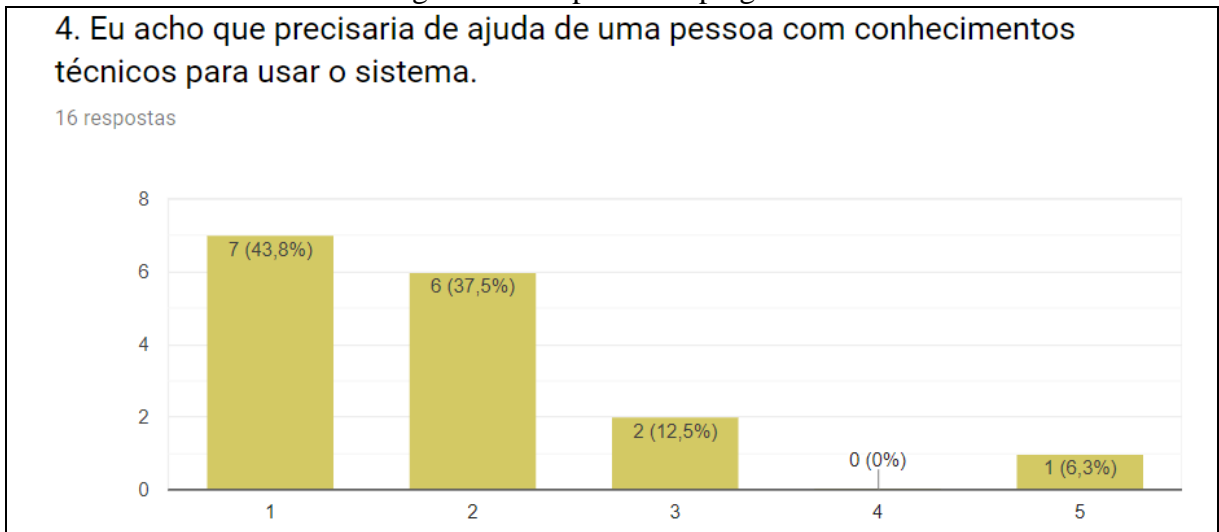
Figura 22 - Respostas da pergunta 1



Fonte: elaborada pelo autor.

Nas respostas da pergunta 4, a maioria dos avaliadores acreditam que não precisariam de ajuda para utilizar o sistema. Desses, 8 pessoas avaliaram que não é necessário nenhum tipo de ajuda, enquanto 6 pessoas poderiam precisar de uma pequena ajuda. Já 2 pessoas marcaram a opção 3, ficando indecisas se seria necessário um pouco mais de ajuda. Essas respostas são apresentadas na Figura 23.

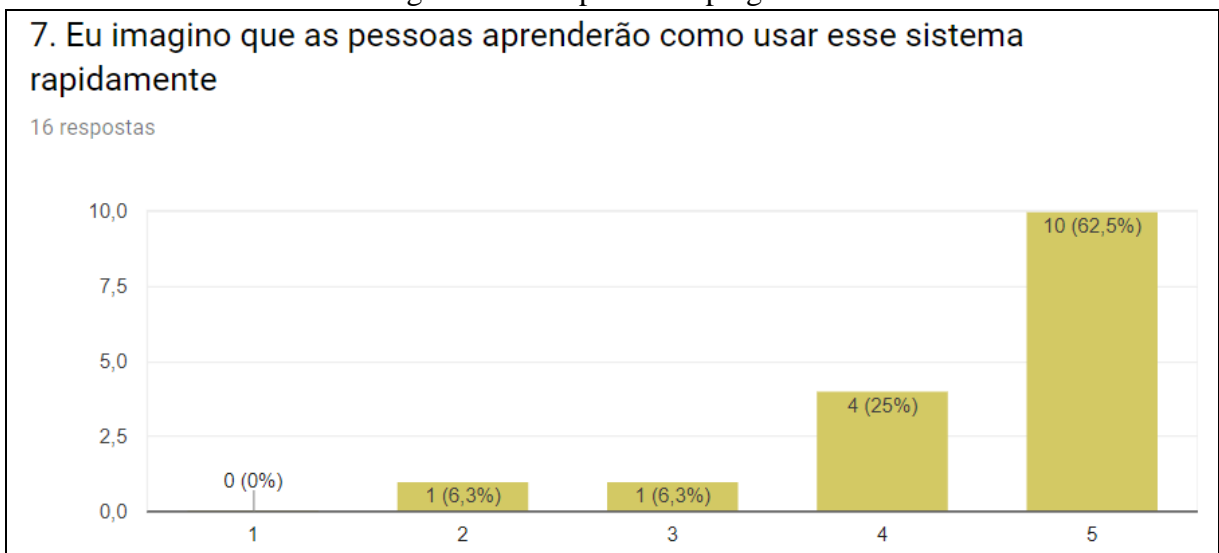
Figura 23 - Respostas da pergunta 4



Fonte: elaborada pelo autor.

Em questões de aprendizado com o uso do sistema, a maioria dos avaliadores acredita que as pessoas aprenderão a utilizar o sistema. Do total, 10 pessoas concordam totalmente que outras pessoas conseguirão utilizar o sistema facilmente, já 4 pessoas acreditam parcialmente nisso, enquanto que apenas 1 pessoa tem sua opinião dividida e 1 pessoa desacredita parcialmente sobre o aprendizado que o sistema pode acrescentar as pessoas. Essas respostas podem ser visualizadas na Figura 24.

Figura 24 - Respostas da pergunta 7



Fonte: elaborada pelo autor.

### 3.4.3 Comparativos Correlatos X Finding Parts

O Quadro 4 mostra o comparativo entre os trabalhos correlatos apresentados no capítulo de fundamentação teórica. Nas linhas são referenciadas as funcionalidades enquanto

que nas colunas os trabalhos correlatos. A última coluna representa o desenvolvimento realizado neste trabalho.

Quadro 4 - Comparativo entre os trabalhos correlatos

Correlatos Características	Tudoparacarro (2005)	Osucateiro (2016)	Clube da Peça (2010)	Finding Parts (2019)
Cadastro de comprador		X		X
Cadastro de vendedor	X	X	X	X
Cadastro de peças	X	X	X	X
Controle de peças	X	X	X	X
Avaliação do vendedor	X			X
Busca pela peça	X	X	X	X
Interação entre vendedor e comprador	X	X		X
Histórico de pedidos		Parcial		X
Chat				X
PageSpeed	22	25	57	100
Lighthouse	23	29	60	100
Plataforma	Web	Web	Web	Web

Fonte: elaborado pelo autor

Conforme apresentado no Quadro 4 todos os sites disponibilizam a busca de peças, sendo a principal funcionalidade do projeto desenvolvido, cadastro de vendedores, cadastro de peças e controle de peças, além de estarem disponibilizados em plataforma web. Apenas o site Osucateiro (2016) permite cadastro de compradores, e possui histórico de pedidos parcial, apresentando apenas pedidos que forem do tipo leilão. Enquanto que o site Tudoparacarro (2005) é o único que permite que seja avaliado um vendedor.

O projeto apresentado vem como um unificador destes três trabalhos correlatos, disponibilizando as funcionalidades descritas no Quadro 4. Permitirá ao usuário comprador se cadastrar no site, buscar pelas peças, possibilitar ao mesmo que agende uma visita à autopeça para a retirada da peça ou receba-la em sua própria casa. O usuário comprador poderá cadastrar suas opiniões e fornecer o *feedback* de toda a negociação com a autopeça. Do lado



do usuário da autopeça, o sistema permitirá o cadastro de suas informações e de suas peças, o anúncio das mesmas e em casos de negociações permitirá que a autopeça se comunique com o comprador para sanar todas as dúvidas, através do chat disponibilizado. E ainda o sistema apresentará histórico completo de todos os pedidos, tanto para usuários compradores quanto usuários vendedores.

O sistema desenvolvido além de unificar as funcionalidades de todos os correlatos, possui um desempenho de velocidade superior, calculado pelas ferramentas Pagespeed e Lighthouse Report.

## 4 CONCLUSÕES

Neste trabalho foi apresentado o desenvolvimento de uma aplicação web visando facilitar a busca, compra e venda de peças em autopeças. É possível afirmar que os objetivos específicos foram alcançados. O primeiro objetivo que era disponibilizar interface para interação entre comprador e empresas de autopeças foi alcançado a partir das rotinas de envio e recebimento de mensagens, o cadastro de comentários sobre a negociação e ainda a negociação de um melhor dia para a retirada da peça.

O desenvolvimento da tela inicial do sistema, tela responsável pela realização de buscar as peças nas autopeças, junto do teste de desempenho realizado pelas ferramentas PageSpeed e Lighthouse Report contemplam o segundo objetivo, o qual disponibilizar ao usuário interface para realização de busca prática e rápida da peça desejada.

O terceiro objetivo que era disponibilizar componentes de colaboração entre os usuários do sistema também foi alcançado, pois a partir das componentes que permitem a interação entre comprador e empresa, foram aplicados conceitos de colaboração, como: comunicação, coordenação e cooperação. Desse modo, o coordenador da ação pode ser considerado o usuário da autopeça que informará para o usuário comprador se poderá retirar a peça no horário agendado ou terá que reagendar horário. A comunicação é feita por meio de troca de mensagens assíncronas. Por fim, a cooperação envolve toda a troca de mensagens e a negociação na compra da peça. Outra forma de cooperação é do usuário comprador para com os outros usuários, pois pode comentar nas peças de modo que outros usuários saibam a respeito da qualidade daquela autopeça. Em todas essas componentes de colaboração, cuidou-se para se tratar da percepção da colaboração, apresentando se recebeu novas mensagens, quem enviou e quando enviou.

Por fim, o quarto objetivo específico de trazer mais segurança no comércio de peças, foi atingindo através do histórico de pedidos, onde é registrado com quem, quando e quanto foi pago pelo usuário, junto do chat é possível identificar como ocorreu toda a negociação e ainda por meio das avaliações realizadas com o usuário. Isso porque com o resultado da avaliação de usabilidade, foi concluído que o sistema apresenta uma interface com poucos problemas de usabilidade e que as pessoas gostarão de utilizá-lo e ainda não precisariam de uma curva de aprendizado ou um técnico para ensinar a utilizar o mesmo.

Dessa forma, com os objetivos específicos alcançados, tem-se que o objetivo geral de disponibilizar uma aplicação web que facilite a busca por serviços e produtos em autopeças também foi alcançado.

O sistema foi desenvolvido como um todo, utilizando linguagem PHP e *framework* LARAVEL, junto de armazenamento de informação via banco de dados MySQL, na qual foi necessária uma curva de aprendizado pela não utilização da linguagem no cotidiano. Para auxiliar na codificação foi utilizado o editor Visual Studio Code.

Os testes do sistema para obter as respostas dos questionários de usabilidade foram possíveis graças ao provedor americano DigitalOcean onde o sistema está hospedado. Tal hospedagem foi necessária para melhorar a coleta de avaliações, sem necessidade de deslocamento físico até os entrevistados.

Como contribuição social, o desenvolvimento deste trabalho almeja que os usuários disponham de uma plataforma em que possam encontrar peças de forma mais rápida e por um preço mais acessível e ainda as vender de forma fácil, melhorando a visibilidade de seu estoque. Dessa forma, o sistema não tem a visibilidade apenas no usuário final, mas também no usuário consumidor, como é o caso das autopeças, servindo de intermediação para a melhoria nas negociações entre ambas as partes.

Como contribuição científica, este trabalho compartilha as avaliações realizadas sendo uma a partir de um questionário de usabilidade consolidado, o SUS, e outra a partir de uma ferramentas de desempenho da Google, Page Speed e Lighthouse Report. Com o uso desses recursos, pode-se avaliar a usabilidade de um sistema e seu desempenho.

Como limitações do sistema, tem-se que o sistema não possui troca de mensagens síncronas, de modo que é necessário que o usuário atualize a página de mensagens para receber as novas mensagens. Ainda, por ser uma aplicação web, é necessário possuir conexão com a internet para consultar peças e realizar as demais ações.

#### 4.1 EXTENSÕES

Nesta seção são apresentadas possíveis extensões ou melhorias, algumas que surgiram como sugestões dos avaliadores após a pesquisa de usabilidade. Os pontos de extensões observados do trabalho são:

- a) apresentar ao usuário um pedido pré-definido, utilizando a peça mais vendida pela autopeça. Através de um botão o usuário poderá solicitar a peça, ficando responsável apenas por informar a data da retirada e o modelo do carro;
- b) serviço de notificação em tempo real. Após qualquer ação que deva ser noticada, será disparada a notificação e o usuário à visualizará sem precisar recarregar a página ou trocar de aba
- c) chat sendo alterado conforme a realização do envio e recebimento de mensagens.

Após o envio da mensagem pelo usuário remetente, o usuário destinatário receberá esta sem a necessidade de recarregar o chat;

- d) disponibilizar uma API para aplicativos móveis, em modo off-line, possibilitando ao usuário utilizar do sistema em qualquer lugar sem necessidade de internet;
- e) fornecer serviço de exportação dos pedidos a partir de uma determinada período. Para fins de análises referente a quantidade de pedidos realizados no período selecionado;
- f) fornecer melhor controle do estoque, sendo possível importar um arquivo .CSV para alimentar estoque das peças;
- g) melhorar o registro de comentários, transformando-o em um cadastro de avaliação, com pontuações, visando criar uma reputação do usuário dentro do sistema.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Leonardo Felix de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de. Controle de Estoque. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, São Luís de Montes Belos, Goiás, v. 4, n. 2, p.1-16, nov. 2011.
- BARRADO, Erika Arias. **Aplicação de usabilidade em desenvolvimento de software**. 2018, Pederneiras, São Paulo. Disponível em: <https://www.embarcados.com.br/usabilidade-em-software/>. Acesso em: Jun. 2019.
- CLUBE DA PEÇA. **Encontre peças para carros, motos e caminhões**. 2010, Curitiba. Disponível em: <https://www.clubedapeca.com.br/>. Acesso em: Jun. 2019.
- EGESTOR. **Controle de estoque: tudo que você precisa saber**. 2017, Santa Maria, RS. Disponível em: <https://blog.egestor.com.br/o-que-e-controle-de-estoque/> . Acesso em: Jun. 2019.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J. & Rein, G.L. **Groupware - Some Issues and Experiences. Communications of the ACM**. 1991. Vol. 34, No. 1, pp. 38-58. Nova York, NY.
- FARIAS, Paulo Sérgio. **Mídias sociais e sistemas colaborativos: uma relação íntima**. 2013, São Paulo. Disponível em: <http://tiinside.com.br/tiinside/28/02/2013/midias-sociais-e-sistemas-colaborativos-uma-relacao-intima/>. Acesso em: Jun. 2019.
- GEROSA, Marco Aurélio. **Desenvolvimento de Groupware Componetizado com Base no Modelo 3C de Cooperação**. 2006. 276f. Tese de Doutorado (Pós Graduação em Informática) – Informática, PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2006.
- INCCA. **Administrando sua auto peças**. 2016, São Paulo. Disponível em: <https://incca.com.br/administrando-sua-auto-pecas/>. Acesso em: Jun. 2019.
- OSUCATEIRO. **O sucateiro.com**. 2016, Caxias do Sul, RS. Disponível em: <https://www.osucateiro.com/>. Acesso em: Jun. 2019.
- PAMPLONA, Mateus Wieser et al. Prática de logística reversa de automóveis em fim de vida: Estudo comparativo com o modelo alemão de destino de veículos em fim de vida. **E-tech: Tecnologias para competitividade industrial**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p.70-87, 2016.
- PIMENTEL, Mariano et al. Modelo 3C de Colaboração para o desenvolvimento de Sistemas Colaborativos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SISTEMAS COLABORATIVOS, 3ed., 2006, Natal. **Anais do III Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos**. Natal: SBC, 2006. p. 58 - 67.
- TEIXEIRA, Fabricio. **O que é o SUS (System Usability Scale) e como usá-lo em seu site**. 2015. Disponível em: <https://brasil.uxdesign.cc/o-que-%C3%A9-o-sus-system-usability-scale-e-como-us%C3%A1-lo-em-seu-site-6d63224481c8>. Acesso em: 28 jun. 2019.
- TUDOPRACARRO. **Solicitar orçamento de auto peças online**. 2005, Curitiba. Disponível em: <https://www.tudopracarro.com.br/>. Acesso em: Jun. 2019.

## APÊNDICE A – Formulário de Usabilidade

Este apêndice contém o formulário de avaliação de usabilidade aplicado com os usuários do sistema. Este conteúdo foi gerado com auxílio da ferramenta Google Forms.

Figura 25 - Find a part

The screenshot shows a Google Forms survey titled "Avaliação de usabilidade". The text on the page reads: "O aplicativo web avaliado é um projeto de conclusão do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, na instituição de ensino Universidade Regional de Blumenau (FURB), no 1º semestre de 2019." Below this, it states: "Este aplicativo está disponível publicamente, no endereço: <http://159.65.225.161>, sendo acessada por meio do navegador Google Chrome dos participantes." At the bottom left, there is a button labeled "PRÓXIMA". At the bottom right, there is a progress bar and the text "Página 1 de 4".

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 26 - Termo de consentimento

The screenshot shows a consent form titled "Avaliação de usabilidade". The form has a yellow header with the title. Below the header, there is a section titled "Termo de consentimento". The text in this section reads: "Eu, usuário que está avaliando este projeto, estou sendo convidado a participar de um estudo denominado Avaliação de usabilidade e experiência de usuário, cujos objetivos e justificativas são: avaliar a aplicação mencionada a partir da sua utilização e, posteriormente, da realização da avaliação de usabilidade e experiência da aplicação. Esta avaliação servirá como base das futuras melhorias e mudanças que a aplicação avaliada possa sofrer, além de levantar a viabilidade da continuação do projeto." Below this, there are several paragraphs of text: "A minha participação no referido estudo será no sentido de executar a aplicação, utiliza-la e executar a avaliação por meio de um formulário de perguntas definidas.", "Fui alertado de que, da pesquisa a se realizar, posso esperar alguns benefícios, tais como o direito de receber as informações sobre os dados da pesquisa a respeito da aplicação.", "Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo, levando-se em conta que é uma pesquisa, e os resultados positivos ou negativos somente serão obtidos após a sua realização. Assim, estou sujeito a utilização da aplicação por um tempo a ser definido. Ainda, a minha avaliação poderá ou não ser considerada no resultado final da aplicação, dependendo de como eu irei responder a avaliação.", "Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.", and "Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e que, por desejar sair da".

Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 27 - Continuação termo de consentimento

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e que, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são: Ricardo Felipe Hille, da Universidade Regional de Blumenau (FURB), onde posso entrar em contato pelo e-mail [ricardo\\_rfh@hotmail.com](mailto:ricardo_rfh@hotmail.com) e Professora Luciana Pereira de Araújo Kohler, da Universidade Regional de Blumenau (FURB), onde posso entrar em contato pelo e-mail [lpa@furb.br](mailto:lpa@furb.br).

É assegurada a assistência antes e depois da avaliação, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Em caso de reclamação ou qualquer tipo de denúncia sobre este estudo devo entrar em contato com Professora Luciana Pereira de Araújo KOHLER, da Universidade Regional de Blumenau (FURB), onde posso entrar em contato pelo e-mail [lpa@furb.br](mailto:lpa@furb.br).

Blumenau, 22 de junho de 2019.

Ricardo Felipe Hille, Acadêmico - Universidade Regional de Blumenau (FURB)  
Luciana Pereira de Araújo Kohler, Professora - Universidade Regional de Blumenau (FURB)

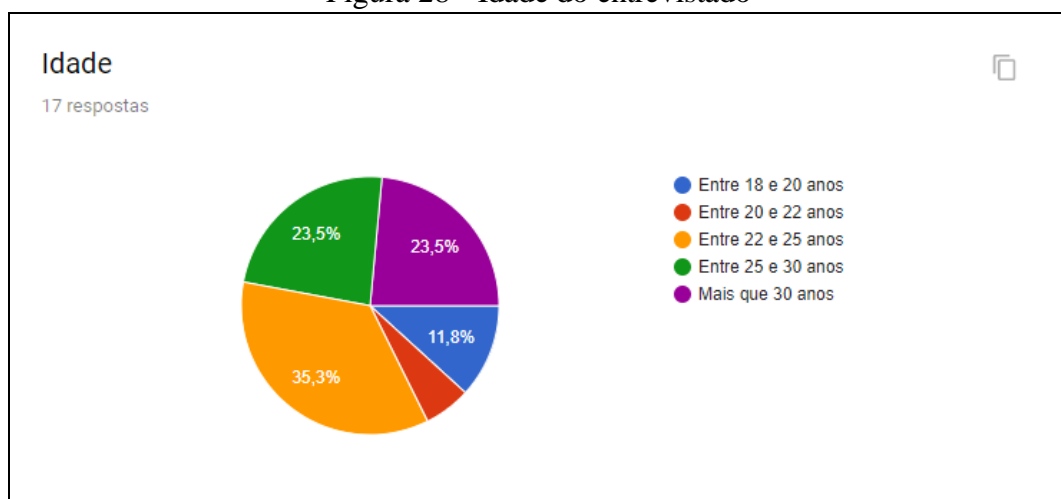
AO PROSSEGUIR PARA A PRÓXIMA SEÇÃO DESTE FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO, DECLARO QUE ESTOU DE ACORDO COM OS TERMOS EXPLÍCITOS ACIMA.

VOLTAR PRÓXIMA

Página 2 de 4

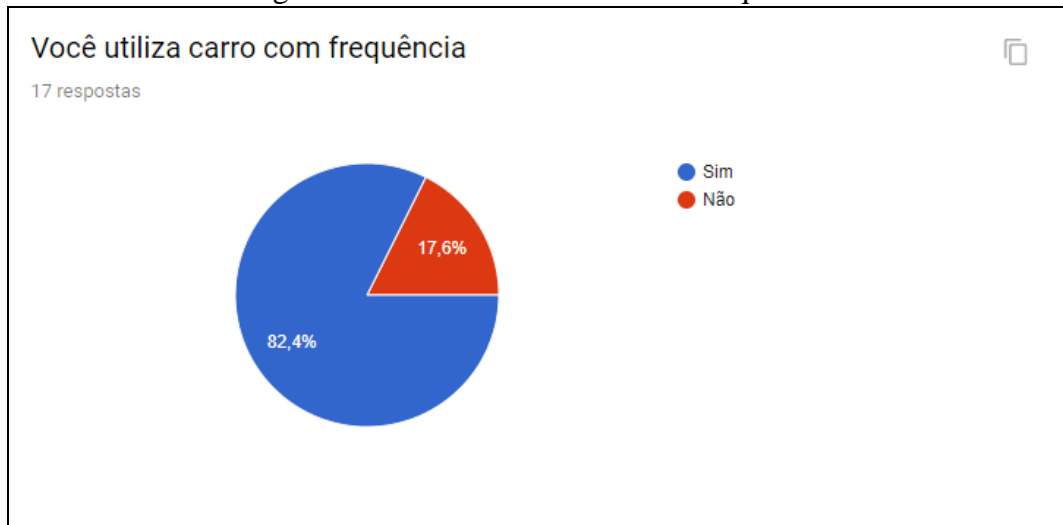
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 28 - Idade do entrevistado



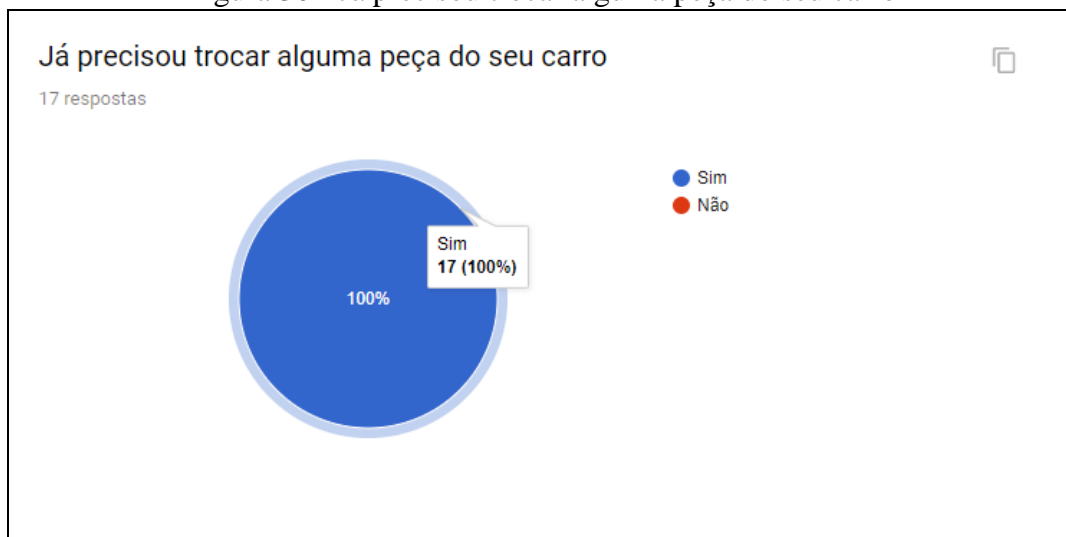
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 29 - Você utiliza carro com frequência



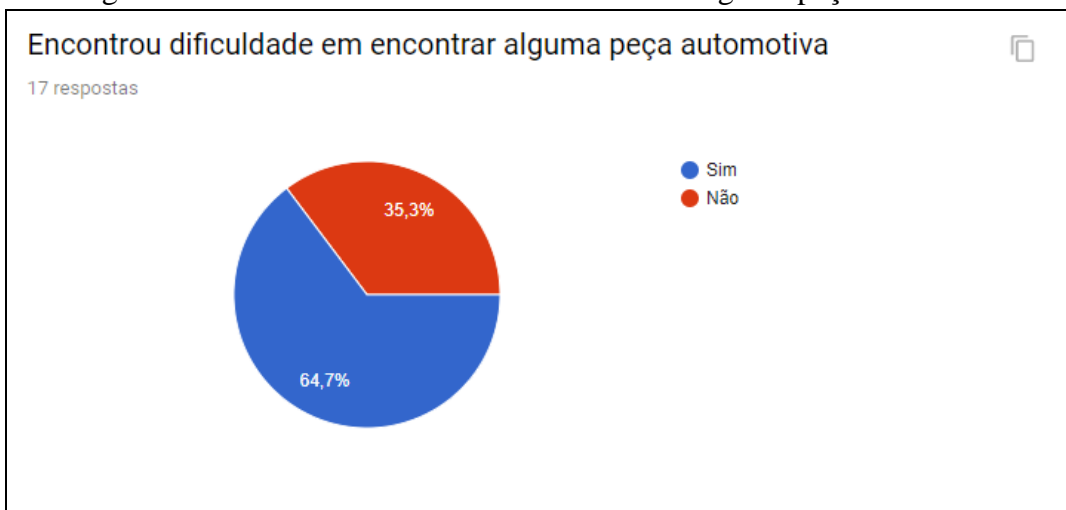
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 30 - Já precisou trocar alguma peça do seu carro



Fonte: elaborada pelo autor.

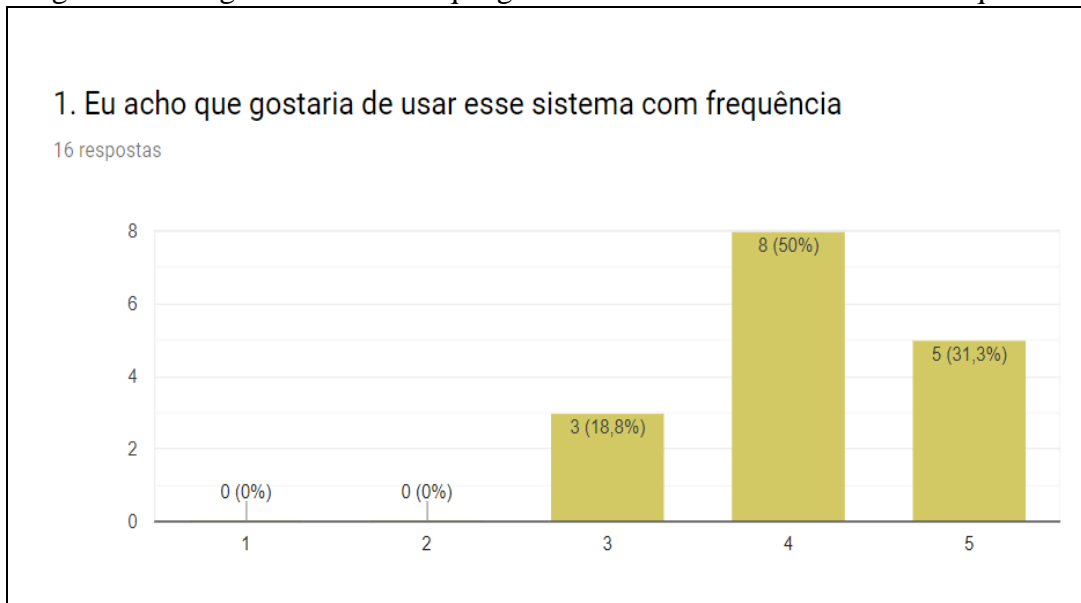
Figura 31 - Encontrou dificuldade em encontrar alguma peça automotiva



Fonte: elaborada pelo autor.

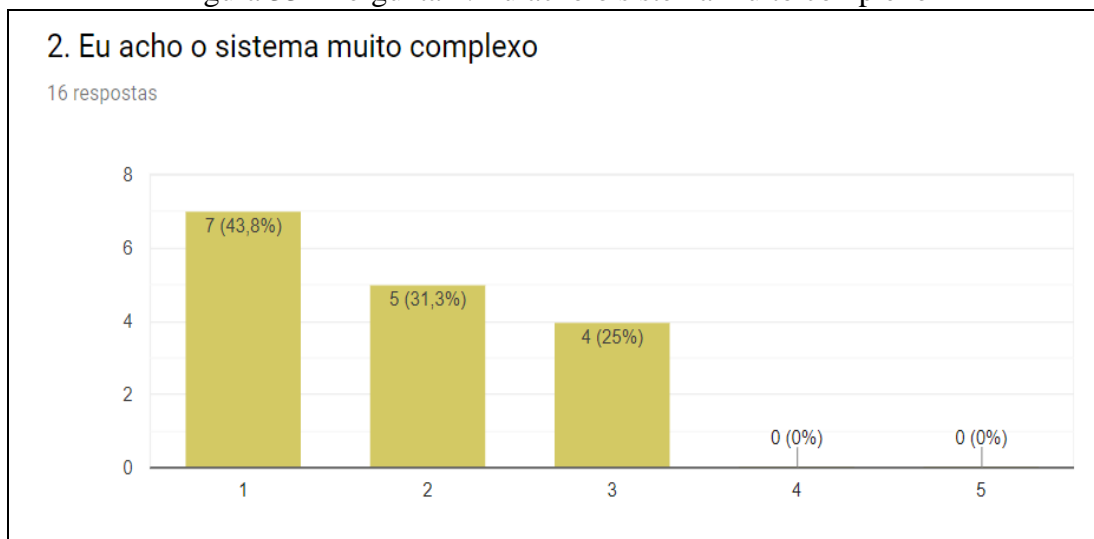


Figura 32 - Pergunta 1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência



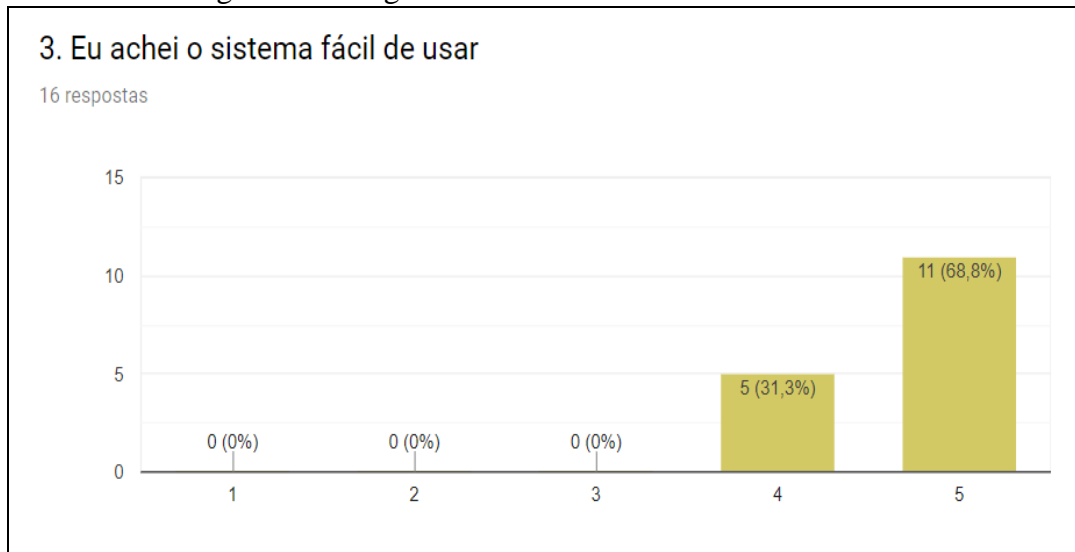
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 33 - Pergunta 2. Eu acho o sistema muito complexo



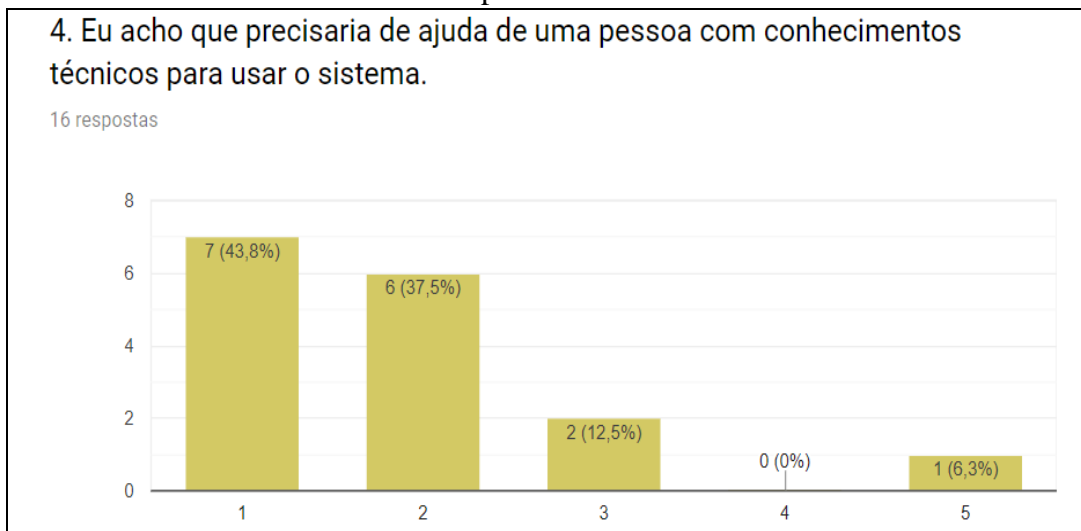
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 34 - Pergunta 3. Eu achei o sistema fácil de usar



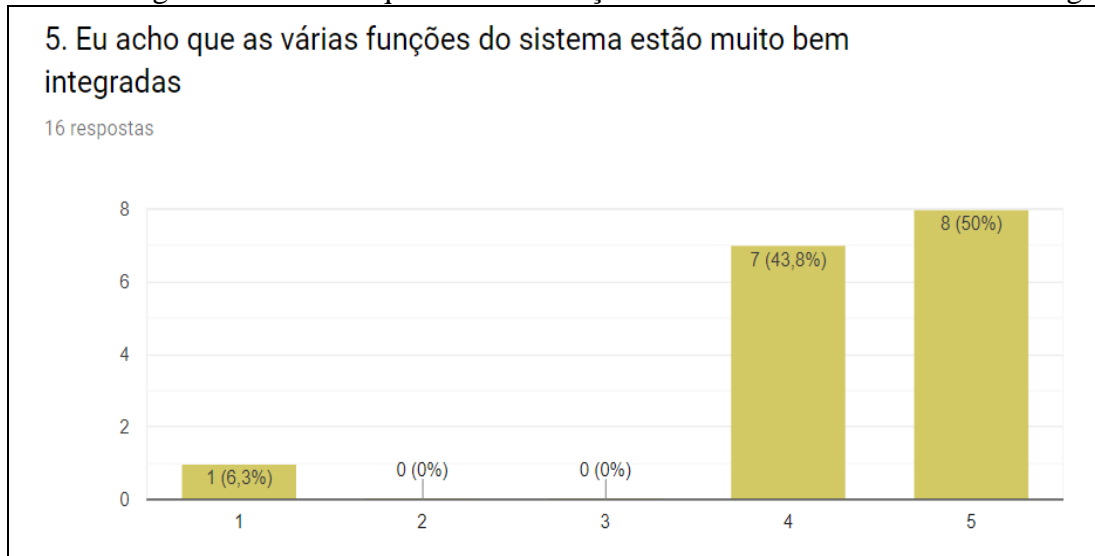
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 35 - Pergunta 4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema



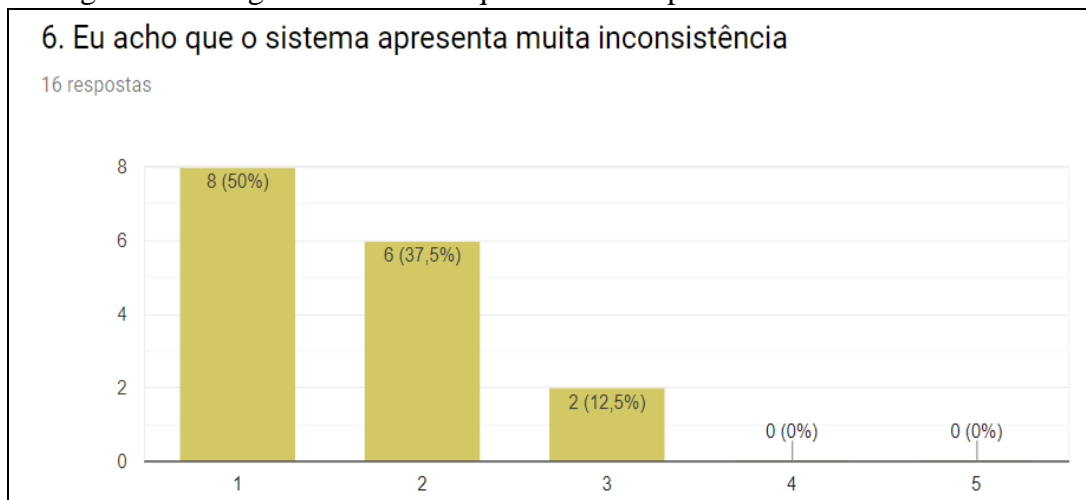
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 36 - Pergunta 5. Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas



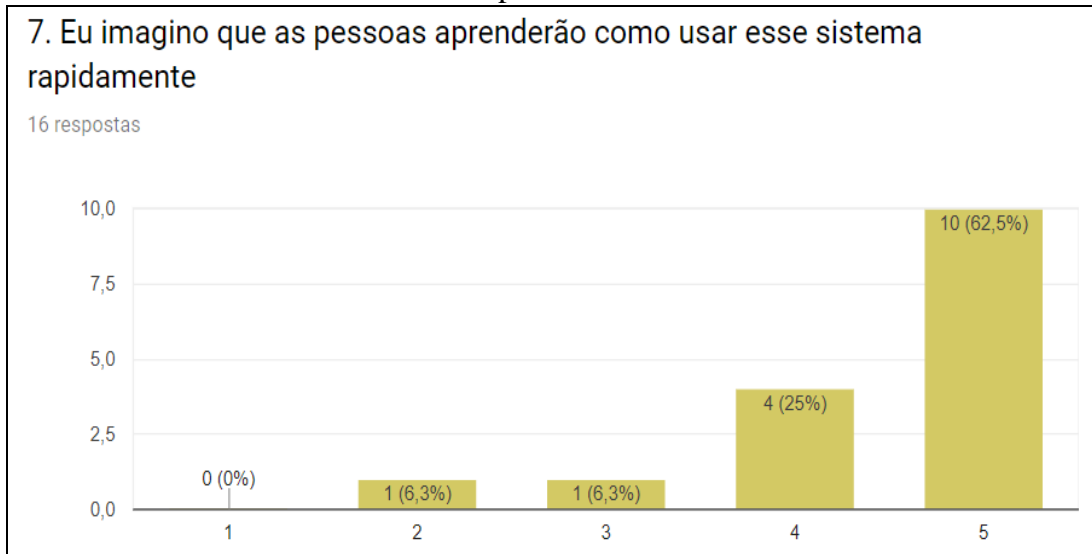
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 37 - Pergunta 6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência



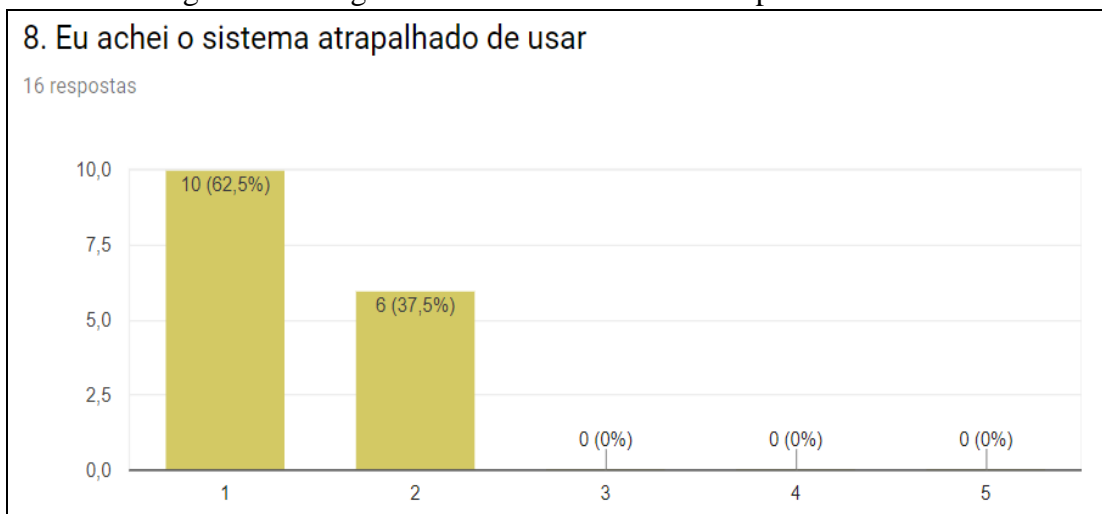
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 38 - Pergunta 7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente



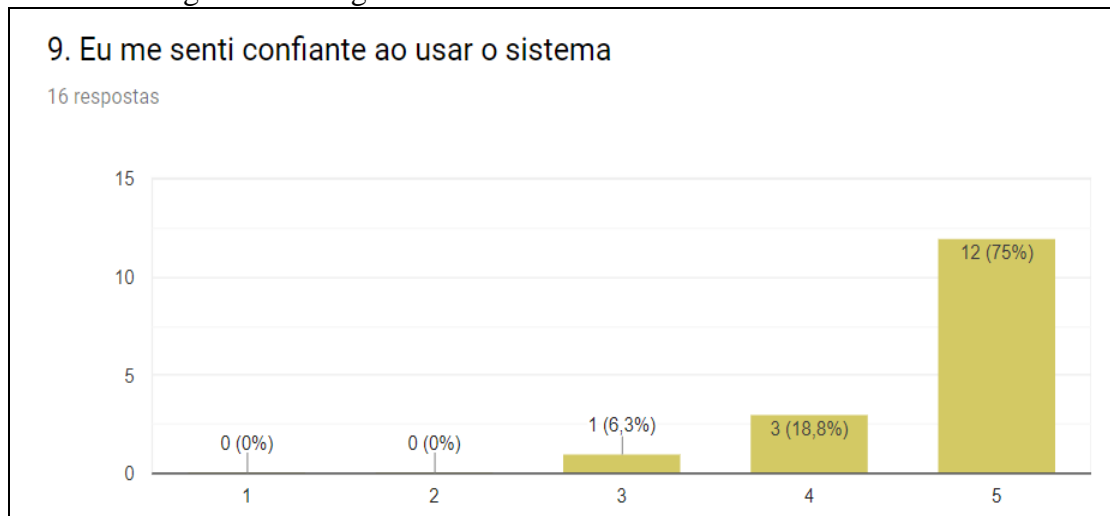
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 39 - Pergunta 8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar



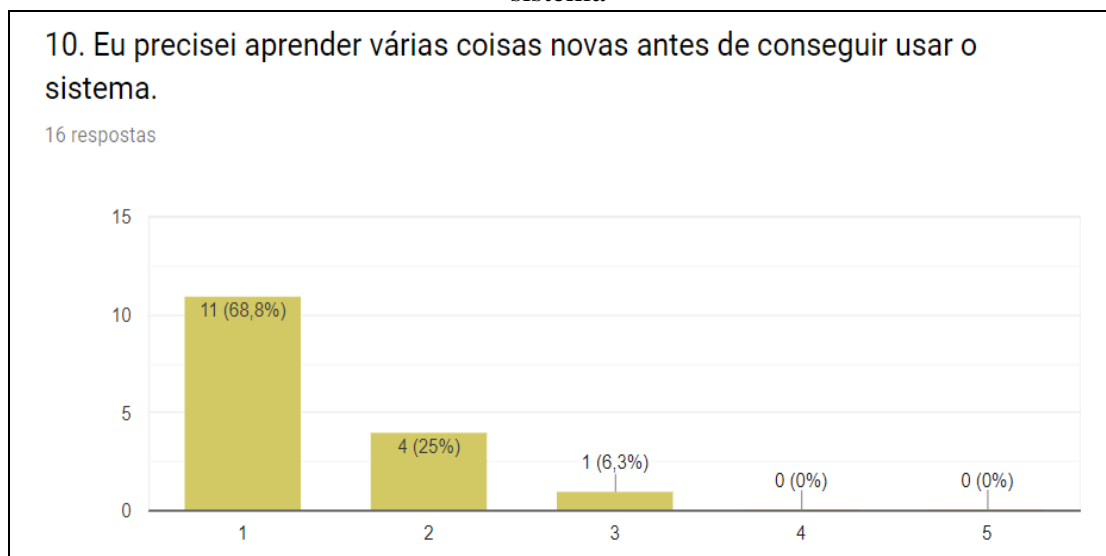
Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 40 - Pergunta 9. Eu me senti confiante ao usar o sistema



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 41 - Pergunta 10. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema



Fonte: elaborada pelo autor.