

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE INFORMÁTICA  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

PAULO RICARDO DELWING

**Suporte SUINFRA - implementação de uma  
ferramenta para gerenciamento e  
atendimento de suporte**

Monografia apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência  
da Computação

Orientador: Profa. Dra. Renata Galante

Porto Alegre  
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos André Bulhões Mendes

Vice-Reitora: Prof<sup>a</sup>. Patricia Helena Lucas Pranke

Pró-Reitor de Graduação: Prof. Leandro Raizer

Diretora do Instituto de Informática: Prof<sup>a</sup>. Carla Maria Dal Sasso Freitas

Coordenador do Curso de Ciência de Computação: Prof. Rodrigo Machado

Bibliotecária-chefe do Instituto de Informática: Beatriz Regina Bastos Haro

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe, Ivone Puhl Dewling e ao meu pai, Elemar Becker Delwing (*in memorian*), pela educação recebida, pelos constantes ensinamentos e incentivos, pelos sacrifícios realizados em prol dos meus objetivos e pelo apoio incondicional nos momentos de dificuldade.

À minha irmã, Ana Paula Delwing, e minha namorada, Sheila Thalia Zimmer Kieffer, por todo apoio, carinho e suporte em todos os momentos ao longo dos últimos anos.

A todos amigos e colegas de curso, em especial, Leonardo Bissani, pelas conversas produtivas, pelos momentos de descontração, pelas assistências ao longo da graduação e por ser minha eterna dupla para todos os momentos.

À minha professora orientadora, Renata Galante, e a todos professores e funcionários, pelo conhecimento transmitido, pela dedicação, pelo compromisso, pela atenção e por contribuírem com minha formação acadêmica.

## RESUMO

Na era em que vivemos, a chamada era da informação, a comunicação tem se provado uma das palavras-chave de qualquer negócio. Empresas de todos os portes tentam a todo momento estreitar o diálogo com seus consumidores de forma a aproximar-se de seu público alvo, inclusive para prover manutenção ou suporte aos serviços que prestam. Pensando desta forma, empresas que prestam serviços de suporte a tecnologias de informação encontraram na Internet uma das formas mais eficazes de entregar esse serviço aos usuários de seus produtos. Este trabalho apresenta uma ferramenta multiplataformas - computadores e dispositivos móveis - desenvolvido principalmente usando as linguages PHP para o *back-end* e JavaScript, CSS e HTML para o *front-end*, que possui o seguinte objetivo: a gestão e administração de chamados criados pelos usuários finais - entenda-se os colaboradores da universidade - e o setor de Tecnologia da Informação da Superintendência de Infraestrutura (SUINFRA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Entre as principais funcionalidades implementadas estão a criação, edição, acompanhamento e encerramento de chamados. Com o intuito de aproximar os usuários finais e o setor de suporte, a implementação e utilização desta aplicação expande um universo que até então não existia no modelo atual. Antes da implementação desta ferramenta, o setor de TI - por falta de uma ferramenta como este apresentado - não possuía uma forma de comunicação direta, transparente, centralizada e bem documentada entre usuários e suporte. Usuários finais possuíam diferentes formas de procurar auxílio do suporte, desde a comunicação informal em um corredor da universidade até uma chamada telefônica ou envio de e-mail para o setor. Essa forma de reportar incidentes abre a possibilidade para chamados duplicados, atrasos no atendimento, falha de comunicação entre usuários e suporte, entre outros problemas que este trabalho visa resolver. Propõe-se aqui resolver ou atenuar todos os problemas decorrentes da falta de uma ferramenta de gestão, oferecendo tanto aos usuários finais a possibilidade de acompanhamento de seus chamados como aos usuários técnicos de suporte uma maior organização e gestão de seus recursos em tempo real.

**Palavras-chave:** [Sistema, Suporte, Gestão, Usuários, Técnicos, Tecnologia da Informação, Incidentes, Chamados].

## ABSTRACT

In the era we live in, the so-called information age, communication has proven to be one of the keywords of any business. Companies of all sizes try at all times to narrow the dialogue with their consumers in order to get closer to their target audience, including to provide maintenance or support for the services they provide. Thinking this way, companies that provide information technology support services have found the Internet to be one of the most effective ways to deliver this service to users of their products.

This work presents a multiplatform system - computers and mobile devices - developed mainly using PHP language for the back-end and JavaScript, CSS and HTML for the front-end, which has the following objective: the management and administration of calls created by users finals - the university collaborators - and the Information Technology sector of the Infrastructure Superintendence (SUINFRA) of the Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS). Among the main features implemented there are the creation, editing, monitoring and closing of incidents.

In order to bring the end users and the support sector closer together, the implementation and use of this system expands a universe that until then did not exist in the current model. Before the implementation of this system, the IT sector - for lack of a system like the one presented here - did not have a way of direct, transparent, centralized and well-documented communication between users and support. End users had different ways to seek support assistance, from informal communication in a university corridor to a phone call or e-mail to the sector. This way of reporting incidents opens the possibility for duplicate calls, delays in service, communication failure between users and support, among other problems that this work aims to solve. It is proposed here to solve or alleviate all problems arising from the lack of a management system, offering both end users the possibility of monitoring their calls and technical support users greater organization and management of their resources in real time.

**Keywords:** [Systems, Support, Management, Users, Technicians, Information Technology, Incidents, Tickets].

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Ciclo do desenvolvimento no Scrum .....	15
Figura 2.2	O modelo MVC .....	16
Figura 2.3	Exemplo de uso de Bootstrap no sistema .....	18
Figura 2.4	Funcionamento do JavaScript .....	18
Figura 2.5	Funcionamento do PHP .....	20
Figura 3.1	Tela do Freshdesk .....	22
Figura 3.2	Tela do Zendesk Support .....	23
Figura 3.3	Tela do Desk 360 .....	24
Figura 4.1	Apresentação dos arquivos e pastas do sistema .....	30
Figura 4.2	Apresentação dos arquivos da camada Controller .....	30
Figura 4.3	Apresentação dos arquivos da camada Model .....	31
Figura 4.4	Exemplo de tabela do banco de dados .....	31
Figura 4.5	Exemplo da lógica de login .....	33
Figura 4.6	A lógica do controle de acesso .....	34
Figura 4.7	Lógica da criação de novos incidentes .....	35
Figura 4.8	Lógica da edição dos chamados .....	35
Figura 4.9	Lógica do encerramento dos chamados .....	36
Figura 5.1	Tela de login do suporte SUINFRA .....	38
Figura 5.2	O sistema para usuários finais .....	40
Figura 5.3	A criação de novos incidentes .....	41
Figura 5.4	Detalhes do incidente para usuários finais .....	42
Figura 5.5	O sistema para usuários técnicos .....	44
Figura 5.6	Andamento de incidente para usuários técnicos .....	44
Figura 5.7	Finalizando Incidentes enquanto Técnico .....	45
Figura 6.1	Faixa etária dos participantes .....	50
Figura 6.2	Nível de escolaridade dos participantes .....	51

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 3.1 Comparativo de funcionalidades entre trabalhos .....	25
Tabela 6.1 Resultados do questionário .....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AD	<i>Active Directory</i>
API	<i>Application Programming Interface</i>
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
FTP	<i>File Transfer Protocol</i>
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
ID	<i>Identity</i>
IP	<i>Internet Protocol Address</i>
IT	<i>Information Technology</i>
JS	<i>JavaScript</i>
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
SUINF	Superintendência de Infraestrutura
TI	Tecnologia da Informação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
2.1 Metodologia de Desenvolvimento .....	14
2.2 Metodologia Ágil.....	14
2.3 Scrum.....	15
2.4 Modelo MVC.....	16
2.5 HTML .....	17
2.6 CSS .....	17
2.7 Bootstrap .....	18
2.8 JavaScript.....	18
2.9 PHP .....	19
2.10 MySQL.....	20
2.11 Active Directory .....	21
2.12 Outros recursos .....	21
<b>3 TRABALHOS RELACIONADOS</b> .....	<b>22</b>
3.1 Freshdesk.....	22
3.2 Zendesk Support.....	23
3.3 Desk360.....	24
3.4 Comparativo .....	24
<b>4 SUPORTE SUINFRA: DESENVOLVIMENTO</b> .....	<b>26</b>
4.1 Visão Geral.....	26
4.2 Requisitos Funcionais e Não Funcionais.....	27
4.2.1 Requisitos Funcionais .....	27
4.2.2 Requisitos Não Funcionais .....	28
4.3 Arquitetura do Sistema .....	29
4.4 Banco de Dados .....	30
4.5 O Desenvolvimento do Sistema .....	31
4.5.1 Configuração do Ambiente de Trabalho.....	32
4.5.2 A Implementação .....	32
4.5.2.1 A Tela de Login .....	32
4.5.2.2 A Tela Principal .....	33
4.5.2.3 A Tela de Criação de Chamados .....	34
4.5.2.4 A Tela de Edição de Chamados.....	34
4.5.2.5 A Tela de Encerramento de Chamados.....	36
<b>5 A FERRAMENTA SUPORTE SUINFRA</b> .....	<b>37</b>
<b>5.1 Funcionamento</b> .....	<b>37</b>
5.1.1 Tela de Login .....	37
5.1.2 O Sistema para os Usuários Finais .....	38
5.1.3 Criando Novos Incidentes enquanto Usuário.....	40
5.1.4 Visualizando e Editando Incidentes enquanto Usuário.....	41
5.1.5 O Sistema para os Técnicos de Suporte .....	42
5.1.6 Criando Novos Incidentes enquanto Técnico.....	43
5.1.7 Visualizando e Editando Incidentes enquanto Técnico.....	44
5.1.8 Finalizando Incidentes enquanto Técnico.....	45
<b>5.2 A Comunicação com o Sistema de Busca de Problemas e Soluções</b> .....	<b>46</b>
<b>5.3 Possíveis Extensões deste Sistema</b> .....	<b>46</b>
<b>5.4 Limitações e Comparação de Qualidade</b> .....	<b>47</b>

<b>6 AVALIAÇÃO COM OS USUÁRIOS.....</b>	<b>49</b>
<b>6.1 O Experimento.....</b>	<b>49</b>
<b>6.2 As Atividades Realizadas .....</b>	<b>50</b>
<b>6.3 Os Resultados.....</b>	<b>50</b>
<b>7 CONCLUSÃO .....</b>	<b>54</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO FINAL APLICADO AOS USUÁRIOS .....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O termo *help desk* é um conceito retirado da língua inglesa que simboliza o serviço de apoio a usuários para suporte e resolução de problemas técnicos, sejam eles de informática, telefonia ou qualquer outra área da tecnologia da informação (FRESH-DESK, 2020). Este serviço, popularmente conhecido apenas como suporte, pode ser provido tanto dentro de uma empresa ou organização pelos profissionais que cuidam da manutenção de seus equipamentos e instalações, quanto por prestadores de serviços externos, através de uma ferramenta de gerenciamento de incidentes ou até mesmo de um *call center*.

É importante frisar que existe uma diferença muito importante entre *help desk* e *service desk*. Enquanto o *service desk* tem como objetivo entregar um determinado serviço (ZENDESK, 2020), a finalidade do *help desk* é resolver problemas. O suporte prestado por um *help desk* pode ser realizado de diferentes formas: por e-mail, por telefone, pessoalmente e - como abordado neste trabalho - através de uma sistema de gerenciamento e atendimento. Sendo assim, um sistema de *help desk*, pode ser um bom ponto de início para que organizações possam endereçar os problemas de seus usuários e/ou clientes.

Antes de apresentar a principal razão pelo qual se faz necessária a implementação desta ferramenta, é preciso identificar as partes que compõem o ambiente no qual o setor de TI da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) está inserido. Estas partes são: (a) os usuários finais - funcionários e ou colaboradores da universidade - que não possuem conhecimento técnico em informática, (b) os usuários técnicos de suporte - que em sua maioria são alunos bolsistas da própria universidade, nem sempre sendo alunos que possuem um grande conhecimento técnico em tecnologia da informação e (c) os gerentes e gestores do setor de TI que podem acompanhar o andamento dos chamados e desempenho dos técnicos. Tendo em vista este ecossistema, a implementação de uma ferramenta de *help desk* garante uma maior organização e controle por parte do setor de TI da Superintendência de Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tanto para com seus técnicos como para seus usuários finais.

Da forma como o setor está organizado atualmente, antes do planejamento e da efetiva implementação da ferramenta apresentada neste trabalho, há ainda espaço para atrasos no atendimento aos usuários finais, falha na comunicação entre os pró-

prios técnicos e até mesmo entre técnicos e usuários finais, e principalmente, falta de transparência no andamento de cada incidente reportado. As três ferramentas mais utilizadas para a comunicação entre técnicos e usuários são hoje o telefone, o e-mail, e o meio mais informal de todos, o diálogo direto que pode acontecer entre uma visita pessoal a determinado setor ou até mesmo nos corredores dos prédios da universidade. Esses meios muitas vezes garantem que o problema acabe sendo reportado para um técnico específico, mas podem passar despercebidos de todos os outros colegas que não possuem ciência de sua existência. E, mais importante ainda, o não cadastramento da existência de um chamado pode fazer que um ou mais técnicos acabem empenhando esforços em um problema que já avançou em sua solução e que não mais encontra-se no estado inicial no qual havia sido reportado. Isso resultaria em análises duplicadas do problema por diferentes técnicos, diferentes soluções que poderiam gerar confusão aos usuários finais e outros cenários decorrentes desta desorganização.

Portanto, a ferramenta aqui implementada tem como principal objetivo organizar o setor de Tecnologia da Informação da SUINFRA da universidade, documentar o andamento dos incidentes reportados, fornecer transparência durante este processo, e garantir agilidade e eficiência nas soluções apresentadas. Outro objetivo deste trabalho é gerar dados para comparação de onde os recursos - entenda-se os usuários técnicos - são requisitados com maior frequência, que tipos de problemas são mais comumente reportados e qual a eficiência do setor como um todo. Finalmente, a ferramenta não se propõe a facilitar apenas o trabalho do setor de TI, como também tem como uma de suas finalidades prover a todos os usuários finais uma forma muito mais fácil, simples e centralizada de encontrar suporte dos técnicos disponíveis.

A ferramenta aqui desenvolvida se baseia na utilização do conceito de chamados ou incidentes, isto é, os problemas reportados pelos usuários para a equipe de suporte. Com base nas informações que a ferramenta apresenta através destes chamados, o setor de TI pode entender quais destes estão abertos a mais tempo sem uma solução final, quais o nível de criticalidade de cada um deles, dentre outras informações importantes, dessa forma permitindo que a equipe de suporte trabalhe de maneira a alocar os recursos requisitados de forma mais inteligente.

O funcionamento é bastante simples e é dividido principalmente em dois componentes centrais: a ferramenta para os usuários finais e a ferramenta para os usuários técnicos do suporte. Essa diferenciação ocorre no momento do login, quando usuários finais são roteados para uma ferramenta com funcionalidades voltadas apenas a

abertura e visualização do andamento de chamados, enquanto que usuários técnicos são encaminhados para a ferramenta que permite a abertura, visualização e principalmente a edição destes chamados.

Finalmente, vale mencionar que, as principais funcionalidades pensadas para esta ferramenta foram desenvolvidas com base em métricas discutidas com os gestores do setor de TI. Estas métricas contribuem no entendimento de como está a operação como um todo, e incluem principalmente a análise dos seguintes pontos: (a) como está o comportamento da equipe nos chamados; (b) como os usuários finais se comportam com o atendimento provido; (c) qual o volume de chamados em um determinado período; (d) quanto tempo leva para o primeiro contato; e (e) quanto tempo até a solução do problema. A satisfação dos usuários finais, a princípio, não foi levada em consideração, sendo uma métrica secundária que pode ser estendida em futuras melhorias.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma: o Capítulo 2 descreve a metodologia e as tecnologias usadas no desenvolvimento, o Capítulo 3 apresenta alguns exemplos de trabalhos ou softwares relacionados, o Capítulo 4 detalha a implementação e o desenvolvimento da ferramenta, o Capítulo 5 demonstra o funcionamento da ferramenta e suas funcionalidades, o Capítulo 6 descreve a avaliação da ferramenta por parte dos usuários através de um breve questionário e finalmente o Capítulo 7 trata das conclusões obtidas neste trabalho.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é descrever a metodologia e todas as tecnologias e recursos utilizados no desenvolvimento do Suporte SUINFRA (SSTI), bem como detalhar e justificar o propósito de cada um deles para o bom andamento deste projeto.

### 2.1 Metodologia de Desenvolvimento

Para tornar o processo de desenvolvimento deste projeto mais eficiente e organizado, este sistema foi implementado utilizando conceitos e técnicas da metodologia ágil, assim como *frameworks*. O desenvolvimento ainda contou com o auxílio de colegas gestores do setor de TI da Superintendência de Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande dos Sul, através da proposição de requisitos bem definidos ainda no início do projeto e *feedbacks* frequentes à respeito das funcionalidades desenvolvidas no decorrer do tempo.

### 2.2 Metodologia Ágil

No início do novo milênio, mais precisamente em 2001, é assinado por um grupo de desenvolvedores o documento conhecido como Manifesto Ágil (MANIFESTO, 2020), cujo o objetivo era tornar o desenvolvimento de projetos - como o próprio nome sugere - mais ágil, eficiente e bem documentado.

Os principais pilares do desenvolvimento ágil podem ser encontrados no *Manifesto for Agile Software Development* (Manifesto para o Desenvolvimento Ágil de Software), e são descritos da seguinte forma:

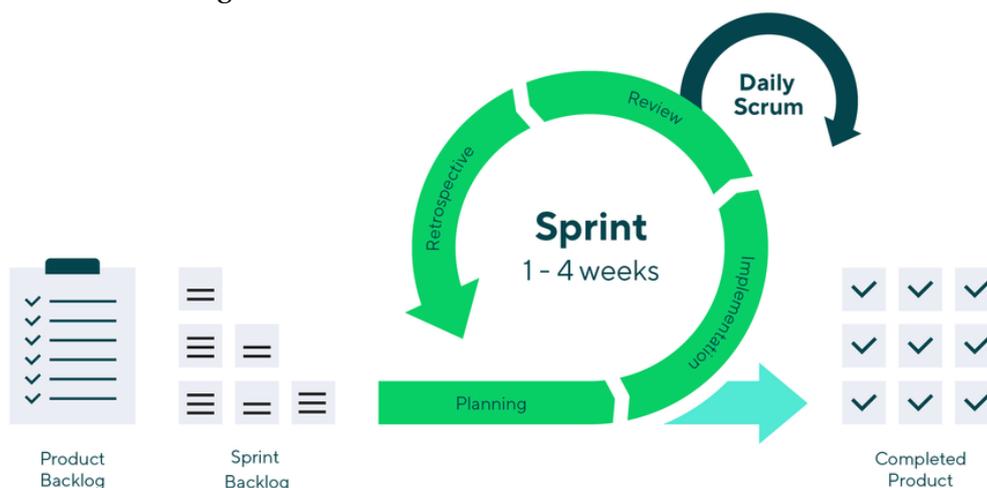
- Indivíduos e interações mais que processos e ferramentas;
- Software em funcionamento mais que documentação abrangente;
- Colaboração com o cliente mais que negociação de contratos;
- Responder a mudanças mais que seguir um plano.

## 2.3 Scrum

O Scrum é um framework de gerenciamento de projetos da metodologia ágil que consiste em um conjunto de técnicas e boas práticas para o bom gerenciamento de projetos onde não se possui conhecimento de todas as etapas (SUTHERLAND, 2019). Através do Scrum, é possível tornar os processos mais claros mantendo registros sobre o andamento destas etapas com a finalidade de aumentar a produtividade.

Neste framework, vantajoso para equipes de desenvolvimento menores, os projetos são divididos em iterações, chamadas de *Sprints*, e ao final destas, os resultados são apresentados e então considerados para a próxima iteração. Por ter uma forma maleável, é possível repensar ou adicionar requisitos durante o andamento do projeto, e os clientes - neste caso os gestores do setor de TI da Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - são parte fundamental deste desenvolvimento.

Figura 2.1: Ciclo do desenvolvimento no Scrum



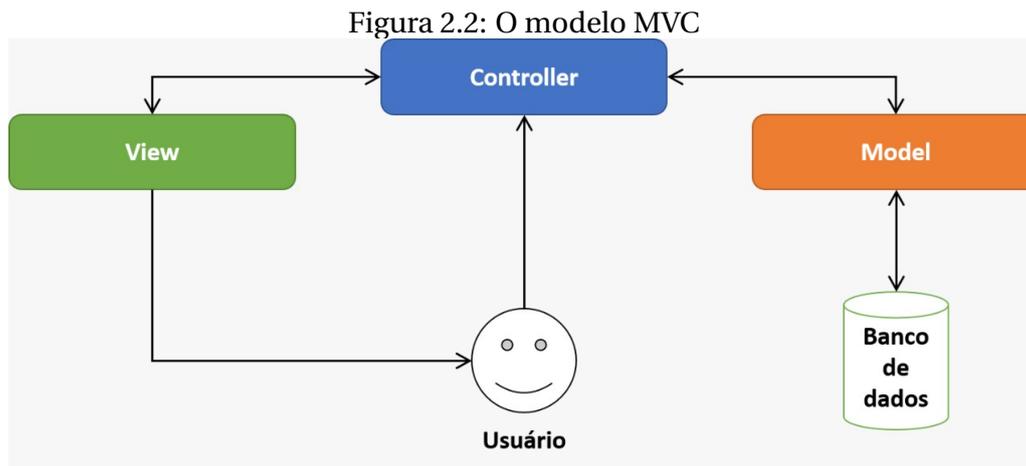
Fonte: <https://www.wrike.com/scrum-guide/scrum-sprints/>

Como exemplificado na Figura 2.1, o ciclo de desenvolvimento no Scrum funciona da seguinte forma: a lista de tarefas de um *Sprint*, isto é, as funcionalidades a serem implementadas, é chamada de *Product Backlog*. Desta lista de tarefas, são selecionadas pelo *Product Manager* aquelas que podem ser implementadas durante um *Sprint*, e estas são então transferidas para o *Sprint Backlog*.

Durante o desenvolvimento, a equipe ainda faz reuniões diárias, chamadas de *Daily Scrum*, reuniões rápidas de até 15 minutos onde os envolvidos respondem a questões como: (a) Quais tarefas foram feitas desde a última reunião?, (b) Quais tarefas serão executadas no momento? e (c) Existem barreiras que impeçam a realização

destas tarefas?. O ciclo se encerra quando a equipe define as tarefas para o próximo *Sprint*.

## 2.4 Modelo MVC



Fonte: <https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-mvc>

O modelo *Model-View-Controller* (MVC) é um padrão de arquitetura de software criada entre as décadas de 1970 e 1980 pelo cientista da computação Trygve Reenskaug, com principal foco no reuso de código e a clara separação em três camadas interconectadas. O modelo contém a apresentação dos dados e interação dos usuários, também chamado de *front-end*, bem separados das funções e métodos que interagem com o banco de dados, o chamado *back-end*. Esse padrão visa otimizar a velocidade entre as requisições feitas pelos usuários.

Como mencionado, essa arquitetura é dividida da seguinte forma: a camada *Model* possui como principal responsabilidade, gerenciar e controlar a forma como os dados se comportam por meio de chamadas a APIs e quaisquer outros acessos ao banco de dados. Esta camada é a detentora dos dados que recebe as informações da camada *Controller*, e é ela quem processa as requisições e retorna estas mesmas informações para a camada *Controller*. A camada *Controller* é responsável por intercalar as requisições enviadas pela camada *View* com as respostas fornecidas pela camada *Model*, processando desta forma os dados inseridos pelo usuário e repassando-os para outras camadas. Além disso, no sistema apresentado neste trabalho, a lógica e as regras de negócio estão também implementadas aqui. Por fim, a camada *View* é responsável por apresentar as informações à interface do usuário, e em sua implementação inclui

recursos relacionados ao *front-end*, a aparência do sistema, telas, menus, botões, etc.

A motivação por trás da utilização do modelo MVC neste sistema se dá pelas inúmeras vantagens que o padrão oferece, principalmente o reuso de código, e a clara separação entre o *back-end* e o *front-end*. A Figura 2.2 apresenta o modelo MVC utilizado no desenvolvimento do Suporte SUINFRA.

## 2.5 HTML

HTML é a abreviação para o termo de origem inglesa *Hypertext Markup Language*, e é exatamente o que o nome sugere, uma linguagem de marcação para criação de páginas da internet (SILVA, 2018). Criada em 1989 por Tim Berners-Lee, HTML é uma linguagem bastante simples e de fácil aprendizado. Os documentos criados em HTML são extremamente leves e possuem *tags* que podem ser interpretados por quaisquer navegadores.

Neste trabalho, HTML é o alicerce do Suporte SUINFRA, todas as páginas foram planejadas e construídas com base nesta linguagem e é ela quem garante a formatação do Suporte SUINFRA.

## 2.6 CSS

Funcionando como um adendo ao HTML, o CSS tem o objetivo de adicionar e incrementar a aparência de um documento web, provendo diferentes cores, fontes, espaçamento, etc, tornando assim a página mais atrativa para os seus usuários (SILVA, 2018). O código CSS pode ser aplicado diretamente as tags `<style>` e atributos de estilo dos documento HTML ou podem ser separados em outros arquivos, que são apenas referenciados no documento HTML, isto é, criando-se um *link* para este arquivo de estilos.

O sistema SUINFRA se utiliza de arquivos externos referenciados nos documentos HTML. Estes arquivos contém todas as regras de estilo aplicadas, permitindo assim que as alterações na aparência de todas as telas do Suporte SUINFRA sejam feitas de forma bastante fácil, organizada e independente.

## 2.7 Bootstrap

Desenvolvido por um grupo de liderado por Mark Otto e Jacob Thornton Logo, o *Bootstrap* é um dos *frameworks front-end* mais populares no mundo, que provê estruturas de arquivos HTML, CSS e JavaScript para criação de aplicações mais responsivas (BOOTSTRAP, 2020).

O Suporte SUINFRA faz uso das ferramentas do *Bootstrap* para facilitar a implementação de funcionalidades como mensagens mostradas aos usuários e botões e menus padronizados, sem a necessidade de construção destes elementos do zero. A Figura 2.3 apresenta um exemplo de código utilizado na criação da barra de menu do sistema usando Boostsrp.

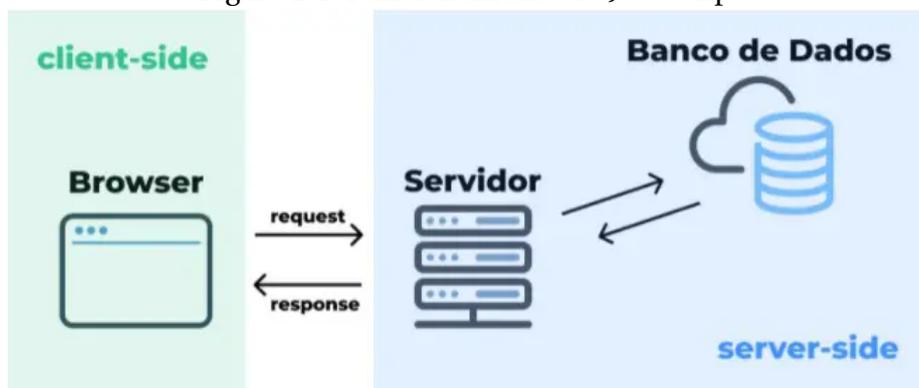
Figura 2.3: Exemplo de uso de Bootstrap no sistema

```
<link href="css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/index.css" media="screen">
</head>
<body style="margin-bottom: 70px;">
  <main>
    <nav class="navbar navbar-expand-md navbar-custom">
      <a class="navbar-brand" href="index.php">
        
      </a>
      <a class="btn btn-success ml-auto mr-1" href="novo-incidente-suporte.php">Novo incidente</a>
      <button class="navbar-toggler" type="button" data-toggle="collapse" data-target="#collapsibleNavbar">
        <span class="navbar-toggler-icon"></span>
      </button>
    </nav>
  </main>
</body>
```

Fonte: O Autor

## 2.8 JavaScript

Figura 2.4: Funcionamento do JavaScript



Fonte: <https://blog.betrybe.com/javascript/#3>

Criado em 1995 por Brendan Eich, o JavaScript (JS) é uma das linguagens mais

populares da programação, sendo uma linguagem leve (os navegadores possuem interpretadores nativos da linguagem), interpretada, de script em alto nível (comandos similares ao inglês) com tipagem dinâmica fraca e multiparadigma (FLANAGAN, 2012). O JavaScript é um essencial para páginas da *Web* e permite que as páginas sejam interativas e animadas. Assim como HTML, os principais navegadores possuem suporte a esta linguagem. A Figura 2.4 demonstra como se dá o funcionamento do JavaScript num geral.

O JS possibilita aos usuários diferentes interações com uma página da *Web*, entre as várias possíveis, pode-se elencar as principais:

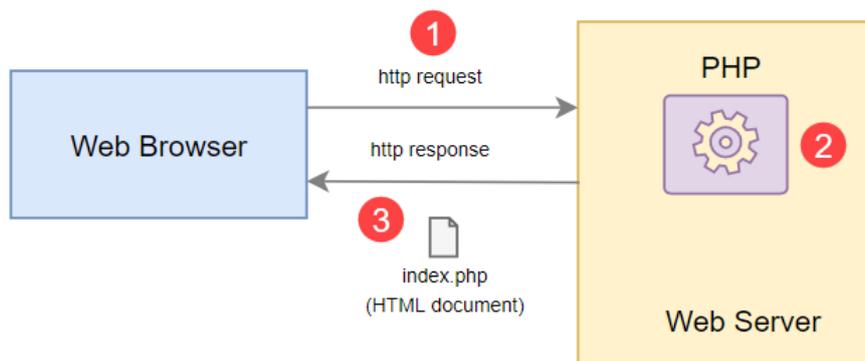
- (a) exibir ou ocultar informações ao simples clique de um botão;
- (b) construir os chamados carrosséis de imagens;
- (c) animações;
- (d) alteração de elementos da página sem a necessidade de atualização da mesma.

Neste trabalho, há o uso recorrente de *scripts* em JS para exibição de mensagens aos usuários, sejam estas avisos para as ações tomadas ou simples informações.

## 2.9 PHP

PHP, sigla para *Hypertext Preprocessor*, é uma linguagem criada em 1995 por Rasmus Lerdorf, e figura entre as linguagens mais populares no desenvolvimento de aplicações *server-side*. Trata-se de uma linguagem capaz de gerar conteúdo dinâmico e seu código é interpretado no lado do servidor, que também é responsável por gerar a página para ser visualizada no lado do cliente. Além de ser uma linguagem bastante simples e estável, o PHP também oferece orientação à objetos e seus recursos, vantajosos desenvolvimento deste trabalho (PHP, 2020).

Figura 2.5: Funcionamento do PHP



Fonte: <https://www.phptutorial.net/php-tutorial/what-is-php/>

Com o passar dos tempos, desde 1995, o PHP recebeu diversas melhorias e versões, estando atualmente na versão 7.X, que inclui um considerável ganho de performance. Por se tratar de uma linguagem muito popular para aplicações *Web*, pela grande facilidade no seu aprendizado e por sua compatibilidade com diversos sistemas, optou-se pelo uso de PHP na implementação do *back-end* do Suporte SUINFRA. A Figura 2.5 detalha em passos como o PHP é utilizado na implementação deste sistema.

## 2.10 MySQL

Lançado em 1995 por uma empresa sueca e sendo posteriormente adquirido pela empresa Oracle, o MySQL é um dos sistemas de gerenciamento de banco de dados relacional mais populares da atualidade, que faz uso de SQL (*Structured Query Language*) como interface (ORACLE, 2020). Para utilizar o MySQL, se faz necessária a instalação de um servidor e uma aplicação cliente. O servidor tem a responsabilidade de armazenar a base de dados, controlar a sua consistência, responder requisições e executar transações, enquanto que o cliente comunica-se com o servidor através de SQL.

Por suportar a maioria das plataformas atuais, possuir uma excelente performance, ter estabilidade e ser de fácil manuseio, optou-se por utilizar este sistema para gerir a base de dados da aplicação aqui implementada.

## 2.11 Active Directory

O Active Directory é um software criado pela Microsoft que surgiu juntamente com o Windows 2000 Server. Este, funciona como uma espécie de banco de dados e armazena informações sobre vários objetos em rede e provê diversos serviços, como a replicação do seu banco de dados e uma administração centralizada (MICROSOFT, 2020).

Como o AD mantém informações a respeito dos usuários e computadores da rede, fez-se o uso de um dos principais recursos oferecidos, a autenticação dos usuários. Em outras palavras, os usuários podem se conectar ao sistema sem a necessidade de inserção de um *username* e uma senha. O próprio Suporte SUINFRA, com auxílio do AD, reconhece a que grupo o usuário pertence e o encaminha para a área relevante ao seu grupo (usuários final ou usuário técnico do suporte).

## 2.12 Outros recursos

Além de todas as tecnologias citadas nas seções anteriores, o desenvolvimento desta ferramenta ainda contou com a utilização do software de edição de textos Sublime (SUBLIME, 2020), uma ferramenta de código aberto que suporta todas as linguagens anteriormente descritas. Utilizou-se ainda o protocolo FTP (DROPBOX, 2020) para o envio das páginas e arquivos utilizados para o servidor da universidade que hospeda o sistema.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

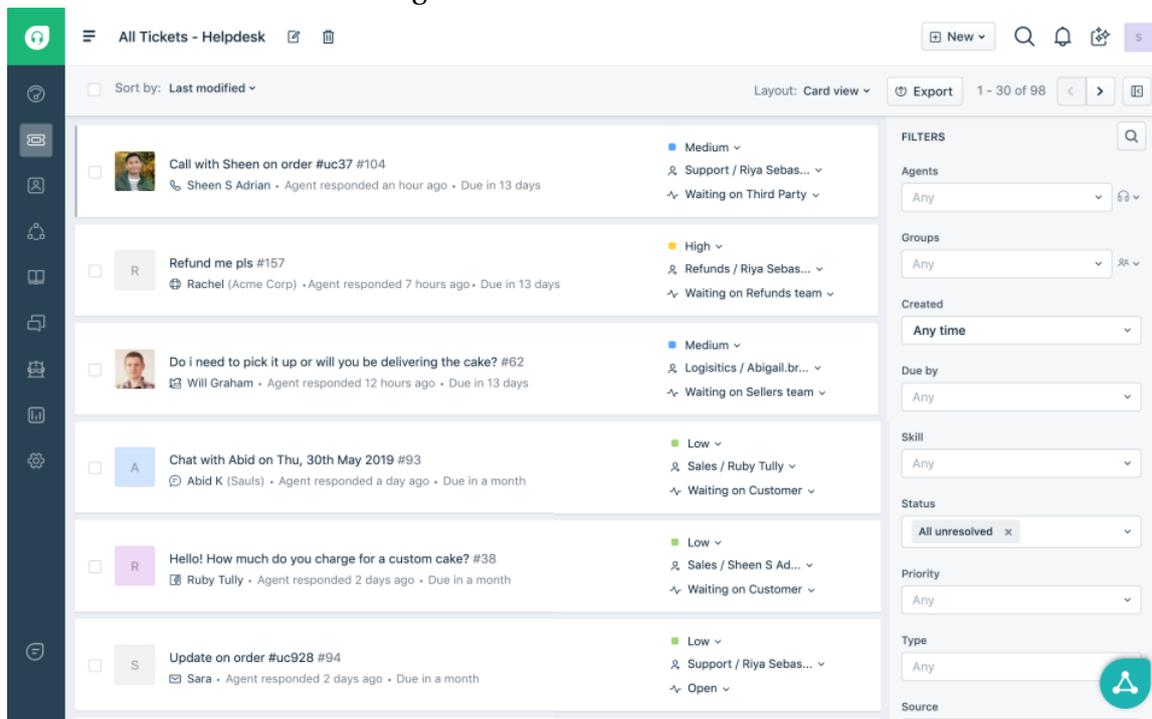
Este capítulo trata de expor alguns outros trabalhos ou softwares que serviram como exemplo para a implementação deste sistema. Nas próximas seções, estes trabalhos são brevemente apresentados e um comparativo entre funcionalidades é traçado.

#### 3.1 Freshdesk

O Freshdesk (FRESHDESK, 2021) é uma das ferramentas de help desk da empresa *Freshworks* - que oferece diversas soluções profissionais relacionadas à atendimento ao cliente, vendas, marketing e negócios como um todo. Este sistema permite centralizar os atendimentos e acompanhar tickets facilmente, assim como converter e-mails em tickets.

Entre suas vantagens, este sistema ainda permite a personalização de canais como portal do cliente e integração de aplicativos exclusivos de cada negócio. Também possibilita atribuir a cada atendente diferentes permissões de acesso, de acordo com as funções e responsabilidades.

Figura 3.1: Tela do Freshdesk



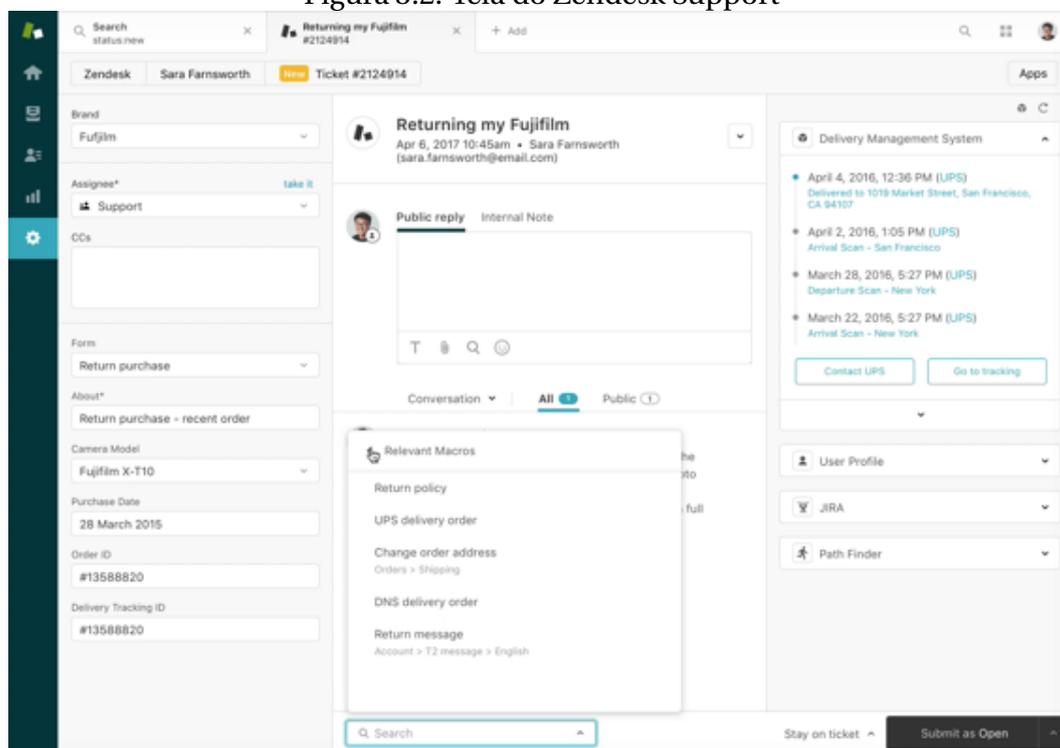
### 3.2 Zendesk Support

Similar ao Freshdesk, a empresa Zendesk (ZENDESK, 2021), através do Zendesk Support, oferece diversas ferramentas de atendimento, sendo este aqui abordado a opção especializada para controle e gerenciamento de tickets e chamados de suporte.

Este sistema permite resolver problemas rapidamente, oferecendo todas as ferramentas que uma equipe de suporte precisa para registrar e lidar com ela chamados da melhor forma possível.

Uma vantagem do Zendesk Support para com o Suporte SUINFRA é a possibilidade de suporte em diferentes canais.

Figura 3.2: Tela do Zendesk Support



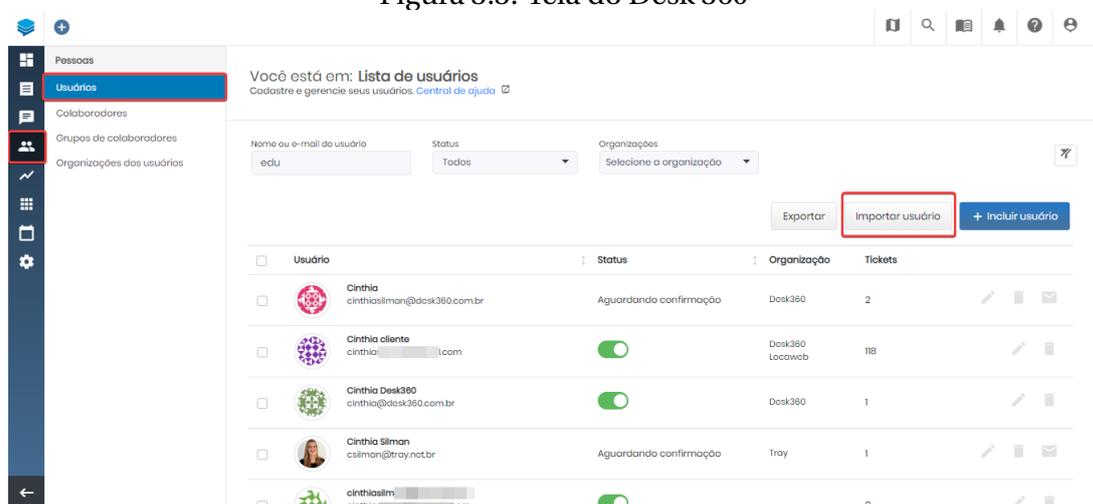
Fonte: <https://www.zendesk.com/enterprise/support-enterprise-plan/>

### 3.3 Desk360

O Desk360 (DESK360, 2021) é outra alternativa para sistemas de chamados. Este permite a equipe obter relatórios dinâmicos sobre os chamados, assim como também permite acompanhar o rendimento dos operadores.

Um diferencial deste sistema é que ele permite comunicação tanto interna quanto com clientes. Assim como o Zendesk Support, essa ferramenta permite a criação de formulários com campos personalizados para que possa recolher o máximo de informações e direcionar os chamados para os departamentos certos.

Figura 3.3: Tela do Desk 360



Fonte: <https://ajuda.desk360.com.br/importacao-de-clientes/>

### 3.4 Comparativo

Na Tabela 3.1 é apresentada uma relação comparativa das ferramentas abordadas. As principais características para comparação são as seguintes: o login integrado com AD, a criação de chamados, a edição de chamados, o acompanhamento de chamados, encerramento de chamados, a avaliação do atendimento, a criação de relatórios com base nas informações mantidas nas ferramentas e a personalização da ferramenta em si e de seus usuários. Como é possível observar na Tabela 3.1, o Suporte SUINFRA aqui desenvolvida trata-se de uma versão menos robusta e mais simples de todas as outras aqui citadas, que tem como principal objetivo atender a demanda so-

licitada pelo setor de TI da Superintendência de Infraestrutura da Universidade, simplificando o atendimento durante o processo. Como a simplicidade é fator primordial, algumas funcionalidades mais complexas foram aqui abstraídas, portanto, nota-se a ausência de funções secundárias, como a personalização das páginas e dos usuários e a criação de relatórios automatizados. Outra função que optou-se por não desenvolver na ferramenta SSTI é a avaliação do suporte por parte dos usuários no momento do encerramento dos chamados. Função presente em todos os outros sistemas citados neste Capítulo 3, a avaliação do suporte tornaria possível acompanhar a produtividade e o bom uso dos recursos do setor de TI, porém, esta funcionalidade não foi requisitada.

Tabela 3.1: Comparativo de funcionalidades entre trabalhos

<i>Funcionalidades</i>	<i>Freshdesk</i>	<i>Zendesk</i>	<i>Desk 360</i>	<i>SSTI</i>
Login Integrado com AD	Sim	Sim	Sim	Sim
Criação de Chamados	Sim	Sim	Sim	Sim
Edição de Chamados	Sim	Sim	Sim	Sim
Acompanhamento de Chamados	Sim	Sim	Sim	Sim
Encerramento de Chamados	Sim	Sim	Sim	Sim
Avaliação do Atendimento	Sim	Sim	Sim	Não
Criação de Relatórios	Sim	Sim	Sim	Não
Personalização de Usuário	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: O Autor

O diferencial da ferramenta SSTI, em comparação com as outras ferramentas anteriormente citadas, é a possibilidade dos usuários efetuarem o *login* através do *Active Directory* mantido pelo próprio setor de TI da SUINFRA, o que permite uma maior organização por parte do próprio setor e seus gestores.

## 4 SUPORTE SUINFRA: DESENVOLVIMENTO

Este capítulo tem como objetivo apresentar, em detalhes, todas as etapas de desenvolvimento do Suporte da Suinfra (SSTI). Nas próximas seções, estão detalhadas a visão geral do desenvolvimento, o levantamento de requisitos, detalhes da arquitetura e explicações sobre o banco de dados e implementação do sistema.

### 4.1 Visão Geral

O objetivo principal desta ferramenta aqui implementada é organizar e documentar incidentes ou chamados reportados ao setor de Tecnologia da Informação da Superintendência de Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Deste forma, o sistema deve garantir uma maior eficiência na resolução e uma melhor otimização na obtenção dos resultados desejados.

Através do SSTI, os usuários finais podem efetuar o login no sistema, e são possibilitados de reportar problemas - aqui conhecidos como chamados ou incidentes, e podem então acompanhar o *status* destes após a sua criação. Os usuários técnicos - diferenciados no momento do login, ao terem ciência dos chamados reportados, podem então editar e finalizar os chamados quando necessário. Deste forma, o sistema possibilita não apenas aos usuários finais terem uma noção do andamento dos seus chamados, mas também a própria gerência do setor pode ter um maior controle sobre o uso de seus recursos.

Este sistema aqui implementado foi inicialmente projetado como um sistema *web*, e posteriormente estendido para uso em navegadores de diferentes plataformas, como *tablets* ou *smartphones*. O sistema pode ser acessado em quaisquer navegadores modernos que incluam suporte a HTML/CSS e as tecnologias mencionadas em capítulos anteriores, tais como Google Chrome, Microsoft Edge ou Mozilla Firefox. Como parte do objetivo primário, compôs-se a ideia de que, usuários finais que não estivessem possibilitados de acessar o sistema através de seus próprios equipamentos, pudessem o fazer através de dispositivos de colegas próximos. Isto é, se um usuário final por alguma razão estiver sem acesso à rede, ou impossibilitado de reportar incidentes através do próprio computador ou celular, este ainda poderia fazer uso de dispositivos de colegas para se autenticar ao sistema e reportar os problemas enfrentados.

Previamente a implementação do protótipo do sistema, foram planejadas al-

gumas sessões onde a equipe de TI da SUINFRA estabeleceu alguns requisitos que deveriam estar presentes na primeira versão do sistema. Estes requisitos, separados em Funcionais e Não Funcionais, estão detalhados na Seção 4.2.

No que diz respeito a implementação como um todo deste sistema, optou-se pela linguagem PHP para o back-end, pois esta provê uma sintaxe simples e que facilita possíveis manutenções e que também justificou a escolha do modelo de arquitetura MVC. O front-end foi basicamente desenvolvido com uso de tecnologias bastante utilizadas, como HTML, CSS e JavaScript. Como os demais sistemas do setor de TI da SUINFRA fazem uso do banco de dados MySQL, disponibilizado pelo CPD da Universidade, o mesmo foi escolhido para manter todas as informações e dados referentes ao sistema SSTI.

É importante frisar que, além de todos os recursos supracitados, para garantir uma maior organização, este trabalho foi desenvolvido com base em conceitos da metodologia ágil de desenvolvimento de software, mais especificamente, Scrum. O trabalho em si foi dividido em três *sprints*, onde uma reunião com os clientes (gestores do setor de TI da Superintendência de Infraestrutura da UFRGS) ocorria ao final de cada um destes. A primeira reunião teve como objetivo o levantamento dos requisitos funcionais e alguns requisitos não funcionais, a segunda tratou da apresentação da interface e das principais telas desenvolvidas aos clientes, e a terceira e última concluiu com a demonstração final da ferramenta em si.

As próximas seções deste capítulo apresentam em maiores detalhes as tecnologias e a implementação em si do sistema SSTI.

## **4.2 Requisitos Funcionais e Não Funcionais**

Para o desenvolvimento deste sistema, foram acordados alguns requisitos previamente estabelecidos para a sua implementação. Estes estão abordados a seguir separados em funcionais e não funcionais:

### **4.2.1 Requisitos Funcionais**

Na área da engenharia de software, podemos destacar os requisitos funcionais, onde há a materialização de uma necessidade ou solicitação realizada por um soft-

ware. Estes possuem grande importância no desenvolvimento de sistemas e aplicativos, pois, sua ausência implica na falta de funcionalidades dentro deste sistema. É importante que sejam sempre construídos com um claro nível de entendimento e objetivos traçados. A seguir, estão listados os requisitos funcionais levantados para o desenvolvimento do SSTI.

1. **RF01:** O usuário deve possuir cadastro no Active Directory da SUINFRA.
2. **RF02:** Para acessar o sistema, o usuário deverá efetuar login através do seu usuário e senha definidos no Active Directory.
3. **RF03:** O sistema deve apresentar os chamados que estão abertos ou em andamento para os usuários técnicos.
4. **RF04:** O sistema deve apresentar ao usuário final todos os seus respectivos chamados.
5. **RF05:** O sistema deve permitir a criação de chamados.
6. **RF06:** O sistema deve permitir o acompanhamento do *status* dos chamados para usuários finais.
7. **RF07:** O sistema deve permitir a edição dos chamados para os usuários técnicos.
8. **RF08:** O sistema deve permitir o encerramento de chamados para os usuários técnicos.
9. **RF08:** O sistema deve permitir o encerramento de chamados para os usuários técnicos.

#### 4.2.2 Requisitos Não Funcionais

Nesta subseção, detalhamos os requisitos Não Funcionais, isto é, itens que definem como o sistema deve funcionar. Estes requisitos não estão diretamente relacionados às funcionalidades do sistema em si, mas dizem respeito ao seu comportamento. Em outras palavras, estes atributos listam praticamente todas as necessidades que podem ser atendidas através de funcionalidades. Geralmente mensurável, os requisitos não funcionais definem características e impõe limites do sistema como método de desenvolvimento, tempo, espaço, Sistema Operacional, dentre outros e cuja medida pode ser determinada é importante que se associe essa medida ou referência à cada requisito não funcional.

1. **RNF01:** O sistema deve ser hospedado em um servidor *web*.
2. **RNF02:** O sistema deve ter acesso ao *Active Directory* da Superintendência de Infraestrutura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
3. **RNF03:** Os dados deverão estar armazenados em um banco de dados relacional e centralizado.
4. **RNF04:** O sistema deve funcionar corretamente nos principais navegadores *web* e também em dispositivos *mobile*.
5. **RNF05:** O sistema deve ser intuitivo e de fácil utilização.
6. **RNF06:** O sistema deve possibilitar dois tipos de usuários para acesso à ferramenta: usuários técnicos, que podem abrir, editar e encerrar chamados; e usuários finais, que podem reportar e acompanhar chamados para atendimento.

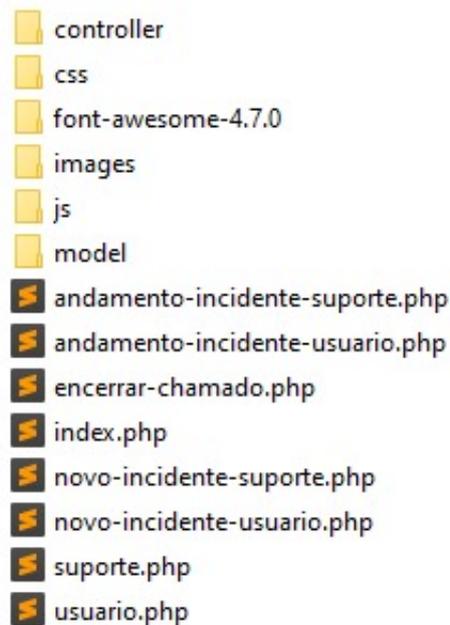
### 4.3 Arquitetura do Sistema

A utilização deste sistema foi inicialmente projetada para uma aplicação web e também para dispositivos mobile. Como mencionado anteriormente neste trabalho, utilizou-se o modelo de arquitetura MVC para auxiliar no desacoplamento e reuso, HTTP, CSS e JavaScript no desenvolvimento do front-end e principalmente PHP para o back-end. Também faz-se uso do banco de dados MySQL, abordado em maiores detalhes na próxima seção.

Como tanto os usuários finais quanto os usuários técnicos interagem com o sistema de maneira recorrente, optou-se por utilizar um tipo de comunicação cliente-servidor, optando-se por centralizar o banco de dados no mesmo servidor que hospeda o sistema.

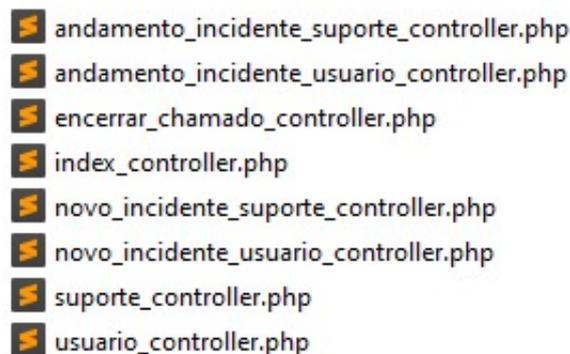
A seguir, estão apresentadas algumas Figuras exemplificando o uso da arquitetura MVC e das languages e tecnologias mencionadas acima. A Figura 4.1 apresenta os arquivos e as pastas da ferramenta desenvolvida, já a Figura 4.2, apresenta os arquivos desenvolvidos na camada Controller.

Figura 4.1: Apresentação dos arquivos e pastas do sistema



Fonte: O Autor

Figura 4.2: Apresentação dos arquivos da camada Controller



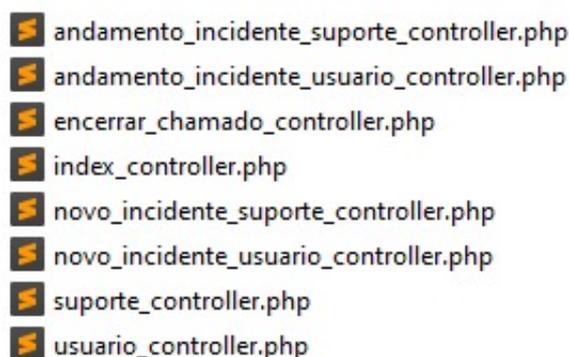
Fonte: O Autor

#### 4.4 Banco de Dados

Para manter os dados de criação dos chamados, edição, *status* e outras informações a respeito do sistema, optou-se por utilizar o banco de dados MySQL. Através do módulo phpMyAdmin - que é uma parte dos recursos instalados com o XAMPP, torna-se possível consultar ou registrar operações no banco. Estas operações podem ser tanto a criação de um chamado, a edição deste - inserindo ou alterando detalhes do mesmo, ou até mesmo a exclusão de informações ou do chamado em si.

Como o sistema SSTI possui funcionalidades previamente bem estabelecidas e simples, não se justificou o desenvolvimento de um projeto completo e robusto

Figura 4.3: Apresentação dos arquivos da camada Model



Fonte: O Autor

de um banco de dados, portanto, omite-se aqui a apresentação de diagramas que representem o banco como um todo.

A Figura 4.3 apresenta os arquivos desenvolvidos na camada Model, enquanto a Figura 4.4 apresenta um exemplo de tabela criada no banco de dados contendo informações vitais para o funcionamento do sistema.

Figura 4.4: Exemplo de tabela do banco de dados

#	Nome	Tipo	Colação
1	<u>id</u>	int(6)	
2	<u>status</u>	varchar(20)	utf8_general_ci
3	<u>prioridade</u>	varchar(10)	utf8_general_ci
4	<u>descricao</u>	varchar(100)	utf8_general_ci
5	<u>local</u>	varchar(30)	utf8_general_ci
6	<u>detalhes</u>	varchar(100)	utf8_general_ci
7	<u>usuario</u>	varchar(30)	utf8_general_ci
8	<u>analista</u>	varchar(30)	utf8_general_ci
9	<u>patrimonio</u>	int(20)	
10	<u>data</u>	timestamp	
11	<u>solucao</u>	varchar(100)	utf8_general_ci
12	<u>ip</u>	varchar(20)	utf8_general_ci

Fonte: O Autor

#### 4.5 O Desenvolvimento do Sistema

A implementação deste sistema fez uso de XAMPP, um pacote com os principais servidores de código aberto. Entre estes, fez-se uso dos seguintes: Apache e MySQL, assim como seu suporte a linguagem PHP.

### 4.5.1 Configuração do Ambiente de Trabalho

Para poder iniciar o desenvolvimento do sistema SSTI, foi necessária a instalação e configuração do pacote XAMPP<sup>1</sup>, que junto de si, trouxe o servidor Apache<sup>2</sup> já previamente configurado e também suporte a PHP, utilizada na implementação do back-end. Fez uso ainda da instalação do software Sublime para a codificação, pois esta oferece suporte a sintaxe de várias linguagens, incluindo o próprio PHP e também HTML, CSS e JavaScript, usados no front-end. Para o banco de dados, fez-se uso do software MySQL Workbench<sup>3</sup>, usado para projetar e configurar o mesmo.

### 4.5.2 A Implementação

O modelo de arquitetura MVC foi escolhido para o desenvolvimento do sistema SSTI. As próximas subseções detalham o desenvolvimento das telas e funcionalidades presentes no projeto.

#### 4.5.2.1 A Tela de Login

A primeira tela do sistema SSTI é a tela de login, que possibilita a autenticação dos usuários no sistema, desta forma é permitido que cada usuário acesse apenas as funcionalidades restritas ao seu nível. Trata-se de uma tela que apresenta um formulário HTML para nome de usuário e senha, e que quando inseridos, a tela é redirecionada para a própria tela enviando os dados de usuário e senha via método POST. Então é iniciada uma sessão, e utiliza-se um método próprio para a autenticação dos dados inseridos no login, onde usuário e senha são passados a camada Controller desta tela. Então a camada Controller repassa estes dados através de um método de controle de acesso para a camada Model, que utiliza estas informações para conferir a autenticidade das informações encaminhadas. Isto é, após conferir que o usuário existe e a senha de acesso está correta, a camada Model busca as informações deste usuário e as retorna para a camada Controller.

Quando a camada Controller recebe estas informações que foram retornadas a ela pela Model - que incluem um vetor de grupos ao qual o usuário pertence, ela

---

<sup>1</sup>Acessível em: <https://www.apachefriends.org>

<sup>2</sup>Acessível em: <https://www.apache.org/>

<sup>3</sup>Acessível em: <https://www.mysql.com/products/workbench/>

verifica estes grupos no AD para decidir se o usuário que está efetuando o login deve ter acesso a uma sessão que possua funcionalidades de suporte ou de usuário final. Desta forma, é possível garantir que os usuários finais só tenham acesso as funcionalidades estabelecidas a eles e vice-e-versa. Após esta conferência baseada em grupos do AD, os usuários são redirecionados a tela principal do sistema, de acordo com o grupo que pertencem.

A Figura 4.5 apresenta um exemplo de código desenvolvido, mostrando as chamadas da camada *View*.

Figura 4.5: Exemplo da lógica de login

```
<?php
// Destroy e inicia a sessão ao entrar no index
session_start();
session_destroy();
session_start();
// Includes
require_once('controller/index_controller.php');

if(isset($_POST['user']) && ($_POST['user'] != "") && ($_POST['passwd'] != ""))
{
    $redirect = authenticateLogin($_POST['user'], $_POST['passwd']);

    if($redirect != 'error')
    {
        header($redirect);
    }
}
?>
```

Fonte: O Autor

#### 4.5.2.2 A Tela Principal

Após serem autenticados, os usuários são apresentados a tela principal do sistema. Esta tela permite diferentes funcionalidades, específicas aos usuários. A partir desta tela - o que inclui todas as telas subsequentes - foi implementada com uma medida de segurança que impede que os usuários possam, através da edição da URL, acessar páginas que não seriam destinadas ao grupo ao qual pertencem. Isto é, um usuário final está impedido de editar o URL para ter acesso as funcionalidades de um usuário de suporte, e vice-e-versa. Esta medida de segurança é desenvolvida da seguinte forma: no momento em que é feita a autenticação do usuário, é inicializada em memória uma variável de sessão que mantém dados referentes ao grupo do usuário, de maneira que ao acessar cada página, é verificado se este usuário possui ou não permissão para acessar a mesma.

Esta tela ainda passa o ID do usuário - informação presente no vetor de dados obtidos no momento da autenticação - para a camada Controller. Se este usuário for reconhecido como pertencente ao grupo de usuários do suporte, a camada Control-

ler requisita a camada Model as informações de todos os chamados novos e/ou em andamento. Estas informações são então retornadas até a camada View e apresentadas a tela em forma de lista, onde cada item da lista possui um ID, que é também um *hyperlink* para a página do respectivo chamado.

Ainda nesta tela, os usuários possuem a opção de encerrar suas sessões, saindo assim do sistema, o que exclui todas as variáveis de sessão mantidas. Finalmente, ainda há a opção de criação de chamados, o que não inclui nenhuma lógica diferenciada por trás, apenas um chamado para sua respectiva página. A Figura 4.6 apresenta uma parte do código desenvolvido contendo as chamadas para a autenticação e controle de acesso dos usuários que efetuam o login.

Figura 4.6: A lógica do controle de acesso

```
<?php
session_start();
// controller
require_once("controller/suporte_controller.php");
// Controle para acesso
header(Autenticate($_SESSION['userType']));
$userAD = GetUser();
$chamados = GetChamados();
?>
```

Fonte: O Autor

#### 4.5.2.3 A Tela de Criação de Chamados

A criação de novos incidentes se dá a partir de uma tela composta por um simples formulário HTML, que através de uma ação, redireciona as informações usando método POST. Estas informações são encaminhadas para a camada *Controller*, que por sua vez as repassa para a camada *Model*, executando assim sua inserção no banco de dados.

Caso o usuário seja pertencente ao grupo de usuários finais, o campo "Usuário" do formulário é automaticamente preenchido com o nome de usuário autenticado na sessão corrente.

A Figura 4.7 apresenta uma porção de código desenvolvido na parte de criação de incidentes da ferramenta.

#### 4.5.2.4 A Tela de Edição de Chamados

A página de edição de chamados é composta por outro formulário HTML que possui alguns de seus campos previamente preenchidos. Os campos "ID", "Usuário" e

Figura 4.7: Lógica da criação de novos incidentes

```

<?php
// Inicia a sessão
session_start();
// controller
require_once("controller/novo_incidente_usuario_controller.php");
// Controle para acesso
header(Autenticate($_SESSION['userType']));
$userAD = GetUser();
// conexão com o banco de dados
if(isset($_POST["local"]))
{
    header(CriarChamado($_POST["usuario"], $_POST["patrimonio"], $_POST["ip"],
        $_POST["local"], $_POST["detalhes_local"], $_POST["descricao"]));
}
?>

```

Fonte: O Autor

"Data" não são passíveis de edição, recebendo seus respectivos valores a partir do momento em que o chamado é inserido no banco de dados.

A lógica por trás desta tela funciona exatamente da mesma forma que na tela de criação de chamados. Uma vez que os campos do formulário são preenchidos, estes são repassados pelas camadas da arquitetura até que sua alteração seja feita em banco.

A principal diferença desta tela (Figura 5.6) para a anterior (Figura 5.3), é que esta recebe através do método GET/queryString o ID do chamado sendo editado, consultando assim o banco de dados para preencher os campos do formulário apresentado na tela, permitindo a edição dos mesmos.

Figura 4.8: Lógica da edição dos chamados

```

<?php
// Inicia a sessão
session_start();
// controller
require_once("controller/andamento_incidente_usuario_controller.php");
// Controle para acesso apenas para técnicos
header(Autenticate($_SESSION['userType']));
$userAD = GetUser();

if(isset($_POST["local"]))
{
    SalvarAlteracaoChamado($_POST["prioridade"], $_POST["usuario"], $_POST["patrimonio"], $_POST["ip"],
        $_POST["local"], $_POST["detalhes"], $_POST["descricao"], $_GET["id"]);
    header("Location:http://suinfra.ufrgs.br/suporte/chamados/usuario.php");
}

if(isset($_GET['id']))
{
    $chamado = BuscarChamado($_GET['id']);
    $data = new DateTime($chamado["data"]);
}
?>

```

Fonte: O Autor

A Figura 4.8 apresenta uma parte do código contendo a lógica por trás da edição dos chamados, mostrando o tratamento dos dados recebidos através do método POST.

#### 4.5.2.5 A Tela de Encerramento de Chamados

A tela ilustrada na Figura 4.9, diferente das anteriores, é visível apenas para os usuários pertencentes ao grupo do suporte. Entretanto, a lógica por trás desta é similar as outras. Novamente esta página é composta por outro formulário HTML, possuindo um campo que permite adicionar a solução final do chamado e o analista que providenciou tal solução. Estas novas informações são encaminhadas pelas camadas e os campos referentes a elas são atualizados no banco. A Figura 4.9 apresenta a lógica do tratamento dos dados recebidos pelo método POST no momento do encerramento do chamado.

Figura 4.9: Lógica do encerramento dos chamados

```
<?php
// Inicia a sessão
session_start();
// controller
require_once("controller/encerrar_chamado_controller.php");
// Controle para acesso apenas para técnicos
header(Autenticate($_SESSION['userType']));
// conexão com o banco de dados
if(isset($_POST["analista"]))
{
    header(FecharChamado($_POST["analista"], $_POST["solucao"], "Fechado", $_GET["id"]));
}

if(isset($_GET['id']))
{
    $chamado = BuscarChamado($_GET['id']);
    $data = new DateTime($chamado["data"]);
}
?>
```

Fonte: O Autor

No próximo capítulo, o funcionamento do sistema é exemplificado em detalhes e todas as telas supracitadas são apresentadas.

## **5 A FERRAMENTA SUPORTE SUINFRA**

Este capítulo descreve as funcionalidades e objetivos presentes no protótipo de ferramenta de gerenciamento de atendimento e suporte do SUPORTE SUINFRA. Primeiramente, são apresentados o funcionamento e objetivos de cada página do sistema. Em seguida, são listados os possíveis usos e sugeridas melhorias para futuras utilizações e trabalhos. Por fim, é apresentada uma tabela comparativa para entender o acréscimo que o sistema traz a qualidade do suporte e ao gerenciamento do setor.

### **5.1 Funcionamento**

Nesta seção será apresentado o funcionamento da ferramenta de gerenciamento de atendimento e suporte SUPORTE SUINFRA, explicando as funcionalidades e possibilidades de interação entre usuários, técnicos e chamados em todas as páginas do sistema: Login, Criação de chamados, Acompanhamento de chamados e Fechamento de chamados.

#### **5.1.1 Tela de Login**

O sistema só pode ser utilizado através da autenticação de usuários finais e técnicos cadastrados no Active Directory da Superintendência de Infraestrutura da UFRGS. Desta forma, caso algum usuário não autenticado tente acessar qualquer página do sistema - diferente da página de login, através de uma URL válida do sistema, ele será automaticamente redirecionado para a página de login. Caso o usuário esteja logado, ele ainda só poderá acessar as páginas destinadas a ele, isto é, usuários finais não tem acesso as mesmas funcionalidades e telas que usuários do setor de TI.

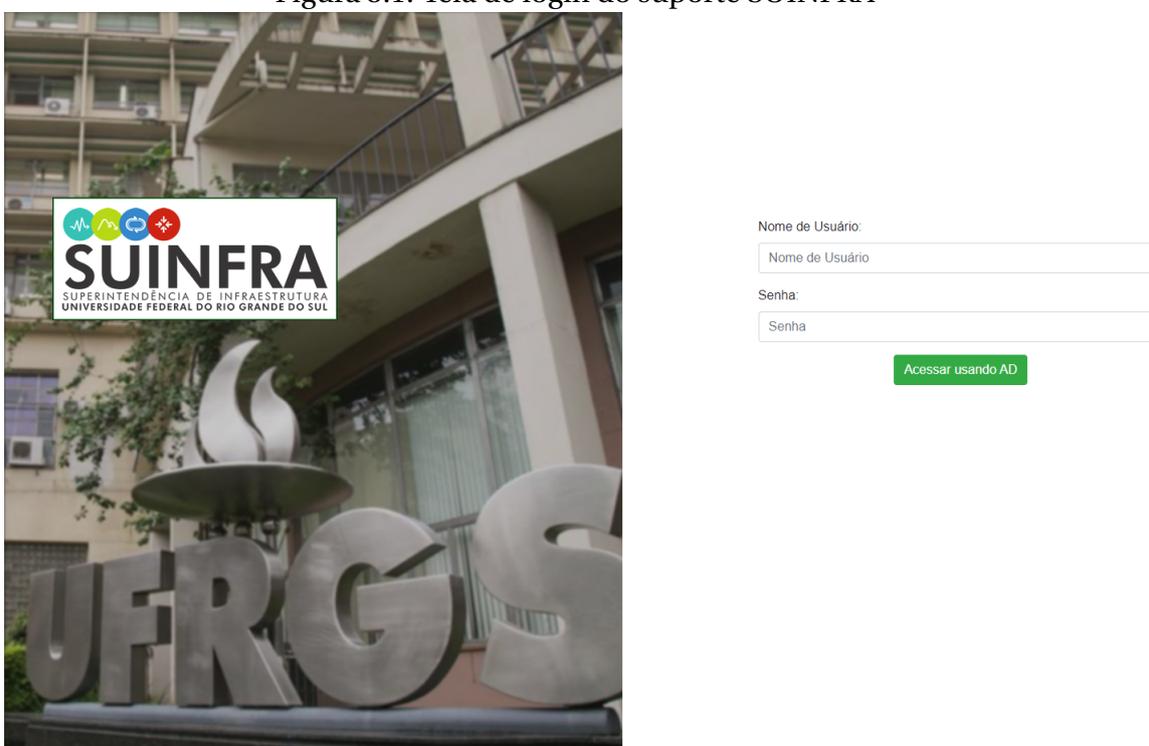
No momento do login, ocorre a autenticação e a diferenciação dos usuários finais e técnicos. Como mencionado, usuários finais devem ter acesso apenas a área de usuários, já os técnicos devem ter acesso a lista de tarefas abertas para que possam efetuar o atendimento dos chamados. A verificação em questão é feita através dos grupos ao qual cada um dos usuários pertence, para isso, o sistema recorre ao Active Directory da SUINFRA, e obtém os detalhes dentro da própria rede.

A página apresenta um visual simples e objetivo, com o logotipo da SUINFRA

a esquerda, enquanto a direita apresenta um formulário contendo um campo de login - composto por campos para inserção de usuário e senha. Como o protótipo foi produzido para sanar uma necessidade do setor, só poderão utilizar o sistema usuários e técnicos previamente cadastrados no Active Directory utilizado na SUINFRA, onde login e senha devem ser os mesmos utilizados no dia-a-dia de trabalho.

A Figura 5.1 apresenta a página de Login com os campos de usuário e senha disponíveis para preenchimento. É só após a autenticação e verificação do usuário em questão que as demais páginas do sistema ficam acessíveis para utilização.

Figura 5.1: Tela de login do suporte SUINFRA



Fonte: O Autor

### 5.1.2 O Sistema para os Usuários Finais

Nesta seção, aborda-se a estrutura do sistema e seu funcionamento para os usuários não-técnicos, aqui chamados de "usuários finais". Estes usuários nada mais são do que os servidores da Superintendência de Infraestrutura da UFRGS que não possuem conhecimento técnico, e portanto, requerem o suporte do setor de TI.

Ao ser autenticado no sistema após a verificação de sua existência no AD, o usuário final é levado para a tela principal, composta pela lista de incidentes que pos-

sui em seu nome. É importante lembrar que esta lista é variável, cada usuário final tem acesso apenas aos chamados que estão relacionados a sua conta. Portanto, cada usuário terá sua lista de chamados e só pode efetuar modificações a estes que estiverem relacionados a si. Outra importante informação é que, durante todo este trabalho, as palavras "incidente" e "chamado" tem a intenção de se referir a mesma funcionalidade, sendo portanto sinônimos.

A lista de incidentes da tela principal dos usuários finais apresenta a seguinte disposição de colunas:

- ID: um número de identificação único criado automaticamente pelo banco de dados assim que o chamado é cadastrado, ou pelo usuário final ou por algum usuário técnico.

- Status: este campo representa a situação corrente do chamado. Os chamados recém criados e que não tiveram nenhuma atenção ou alteração por parte dos técnicos de suporte recebem o status "Novo". A partir do momento em que um técnico do suporte altera qualquer informação do chamado, este passa a ter o status "Em Andamento". Para os usuários finais, isso significa que o suporte já está ciente do problema e está trabalhando para solucioná-lo. Chamados que foram solucionados pelo suporte irão apresentar o status "Fechado" para os usuários finais. Estes ainda ficam disponíveis na lista para alteração por parte dos usuários finais, que podem não concordar com a solução ou retornar o chamado para atendimento caso este volte a ocorrer. Caso os usuários concordem com a solução proposta e o problema realmente tenha sido resolvido, estes tem a opção de confirmar o chamado, que passa a ter então o status "Confirmado", não permitindo mais sua alteração. Como os problemas podem ser resolvidos sem a interferência do suporte, usuários finais podem confirmar que o problema já não existe mais, encerrando assim o chamado do seu lado. Neste mesmo cenário, o chamado recebe status "Confirmado" e não mais pode ser alterado.

- Descrição: como o nome sugere, este campo guarda o texto que descreve o chamado. É aqui que os usuários definem qual problema estão enfrentando e é a partir dele que o suporte toma suas ações.

- Local: como a Superintendência de Infraestrutura da UFRGS possui setores em diferentes localizações - inclusive diferentes cidades - este campo foi criado para determinar com exatidão o local para o qual o chamado foi criado.

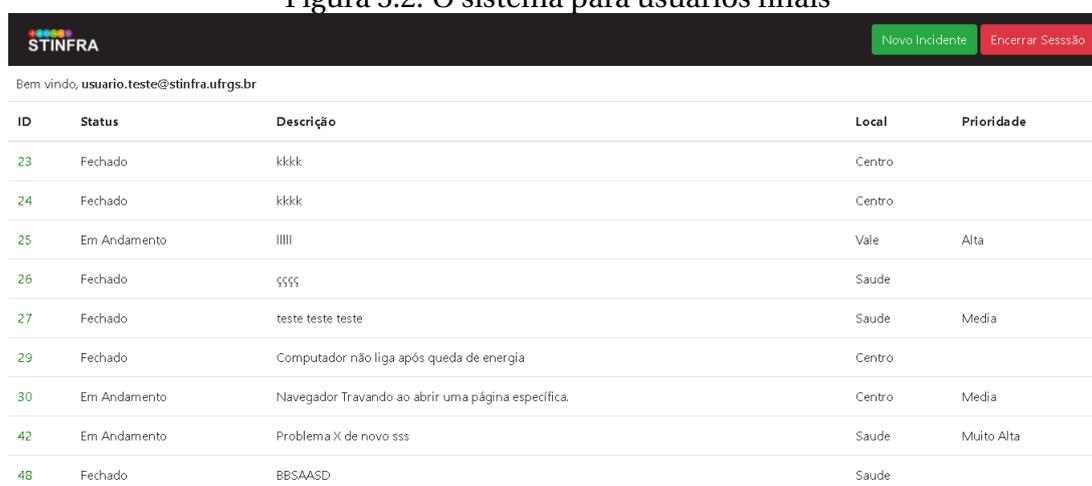
- Prioridade: este é um índice de critério para a prioridade que o chamado deve possuir. Um exemplo de uso deste critério pode ser aplicado a chamados considerados

urgentes, que impossibilitam atividades de trabalho e impactam na função do usuário. Estes chamados podem ser considerados de prioridade "Muito Alta".

Na parte superior a lista de chamados, o sistema sempre irá trazer uma mensagem de boas vindas ao usuário que estiver autenticado no momento. E ainda, no menu superior encontram-se as outras duas opções do usuário final, reportar um novo chamado através do botão "Novo Incidente" ou sair do sistema e encerrar sua sessão.

A Figura 5.2 apresenta a lista de chamados e seus respectivos campos quando vistos por usuários finais.

Figura 5.2: O sistema para usuários finais



ID	Status	Descrição	Local	Prioridade
23	Fechado	kkkk	Centro	
24	Fechado	kkkk	Centro	
25	Em Andamento	lllll	Vale	Alta
26	Fechado	sssss	Saude	
27	Fechado	teste teste teste	Saude	Media
29	Fechado	Computador não liga após queda de energia	Centro	
30	Em Andamento	Navegador Travando ao abrir uma página específica.	Centro	Media
42	Em Andamento	Problema X de novo sss	Saude	Muito Alta
48	Fechado	BBSAASD	Saude	

Fonte: O Autor

### 5.1.3 Criando Novos Incidentes enquanto Usuário

Chamados e ou incidentes podem ser criados tanto por usuários finais como por técnicos do suporte. A razão por trás desta decisão se dá pelo fato de que em determinados cenários, usuários podem estar impossibilitados de abrir novos incidentes, desta forma, o próprio suporte pode receber a requisição através de qualquer outro meio ou plataforma e efetuar o cadastro deste no sistema.

Nesta seção, aborda-se a criação dos novos chamados a partir da perspectiva dos usuários finais. Ao iniciar o cadastro de um novo incidente, o usuário final se depara com os seguintes campos a serem preenchidos:

- Nome do Usuário Requerente: ao estar logado em sua conta, este campo já vem automaticamente preenchido, mas pode ser facilmente editado para permitir que usuários abram incidentes em nome de outros.

- **Patrimônio do Computador:** informação relevante ao suporte, este campo irá conter o número de patrimônio do equipamento em questão.
- **IP do Computador:** outra informação que também é relevante e importante ao suporte, o usuário deve informar o seu endereço IP. É importante lembrar que nem todos os usuários finais possuem conhecimento técnico o suficiente para ter conhecimento de seu próprio endereço IP, portanto, este campo não é obrigatório.
- **Local:** como os locais dos setores são pré-definidos, o sistema apresenta um seletor com as opções para que o usuário informe sua localização.
- **Detalhes do Local:** como o nome sugere, este campo opcional tem o objetivo de detalhar o endereço do requerente, como por exemplo, inserindo o prédio e sala de seu local de trabalho.
- **Descrição:** campo de texto em que os usuários reportam qual problema estão enfrentando e informam todos os detalhes que possam ser necessários para análise por parte do suporte.

A Figura 5.3 demonstra como se dá a criação de novos incidentes.

Figura 5.3: A criação de novos incidentes

O formulário, intitulado "Novo Incidente", contém os seguintes campos:

- Campos de texto para "usuario.teste", "Patrimônio do Computador" e "IP do Computador".
- Um menu suspenso para "Local" e um campo de texto para "Detalhes do Local (Prédio/Sala)".
- Um campo de texto grande para "Descreva seu problema..".
- Dois botões de ação: "Criar" (verde) e "Cancelar" (vermelho).

Fonte: O Autor

Assim que os usuários completam o formulário de criação do incidente e o enviam para o suporte através do botão "Criar", este passa a ser exibido na lista de incidentes do usuário final responsável pelo mesmo, inicialmente com status "Novo". Neste ponto cabe a observação de que, na criação dos incidentes, não cabe aos usuários finais definirem a prioridade deste, sendo de responsabilidade dos técnicos analisarem o impacto do problema e determinarem este critério.

#### 5.1.4 Visualizando e Editando Incidentes enquanto Usuário

Para ter acesso aos detalhes de um incidente, os usuários devem utilizar o *hyperlink* contido no campo de ID, que é a URL própria do incidente. E é a partir deste

momento que o usuário pode acompanhar o andamento do incidente, editando-o para adicionar maiores informações ou até mesmo para prover algum *feedback* para o suporte. Uma importante observação é a de que o sistema não permite a edição do ID do incidente e data de sua criação. Estes campos são providos pelo próprio sistema e são inalteráveis.

O botão "Confirmar" é o feedback por parte dos usuários finais para o suporte de que o incidente está de fato resolvido e portanto nenhuma ação adicional é necessária. Como explicado na seção 5.1.2, uma vez confirmados por parte dos usuários, o incidente não pode ser mais editado por nenhuma das partes e é considerado definitivamente solucionado para ambas as partes. A confirmação de incidentes só pode partir de usuários finais e pode ser tomada a qualquer momento.

A Figura 5.4 exibe a tela de andamento de um incidente da perspectiva de um usuário final.

Figura 5.4: Detalhes do incidente para usuários finais

**Andamento do Incidente**

49	19/04/2021 18:46	Baixa
usuario.teste	1239127346	192.168.1.13
Campus Centro	SUIINFRA/Sala	
O computador está extremamente lento.		

Fonte: O Autor

### 5.1.5 O Sistema para os Técnicos de Suporte

Nesta seção, aborda-se a estrutura do sistema e seu funcionamento para os usuários técnicos, aqui chamados de "técnicos" ou "suporte". Estes usuários são os colaboradores do setor de Tecnologia da Informação da Superintendência de Infraestrutura da UFRGS, que possuem algum conhecimento técnico na área e tem por responsabilidade a resolução dos incidentes abertos pelos usuários finais.

Os usuários técnicos que são autenticados através de seus dados no AD, são levados para a tela principal do sistema, composta pela lista de incidentes abertos pelos usuários finais. Esta lista de incidentes apresenta os campos que são relevantes para o

setor de suporte:

- ID: o número de identificação único do incidente.
- Status: assim como mencionado na seção 5.1.2, este campo é o que define o andamento do incidente.
- Prioridade: critério utilizado pelos técnicos para poder categorizar os incidentes em níveis de atuação, dos mais graves aos de menor impacto.
- Descrição: neste campo estarão as informações providas pelos usuários finais que estão reportando o problema. É com base nele que o técnico inicia sua análise ou toma as providências necessárias.
- Local: como nem todos os incidentes podem ser resolvidos remotamente pelos técnicos de suporte, o campo local é de extrema importância para o TI, pois permite que estes saibam de antemão para qual localização deverão se deslocar se a resolução do problema necessitar de sua presença física.
- Usuário: informa quem é o usuário final que reportou o incidente
- Patrimônio: por se tratar de um órgão público, todos os equipamentos possuem um número de patrimônio assim que são entregues aos seus usuários. É através deste campo que os técnicos de suporte conseguem ter uma maior organização da infraestrutura.

No menu superior desta tela, o sistema apresenta dois botões: um para criação de novos incidentes e outro para o encerramento da sessão. No topo da lista de incidentes, da mesma forma que ocorre na interface dos usuários finais, o sistema apresenta uma mensagem de boas-vindas ao usuário autenticado.

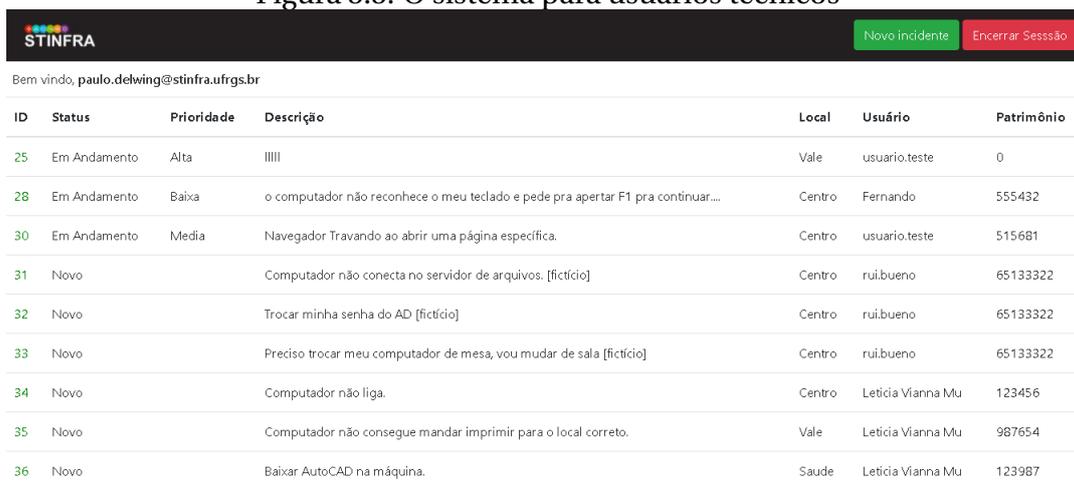
A Figura 5.5 apresenta a interface do sistema quando visto da perspectiva de um usuário técnico.

### 5.1.6 Criando Novos Incidentes enquanto Técnico

Os técnicos do suporte, assim como os usuários finais, também estão aptos a reportar novos incidentes no sistema. Esta opção abre a possibilidade de que, caso o usuário final esteja impossibilitado de criar um incidente, por qualquer razão, o problema ainda pode ser documentado para análise, como mencionado anteriormente.

Esta opção está acessível através do botão "Novo Incidente", localizado na barra de menu superior. A criação de incidentes quando efetuada por usuários técnicos ocorre da exata mesma forma que quando efetuada por usuários finais. Os campos

Figura 5.5: O sistema para usuários técnicos



The screenshot shows the STINFRA system interface. At the top, there is a header with the STINFRA logo and two buttons: 'Novo incidente' (green) and 'Encerrar Sessão' (red). Below the header, a user greeting reads 'Bem vindo, paulo.delwing@stinfra.ufrgs.br'. The main content is a table with the following columns: ID, Status, Prioridade, Descrição, Local, Usuário, and Patrimônio. The table contains 10 rows of incident data.

ID	Status	Prioridade	Descrição	Local	Usuário	Patrimônio
25	Em Andamento	Alta	IIIII	Vale	usuario.teste	0
28	Em Andamento	Baixa	o computador não reconhece o meu teclado e pede pra apertar F1 pra continuar...	Centro	Fernando	555432
30	Em Andamento	Media	Navegador Travando ao abrir uma página específica.	Centro	usuario.teste	515681
31	Novo		Computador não conecta no servidor de arquivos. [fictício]	Centro	rui.bueno	65133322
32	Novo		Trocar minha senha do AD [fictício]	Centro	rui.bueno	65133322
33	Novo		Preciso trocar meu computador de mesa, vou mudar de sala [fictício]	Centro	rui.bueno	65133322
34	Novo		Computador não liga.	Centro	Leticia Vianna Mu	123456
35	Novo		Computador não consegue mandar imprimir para o local correto.	Vale	Leticia Vianna Mu	987654
36	Novo		Baixar AutoCAD na máquina.	Saude	Leticia Vianna Mu	123987

Fonte: O Autor

a serem preenchidos são os mesmos abordados na Seção 5.1.3.

### 5.1.7 Visualizando e Editando Incidentes enquanto Técnico

A Figura 5.6 demonstra como se dá a visualização e edição de um incidente para os usuários técnicos.

Figura 5.6: Andamento de incidente para usuários técnicos



The screenshot shows the 'Andamento do Incidente' form. It includes several input fields and dropdown menus for editing an incident. The fields are: Incident ID (59), Date and Time (14/08/2021 15:52), Priority (Baixa), User (teste.123), Asset ID (988765), Asset Number (192.168.1.189), Campus (Centro), and Building (Prédio). There are two large text areas for 'Internet Explorer travou.' and 'Soluções propostas...'. At the bottom, there are three buttons: 'Salvar' (grey), 'Cancelar' (red), and 'Finalizar' (green).

Fonte: O Autor

Enquanto efetua a análise do problema reportado, o usuário técnico tem a possibilidade de adicionar notas ao andamento do incidente. Estas podem ser observações a respeito da investigação do problema, passos que foram tomados até o momento em questão, situação atual do problema ou até mesmo uma possível solução, seja esta

final ou não.

Para abrir a página de andamento de um incidente, o usuário técnico deve navegar na página inicial, na lista de incidentes. Clicando no número do incidente, que trata-se de um link específico de acesso, o usuário é então direcionado.

Os campos visíveis e editáveis do andamento de um incidente, para os usuários técnicos, são - além dos já mencionados na seção 5.1.5 (ID, Prioridade, Usuário, Patrimônio, Local e Descrição), os seguintes:

- **Data:** campo não-editável, automaticamente preenchido no momento em que o incidente é criado no banco de dados. Serve como uma importante medida de idade do incidente, para que os técnicos possam acompanhar há quanto tempo o problema está aberto e sem solução final.

- **IP:** campo que guarda a informação do endereço IP do computador que está reportando o incidente, muito importante para os usuários técnicos.

- **Soluções Propostas:** um dos principais campos editáveis da página, permite a adição de quaisquer notas por parte dos técnicos.

Na página de andamento do incidente, o usuário técnico pode tomar duas ações: salvar as alterações efetuadas no incidente, através do botão "Salvar", ou encerrá-lo, por meio do botão "Finalizar", ambos localizados na parte inferior da página. O encerramento do incidente e seus detalhes de funcionamento são abordados na próxima subseção.

### 5.1.8 Finalizando Incidentes enquanto Técnico

A Figura 5.7 apresenta o encerramento do incidente.

Figura 5.7: Finalizando Incidentes enquanto Técnico

**Encerrar Incidente**

59	14/08/2021 15:52
Técnico Teste	
Finalizar o processo i.e.exe através do Gerenciador de Tarefas e iniciar novamente.	
<input type="button" value="Salvar"/> <input type="button" value="Cancelar"/>	

Fonte: O Autor

A última etapa do atendimento de um incidente para os técnicos do suporte é

o encerramento do incidente. Para tal, além dos já conhecidos campos não editáveis ID e Data, os técnicos devem fornecer o nome do usuário que solucionou o chamado e a solução final do mesmo.

Os incidentes que são encerrados pelos técnicos deixam de ser apresentados na lista de incidentes novos e/ou em andamento e passam a ficar documentados apenas para o lado do suporte com status "Finalizado". Os usuários finais recebem a atualização de que o incidente foi concluído e podem confirmar o encerramento do mesmo ou reportar que o problema não foi solucionado efetivamente, o que faz com o que o incidente em questão retorne a lista de incidentes para atendimento.

## **5.2 A Comunicação com o Sistema de Busca de Problemas e Soluções**

Como requisito, para um sistema completo de suporte, a Superintendência de Infraestrutura da UFRGS optou pela divisão do sistema em dois componentes centrais: o sistema de chamados e um banco de buscas para problemas e soluções. Tendo em vista que uma busca de problemas e soluções existe se, e somente se, existirem incidentes com problemas detalhados e soluções bem documentadas, é esperado que haja uma comunicação entre os dois componentes.

É importante frisar que existem diversas razões pelas quais os sistemas se comunicam, sendo a mais comum a troca de informações vitais dos e para os incidentes, que possibilita aos usuários - sejam eles finais ou técnicos - a resolução destes com base nestas mesmas informações. Incidentes que são comumente resolvidos no sistema de chamados e possuem uma ou mais soluções que se repetem com o tempo, podem ser documentados em artigos que são posteriormente armazenados no sistema de busca. Portanto, tendo em vista como um sistema depende do outro, é necessário haver uma comunicação entre os dois para benefício de todos os envolvidos.

## **5.3 Possíveis Extensões deste Sistema**

Dentre as diversas funcionalidades que podem ser desenvolvidas e adicionadas a este sistema, que podem engrandecê-lo e torná-lo mais completo, destaca-se a adição de um sistema de chat entre os técnicos do suporte e os usuários finais. A adição de um sistema de chat com sessões em tempo real facilitaria o atendimento de incidentes.

tes que podem ser facilmente resolvidos sem a necessidade da presença do técnico no local onde o problema está sendo reportado. Além disso, usuários finais poderiam iniciar sessões de chat para requisitar um atendimento urgente em incidentes sem solução por algum tempo ou simplesmente para obter mais informações a respeito do status de algum de seus casos.

Há entretanto, um componente totalmente novo que poderia adicionar muito valor ao sistema por utilizar conhecimentos de Machine Learning e outros temas da Inteligência Artificial. A adição de um sistema de sugestão de soluções para um chamado com base em incidentes antigos já solucionados, poderia agilizar a resolução de problemas conhecidos e reduzir o número de casos reportados. Este poderia se basear nas soluções dos incidentes já concluídos que estão armazenados e/ou nos artigos criados pelos próprios - estes armazenados no sistema de busca, para sugerir tanto ao técnico quanto ao usuário final uma possíveis soluções ou passos para resolução do problema.

#### **5.4 Limitações e Comparação de Qualidade**

No que diz respeito a uma comparação com outros sistemas existentes no mercado, que possuem o mesmo propósito, percebe-se claramente que apesar de se tratar de uma ferramenta muito menos complexo, este atinge todos os objetivos para os quais foi designado. Como o objetivo final deste sistema é atender a demanda do setor de suporte, todas as funcionalidades aqui desenvolvidas foram projetadas com base neste princípio.

Algumas funcionalidades presentes em outros sistemas, que os tornam muito mais completos e robustos, aqui não foram abordadas propositadamente. Para fins de comparação, dentre as várias funcionalidades que não foram aqui implementadas, algumas são as seguintes:

- O armazenamento de informações individuais dos usuários - sejam eles finais ou técnicos, como telefone para contato, endereço de e-mail, etc.
- A possibilidade de os técnicos responderem aos incidentes de forma que os usuários finais possam receber atualizações sobre o andamento de seus incidentes. Esta funcionalidade não foi projetada, pois os atendimentos realizados pelo suporte exigem a presença do técnico no local, não sendo necessária a atualização constante de status para o usuário final. Aqui, uma vez que os usuários finais criam seus incidentes

tes, estes não recebem nenhum tipo de informação adicional sobre o andamento do mesmo. Em outros sistemas, os usuários podem ser atualizados sobre o status de seus chamados através de mensagens disparadas pelo próprio técnico.

- Um sistema de avaliação por parte dos usuários finais no encerramento do chamado. Outros sistemas apresentam pesquisas de satisfação para avaliação do atendimento do suporte, porém esta funcionalidade aqui foi suprimida, pois a intenção inicial da ferramenta não é a avaliação do suporte, mas uma maior organização e documentação do trabalho efetuado no setor de suporte.

## 6 AVALIAÇÃO COM OS USUÁRIOS

Neste capítulo são apresentados os resultados de experiências realizadas por usuários finais e técnicos na ferramenta aqui implementado. É importante frisar que devido as dificuldades impostas pela pandemia e pelo estado de quarentena ao qual grande parte da população vive, a quantidade de testes de estresse e qualidade desta ferramenta não foi a mesma que havia sido planejada inicialmente.

Foram convidados 10 usuários finais e 5 usuários técnicos do suporte - funcionários reais da universidade - para utilizar e testar a ferramenta online. Foram levados em consideração os comentários relevantes a experiência dos mesmos seja na facilidade para navegação, intuitividade, velocidade da ferramenta e transparência no andamento dos chamados. Uma vez realizado o experimento, os usuário foram convidado a responder um questionário online relatando como foi o uso deste. Nas próximas subseções está detalhado o experimento, as atividades executadas pelos usuários e os resultados obtidos.

### 6.1 O Experimento

Para o experimento aqui realizado foi utilizada uma variação da metodologia “*System Usability Scale*” (SUS), criada por John Brooke no ano de 1986. Este método consiste em perguntas de escolha única, oferecendo 5 opções de respostas, que como o próprio nome sugere, representam uma escala de avaliação desde "Discordo fortemente- que recebe pontuação 1, até "Concordo fortemente" fortemente- que recebe pontuação 5. Para representar neutralidade, é oferecida a opção de resposta "Neutro".

Ao final do experimento, para obter os resultados, é preciso que para para cada pergunta ímpar, subtraia-se 1 a resposta do usuário, enquanto as perguntas pares, o resultado é obtido subtraindo o valor da resposta do usuário do valor 5. As questões ímpares possuem um tom positivo em relação à aplicação, ao contrário das pares. Portanto, respostas que tendem a concordar com as perguntas ímpares e discordar das perguntas pares são o ideal para a avaliação. Uma vez que todas as perguntas são respondidas e seus valores calculados, deve-se somar estes valores e multiplicá-los por 2.5. Esse valor final vai resultar em um valor entre 0 a 100. Para se obter um resultado final considerado ideal, é sugerido que o score seja superior a 68 pontos.

## 6.2 As Atividades Realizadas

O experimento foi bastante simples: aos participantes, foi requisitado que se autenticassem na ferramenta com seus usuários e senhas mantidos no AD e efetuassem as seguintes tarefas:

Aos usuários finais:

1. Criação de um novo chamado
2. Edição de um chamado existente
3. Navegação em geral no sistema

Aos usuários de suporte:

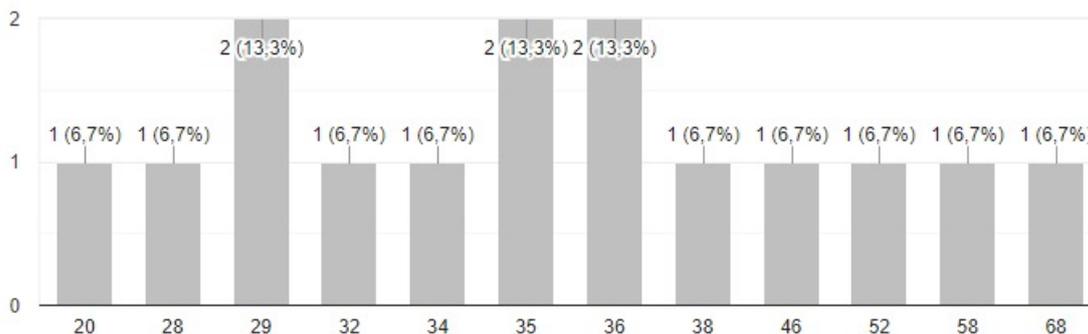
1. Criação de um novo chamado
2. Edição de um chamado existente
3. Encerramento de um chamado
4. Navegação em geral no sistema

Todas as atividades realizadas compreendem o funcionamento básico da ferramenta e sua navegação. Para a aplicação deste experimento e suas atividades, cada usuário foi convidado a acessar o *URL* da ferramenta através de um dispositivo de sua vontade, sendo necessário apenas o acesso à Internet.

## 6.3 Os Resultados

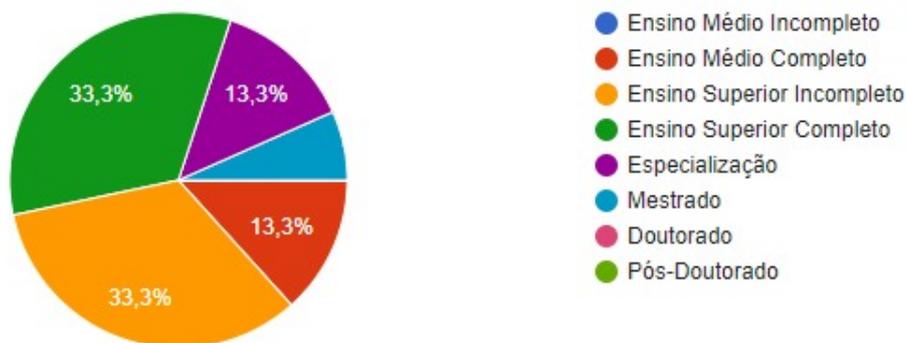
O questionário foi realizado inteiramente através da ferramenta Google Forms. Os resultados obtidos estão dispostos a seguir.

Figura 6.1: Faixa etária dos participantes



Fonte: O Autor

Figura 6.2: Nível de escolaridade dos participantes



Fonte: O Autor

Como mencionado anteriormente, foram convidados ao todo 15 participantes, sendo destes, 5 usuários do suporte e 10 usuários finais. Os usuários do suporte são todos servidores públicos com nível de ensino técnico, todos do sexo masculino, com faixa etária entre 30 e 50 anos. Os usuários finais, de ambos os sexos, com idades entre 20 e 68 anos e níveis de escolaridade distintos, desde ensino médio incompleto até pós-doutorado.

A Figura 6.1 apresenta a faixa etária dos participantes do questionário. É possível perceber que não há uma concentração em apenas uma faixa, tendo participado do experimento um número de pessoas com idade bastante variada. Não foi questionada a experiência dos usuários com ferramentas ou sistemas semelhantes, pois em nenhum momento os usuários finais foram expostos a tal cenário em seu ambiente de trabalho dentro da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A Figura 6.2 expõe dados que dizem respeito ao nível de escolaridade dos participantes. Em sua grande maioria (66,66%) os participantes possuem algum grau de ensino superior, seja este completo ou incompleto. Todos os participantes informaram que possuem acesso a dispositivos móveis (celulares ou tablets) e algum tipo de interação com desktops ou notebooks, com uma frequência mínima de 3 vezes por semana.

A Tabela 6.1 apresenta os resultados obtidos e as respostas do questionário entregue aos participantes.

Tabela 6.1: Resultados do questionário

<i>Perguntas</i>	<i>Discorda Fortemente</i>	<i>Discorda</i>	<i>Neutro</i>	<i>Concorda</i>	<i>Concorda Fortemente</i>
P1: Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.	0%	0%	6,7%	46,7%	46,7%
P2: Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.	46,7%	46,7%	6,7%	0%	0%
P3: Eu achei o sistema fácil de usar.	0%	0%	6,7%	26,7%	66,7%
P4: Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.	53,3%	33,3%	13,3%	0%	0%
P5: Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas.	6,7%	0%	13,3%	40%	40%
P6: Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.	66,7%	20%	13,3%	0%	0%
P7: Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.	0%	0%	13,3%	26,7%	60%
P8: Eu achei o sistema atrapalhado de usar.	53,3%	33,3%	6,7%	0%	6,7%
P9: Eu me senti confiante ao usar o sistema.	0%	0%	6,7%	26,7%	66,7%
P10: Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.	66,7%	20%	13,3%	0%	0%

Fonte: O Autor

Como é possível observar na Tabela 6.1, os resultados obtidos são bastante satisfatórios, tendo um score final de 85.66 pontos no teste de usabilidade, bastante acima do score recomendado de 68 pontos.

As principais observações pertinentes nos resultados são as que os usuários não encontraram grandes dificuldades na utilização da ferramenta, tendo em sua maioria (93.33%) declarado que o sistema é fácil de usar. Os usuários em sua grande maioria não declararam necessitar de aprendizado ou ajuda técnica para a utilização da ferramenta durante os testes. Outro ponto importante apresentado nos resultados, é que a maioria dos participantes (93.33%) declarou que gostaria de utilizar o sistema com frequência, o que é um indicativo forte de que a ferramenta supre a necessidade para a qual foi planejada. É importante frisar que o sistema apresenta pouca ou quase nenhuma inconsistência e os usuários em sua grande maioria (93.33%) se sentiram confiantes durante seu uso.

## 7 CONCLUSÃO

Este trabalho visou apresentar o SSTI (ferramenta de suporte do setor de TI da SUINFRA da UFRGS, cujas principais funcionalidades têm como objetivo uma maior organização e melhor atendimento do setor para com seus usuários, enquanto mantém-se a simplicidade durante o processo.

A primeira etapa na concepção desta ferramenta aqui desenvolvida foi a fase de planejamento e idealização. Esta etapa se deu junto ao setor de TI da SUINFRA muito antes do início de sua implementação propriamente dita, tendo sido discutida em detalhes e suas funcionalidades - apesar de simples - previamente bem planejadas. Ainda nesta etapa, foram definidas as tecnologias que seriam utilizadas na implementação e optou-se por desenvolver utilizando metodologia ágil dividido em três *sprints*.

A segunda etapa teve como objetivo as primeiras reuniões com o setor de TI para o levantamento dos requisitos que o sistema deveria preencher. Foi nesta etapa que ocorreram os três *sprints* de desenvolvimento, onde ao final de cada um destes, uma reunião com os gestores do setor de TI ocorreu para discutir o andamento do desenvolvimento e testes ocasionais da ferramenta para sua frequente avaliação. Desta forma, correções e melhorias foram sendo apresentadas durante todo o processo. É importante frisar que o diálogo com os gestores do setor de TI da SUINFRA não limitou-se as reuniões do final de cada *sprint*. A comunicação foi mantida de forma periódica - semanal e mensalmente - para acertar detalhes e obter *feedback* contínuo.

Ao final da etapa de planejamento e implementação, entrou-se na terceira etapa, que tinha como objetivo a avaliação da ferramenta em seu estado final. Conforme os resultados apresentados, é possível entender que a ferramenta é sim bastante simples e de fácil utilização. Os participantes dos testes relataram que a ferramenta é extremamente útil e que entendem que esta irá atender seus objetivos. Percebe-se também que a curva de aprendizado para seus usuários é bastante rápida, provando que os participantes submetidos ao questionário e a avaliação do sistema conseguiram aprender rapidamente a utilizar todas as funcionalidades apresentadas de forma intuitiva.

Finalmente, como mencionado anteriormente no Capítulo 5, este trabalho possui suas limitações - que em nada afetam o objetivo inicial, que podem ser encaradas como desafios para possíveis extensões e trabalhos futuros, que agregariam complexidade e robustez a ferramenta. Desta forma, é possível concluir que este trabalho abre uma janela de oportunidades para próximos trabalhos de conclusão.

## REFERÊNCIAS

- BOOTSTRAP. **Bootstrap: Build fast, responsive sites**. 2020. Disponível em: <<https://getbootstrap.com/docs/4.0/getting-started/introduction/>>. Acessado em: 05 out. 2020.
- DESK360. **Desk360: Gestão de atendimento online**. 2021. Disponível em: <<https://www.desk360.com.br/>>. Acessado em: 02 mar. 2021.
- DROPBOX. **O que é FTP e para quê serve?** 2020. Disponível em: <<https://experience.dropbox.com/pt-br/resources/what-is-ftp>>. Acessado em: 10 out. 2020.
- FLANAGAN, D. **JavaScript: O Guia Definitivo**. [S.l.]: Bookman, 2012. ISBN 6th Edition.
- FRESHDESK. **Help Desk: o que é?** 2020. Disponível em: <<https://freshdesk.com/help-desk>>. Acessado em: 16 mar. 2020.
- FRESHDESK. **Freshdesk: Solução para Help Desk**. 2021. Disponível em: <<https://freshdesk.com/>>. Acessado em: 02 mar. 2021.
- MANIFESTO, A. **Manifesto Ágil**. 2020. Disponível em: <<https://agilemanifesto.org/>>. Acessado em: 22 mar. 2020.
- MICROSOFT. **Active Directory**. 2020. Disponível em: <<https://docs.microsoft.com/pt-br/windows-server/identity/ad-ds/get-started/virtual-dc/active-directory-domain-services-overview>>. Acessado em: 10 out. 2020.
- ORACLE. **Bootstrap: Build fast, responsive sites**. 2020. Disponível em: <<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>>. Acessado em: 05 out. 2020.
- PHP. **O que é o PHP?** 2020. Disponível em: <[https://secure.php.net/manual/pt\\_BR/intro-what-is.php](https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-what-is.php)>. Acessado em: 03 out. 2020.
- SILVA, M. S. **Fundamentos de HTML5 e CSS3**. [S.l.]: Novatec, 2018. ISBN 1st Edition.
- SUBLIME. **O que é Sublime Text?** 2020. Disponível em: <<https://www.sublimetext.com/>>. Acessado em: 10 out. 2020.
- SUTHERLAND, J. **SCRUM: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. [S.l.]: Sextante, 2019. ISBN 1st Edition.
- ZENDESK. **O que é Service Desk?** 2020. Disponível em: <<https://www.zendesk.com.br/blog/service-desk>>. Acessado em: 16 mar. 2020.
- ZENDESK. **Zendesk: Software de central de suporte premiado**. 2021. Disponível em: <<https://zendesk.com.br>>. Acessado em: 02 mar. 2021.

## APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO FINAL APLICADO AOS USUÁRIOS

### Questionário de usabilidade da ferramenta SUPORTE SUINFRA

Este formulário tem como objetivo avaliar, de forma prática e sucinta, a usabilidade da ferramenta SUPORTE SUINFRA.

[Faça login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

**\*Obrigatório**

Qual a sua idade (apenas o número)? \*

Sua resposta \_\_\_\_\_

Qual o seu nível de escolaridade? \*

- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós-Doutorado

Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu acho o sistema desnecessariamente complexo. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu achei o sistema fácil de usar. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu acho que as várias funções do sistema estão muito bem integradas. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu achei o sistema atrapalhado de usar. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu me senti confiante ao usar o sistema. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente

Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema. \*

- Discorda Fortemente
- Discorda
- Neutro
- Concorda
- Concorda Fortemente