

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE**

**MATEUS DA COSTA MARTINS**

**PTELETRÔNICA: SISTEMA PARA PREENCHIMENTO E GESTÃO DE  
PERMISSÕES DE TRABALHO DE MANUTENÇÃO EM UMA INSTITUIÇÃO  
FEDERAL DE PESQUISA**

**NITERÓI**

**2023**

**MATEUS DA COSTA MARTINS**

**PTELETRÔNICA: SISTEMA PARA PREENCHIMENTO E GESTÃO DE  
PERMISSÕES DE TRABALHO DE MANUTENÇÃO EM UMA INSTITUIÇÃO  
FEDERAL DE PESQUISA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Curso de Tecnologia em  
Sistemas de Computação da  
Universidade Federal Fluminense como  
requisito parcial para obtenção do título  
de Tecnólogo em Sistemas de  
Computação.

Orientador: Professor Nilson Luís Damasceno

**NITERÓI**

**2023**

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE  
Gerada com informações fornecidas pelo autor

M379p    Martins, Mateus da Costa  
          PTeletrônica: Sistema para preenchimento e gestão de  
          permissões de trabalho de manutenção em uma instituição  
          federal de pesquisa / Mateus da Costa Martins. - 2023.  
          86 f.: il.

          Orientador: Nilson Luís Damasceno.  
          Trabalho de Conclusão de Curso (graduação)-Universidade  
          Federal Fluminense, Instituto de Computação, Niterói, 2023.

          1. Segurança e Saúde no Trabalho. 2. Manutenção Predial.  
          3. Permissão de trabalho. 4. Produção intelectual. I.  
          Damasceno, Nilson Luís, orientador. II. Universidade Federal  
          Fluminense. Instituto de Computação.III. Título.

CDD - XXX

**MATEUS DA COSTA MARTINS**

**PTELETRÔNICA: SISTEMA PARA PREENCHIMENTO E GESTÃO DE  
PERMISSÕES DE TRABALHO DE MANUTENÇÃO EM UMA INSTITUIÇÃO  
FEDERAL DE PESQUISA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
submetido ao Curso de Tecnologia em  
Sistemas de Computação da  
Universidade Federal Fluminense como  
requisito parcial para obtenção do título  
de Tecnólogo em Sistemas de  
Computação.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 15/06/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Nilson Luís Damasceno, MSc. – Orientador  
UFF - Universidade Federal Fluminense

---

Prof. Ms. Ricardo de Oliveira Nolasco – Avaliador  
UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

Dedico este trabalho à minha esposa e ao  
meu amado filho.

## **AGRADECIMENTOS**

Expresso minha sincera gratidão ao meu orientador, o professor Nilson Damasceno, por sua orientação e suporte valiosos ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Também gostaria de expressar minha profunda gratidão à minha amada esposa, Tainá, por todo o apoio, compreensão e paciência demonstrados durante todo o período em que estive dedicado à conclusão deste trabalho. Seu amor e encorajamento foram fundamentais para meu progresso e sucesso.

“A felicidade só é real quando é compartilhada”.

Chris McCandless

## RESUMO

A Permissão de Trabalho é uma ferramenta fundamental na busca pela garantia da segurança e saúde no ambiente de trabalho, especialmente em serviços que envolvem riscos. Seu propósito é fornecer à equipe envolvida informações relevantes sobre as atividades a serem executadas. Este trabalho apresenta o sistema PTeletrônica, uma solução digital desenvolvida para o departamento de manutenção predial de uma instituição federal de pesquisa, com o objetivo de implementar a emissão e gestão das permissões de trabalho de forma eficiente e segura que é comumente emitida de forma física por meio de formulários em papel e preenchimento manual. O sistema foi desenvolvido para funcionar de forma adequada tanto em dispositivos móveis quanto em computadores de mesa (desktop).

**Palavras-chave:** Permissão de trabalho, Segurança e Saúde no Trabalho, Manutenção Predial, Eficiente.



## **ABSTRACT**

Permit to work is a fundamental tool in the pursuit of ensuring occupational safety and health, especially in risk-involved services. Its purpose is to provide the involved team with relevant information about the activities to be performed. This work presents the PTeletrônica system, a digital solution developed for the building maintenance department of a federal research institution, aiming to implement the issuance and management of permits to work in an efficient and secure manner that is commonly done physically through paper forms and manual filling. The system has been designed to function properly on both mobile devices and desktop computers.

**Keywords:** Permit to Work, Occupational Safety and Health, Building Maintenance, Efficient.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela do aplicativo APR -PTe - Cesla .....	19
Figura 2 - Tela de emissão de Permissão de Trabalho - MDSafety .....	20
Figura 3 - Tela de cadastro do serviço do Prothera .....	21
Figura 4 - Tela de exibição da Permissão de Trabalho - AppKitt - ST.....	22
Figura 5 - Aplicativo Meu SOC .....	23
Figura 6 - Tela de módulos - Nexo EHS.....	24
Figura 7 - Aplicativo OnSafety .....	25
Figura 8 - Exemplo de Ordem de Serviço - Sistema ESO.....	26
Figura 9 - Formulário Atual para Emissão de Permissões de Trabalho .....	30
Figura 10 - Diagrama de casos de uso .....	32
Figura 11 - Modelo Entidade Relacionamento .....	45
Figura 12- Arquitetura MVC do sistema PTeletrônica .....	47
Figura 13- Modelo de dados do sistema PTeletrônica .....	48
Figura 14 - Diagrama de Classes.....	49
Figura 15 - Diagrama de Atividades de UC2 e UC4.....	50
Figura 16 - Tecnologias utilizadas.....	52
Figura 17 - Tela de Login - Web e Mobile .....	56
Figura 18 - Tela Listagem de Permissões de Trabalho.....	57
Figura 19 - Tela Listagem de Permissões de Trabalho para Dispositivos Móveis ....	58
Figura 20 - Tela de Emissão de Permissão de Trabalho .....	60
Figura 21 - Tela de Emissão de Permissão de Trabalho Expandida.....	61
Figura 22- Tela Permissão de Trabalho - Profissionais de Manutenção .....	63
Figura 23 - Tela Permissão de Trabalho - Profissional SST .....	63
Figura 24 - Tela Permissão de Trabalho - Dispositivo Móvel .....	64
Figura 25 - Tela Lista de Usuários Cadastrados no Sistema .....	65
Figura 26 - Tela Cadastrar Novo Usuário.....	66
Figura 27 - Tela de Edição de Usuário.....	67

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Normas Regulamentadoras que citam a Permissão de Trabalho .....	18
Quadro 2 - UC01 .....	33
Quadro 3 - UC02 .....	34
Quadro 4 - UC03 .....	35
Quadro 5 - UC04 .....	36
Quadro 6 - UC05 .....	38
Quadro 7 - UC06 .....	39
Quadro 8 - UC07 .....	40
Quadro 9 - UC08 .....	41
Quadro 10 - UC09 .....	42
Quadro 11 - Tabela de rotas da API.....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
APR	Análise Preliminar de Riscos
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CSV	<i>Comma-separated values</i>
EP	Equipamento de Proteção
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GED	Gerenciamento Eletrônico de Documentos
<i>HTTP</i>	<i>Hypertext transfer protocol</i>
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
JSON	<i>Javascript Object Notation</i>
MVC	<i>Model-View-Controller</i>
NR	Norma Regulamentadora
PDF	<i>Portable Document Format</i>
PT	Permissão de Trabalho
SMS	Segurança, Meio Ambiente e Saúde
SST	Saúde e Segurança no Trabalho

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>CONCEITOS FUNDAMENTAIS</b>	<b>15</b>
2.1	MANUTENÇÃO	15
2.2	SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO	15
2.3	GERENCIAMENTO DOS RISCOS OCUPACIONAIS	16
2.4	NORMAS REGULAMENTADORAS	16
2.5	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	17
2.6	PERMISSÃO DE TRABALHO	18
<b>3</b>	<b>APLICAÇÕES SIMILARES</b>	<b>19</b>
3.1	CESLA HORUS	19
3.2	MDSAFETY	20
3.3	PROTHERA	20
3.4	APPKITT - ST	21
3.5	SOC – SOFTWARE INTEGRADO DE GESTÃO OCUPACIONAL	22
3.6	NEXO EHS	23
3.7	ONSAFETY	24
3.8	ESO	25
3.9	CONCLUSÕES DOS SISTEMAS ANALISADOS	26
<b>4</b>	<b>ANÁLISE</b>	<b>27</b>
4.1	IDENTIFICAÇÃO DOS INTERESSADOS ( <i>STAKEHOLDERS</i> )	27
4.2	REQUISITOS DO SISTEMA	29
<b>4.2.1</b>	<b>Requisitos Funcionais</b>	<b>29</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Requisitos Não Funcionais</b>	<b>30</b>
4.3	DIAGRAMA DE CASOS DE USO	31
4.4	MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO	43
<b>5</b>	<b>MODELAGEM DO SISTEMA</b>	<b>46</b>
5.1	ARQUITETURA DO SISTEMA	46
<b>5.1.1</b>	<b>Padrão de Arquitetura – MVC</b>	<b>46</b>
5.2	MODELAGEM DE DADOS	48
5.3	DIAGRAMA DE CLASSES	49
5.4	DIAGRAMA DE ATIVIDADES	50

<b>6</b>	<b>IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA .....</b>	<b>51</b>
6.1	FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS .....	51
6.2	ESTRUTURA DO SISTEMA IMPLEMENTADO .....	53
<b>6.2.1</b>	<b>Módulo de Gestão de Usuários .....</b>	<b>53</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Módulo de Gestão de Permissões de Trabalho .....</b>	<b>54</b>
6.2.2.1	<i>Emissão das Permissões de Trabalho.....</i>	<i>54</i>
6.2.2.2	<i>Rastreamento e Monitoramento das Permissões .....</i>	<i>55</i>
6.3	INTERFACE DO SISTEMA.....	55
<b>6.3.1</b>	<b>Tela Login .....</b>	<b>56</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Tela Listagem de Permissões de Trabalho.....</b>	<b>56</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Tela Emissão de Permissão de Trabalho.....</b>	<b>58</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Tela Permissão de Trabalho .....</b>	<b>62</b>
<b>6.3.5</b>	<b>Tela Listagem de Usuários.....</b>	<b>65</b>
<b>6.3.6</b>	<b>Tela Cadastro de Usuário.....</b>	<b>66</b>
<b>6.3.7</b>	<b>Tela Edição de Usuário.....</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>68</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE A – IMPLEMENTAÇÃO DA API.....</b>	<b>74</b>
	<b>APÊNDICE B – IMPLEMENTAÇÃO DA CAMADA MODELO .....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE C – IMPLEMENTAÇÃO DA CAMADA VISÃO.....</b>	<b>81</b>
	<b>APÊNDICE D – IMPLEMENTAÇÃO DA CAMADA CONTROLADOR....</b>	<b>83</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Todas as atividades laborais executadas no Brasil que são expostas a algum risco ocupacional são de certa forma regulamentadas por Normas Regulamentadoras (NR) que visam à proteção do trabalhador.

As NR são de observância obrigatória pelas organizações e pelos órgãos públicos da administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo, Judiciário e Ministério Público, que possuam empregados regidos pela Consolidação da Leis Trabalhistas. (Norma Regulamentadora N.º 01, 2020, p. 2)[1]

Uma das principais ferramentas descritas pelas NR's são as Permissões de Trabalho (PT). As PT's são documentos utilizados por equipes de trabalho que devem apresentar uma determinada quantidade de informações mínimas. Tais informações são: uma breve descrição do serviço com sua respectiva data, hora e local de execução, nome e função dos trabalhadores e seus supervisores e os procedimentos de trabalho e segurança necessários para a atividade em questão [2].

Atualmente, no mercado brasileiro, há softwares disponíveis para a emissão de permissões de trabalho de maneira digital. Como exemplo existem os sistemas das empresas Cesla[3], MDSafety[4], Prothera[5] e AppKitt[6]. Porém todos os softwares citados são soluções proprietárias que envolvem custos para suas utilizações.

O trabalho exposto apresenta o sistema PTeletrônica que objetiva auxiliar os funcionários do departamento de manutenção, de uma instituição federal de pesquisa localizada no Rio de Janeiro, a preencher as permissões de trabalho de forma digital. Desta forma, será possível atender à demanda organizacional pela redução da emissão de resíduos, devido à eliminação da impressão das PT's em folhas de papel. Também permitirá que a fiscalização dos serviços de manutenção sempre tenha a possibilidade de verificar junto aos técnicos de manutenção, se os mesmos possuem a PT devidamente autorizada para a tarefa em execução.

Para satisfazer tais objetivos, o PTeletrônica deve possibilitar que os profissionais de segurança no trabalho possam cadastrar e editar as permissões de trabalho. Além disso, também é preciso permitir que os técnicos de manutenção de

campo possam verificar os dados da PT e assinalar que estão de acordo com o que está apresentado, além de sinalizarem a conclusão da ordem de serviço quando de fato ocorrer. Portanto, o sistema deve funcionar em computadores de mesa e em dispositivos móveis, tendo em vista a natureza itinerante das equipes de manutenção.

Como a proposta do sistema PTeletrônica é ser *open source*, a expectativa é de que o referido departamento de manutenção ganhe agilidade e modernize seu processo de emissão de PT's. Ademais, existe a perspectiva da possibilidade de monitorar e controlar dados referentes aos serviços de manutenção de forma mais acessível sem necessariamente elevar suas despesas operacionais.

O presente trabalho de conclusão de curso está organizado em sete capítulos, nos quais no Capítulo 2 são apresentados, brevemente, conceitos primordiais para a compreensão do projeto em sua plenitude. O Capítulo 3 identifica sistemas similares disponíveis no mercado com uma análise das suas funcionalidades. No Capítulo 4 é exposto o processo de levantamento de requisitos e escolhas técnicas. No Capítulo 5 serão demonstrados os detalhes do processo de modelagem e desenvolvimento do sistema. No Capítulo 6 serão apresentadas as telas que representam o sistema em sua fase de operacionalização e detalhes de implementação. E para finalizar, no Capítulo 7 serão relatadas as considerações finais, oportunidades de melhoria do sistema e próximos passo para o projeto.



## **2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS**

O Capítulo 2 apresenta definições fundamentais para a compreensão do escopo deste trabalho de conclusão de curso. Os temas dispostos abaixo são: manutenção, saúde e segurança no trabalho, gerenciamento de riscos ocupacionais, Normas Regulamentadoras, Equipamentos de Proteção Individual e Permissão de Trabalho.

### **2.1 MANUTENÇÃO**

O processo de manutenção inserido num contexto organizacional tem como função primordial assegurar que equipamentos ou instalações tenham suas funcionalidades disponíveis para serem utilizados de forma segura e com confiabilidade. Do mesmo modo é almejada a preservação do meio ambiente e que as despesas operacionais estejam dentro de um limite adequado ao processo como um todo [7].

Assim sendo, a manutenção se insere num cenário estratégico, abstendo-se de ter um papel de unicamente consertar ou reformar bens defeituosos para um papel onde busca garantir a maior disponibilidade dos ativos, com a redução dos riscos de interrupções não planejadas dos processos organizacionais [7].

Com o avanço da tecnologia é desejado pelas companhias que as equipes de manutenção estejam atualizadas tecnologicamente, a fim de enfrentar os desafios cada vez mais complexos de um mercado mais competitivo. Desta maneira a manutenção pode auxiliar os processos operacionais a entregar alta performance com custos compatíveis [7].

### **2.2 SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO**

A disciplina de Saúde e Segurança no Trabalho busca compreender as motivações e os danos provocados por doenças e acidentes que acometem, ou podem acometer, um profissional em seu local de trabalho [8].

Por meio de observação empírica, técnicas e metodologias multidisciplinares, seu propósito é evitar que tais reveses ocorram. Dessa forma é possível garantir assim um ambiente que promova a saúde e a qualidade de vida dos profissionais por meio de ações efetivas neste mesmo ambiente [8].

No Brasil existem diversos órgãos da administração pública com responsabilidades e competências referentes à promoção da Saúde e Segurança no Trabalho. É possível citar como exemplos: o Ministério do Trabalho e Previdência, a Secretaria de Inspeção do Trabalho, o Ministério Público do Trabalho, a Justiça do Trabalho, o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), entre outros [8].

## 2.3 GERENCIAMENTO DOS RISCOS OCUPACIONAIS

O conceito de risco ocupacional é uma condição relacionada às atividades do trabalho vinculada a dois fatores impreterivelmente associados: a probabilidade da ocorrência de um acidente e a severidade de suas possíveis lesões ou danos à saúde do trabalhador. De maneira similar, o conceito de perigo no ambiente de trabalho pode ser associado a algum elemento que contenha a capacidade de ocasionar prejuízo à saúde do trabalhador [9].

Tendo esses conceitos claros, é possível definir que o Gerenciamento dos Riscos Ocupacionais tem como responsabilidade, em todos os níveis de uma organização, realizar de forma sistêmica o reconhecimento dos todos os perigos existentes em suas instalações e, analisar e identificar todos os riscos ocupacionais presentes [9].

Após essas etapas iniciais citadas, é necessário que as companhias tomem ações visando mitigar e controlar os riscos ocupacionais identificados previamente, permitindo assim um ambiente de trabalho mais saudável e seguro para todos [9].

## 2.4 NORMAS REGULAMENTADORAS

As normas regulamentadoras foram instituídas como uma alteração complementar ao capítulo V da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) pela Lei nº 6.541 de 1977. Basicamente, os conteúdos apresentados nas NR's são as

obrigações, deveres e direitos que devem ser respeitados tanto por trabalhadores quanto por empregadores como forma de buscar a prevenção da ocorrência de eventos acidentais, doenças relacionadas ao trabalho e garantir um ambiente seguro [10].

As primeiras normas regulamentadoras foram publicadas em 1978 pela Portaria do Ministério do Trabalho nº 3.214. Ao longo dos anos, foram sendo elaboradas e publicadas novas Normas Regulamentadoras para atender segmentos econômicos mais cada vez mais específicos [10].

Atualmente existem em vigência 35 normas regulamentadoras que abrangem os mais diversos temas, como por exemplo a NR 17 que aborda a Ergonomia, a NR-10 que trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade, a NR-35 que discorre sobre trabalho em altura, entre outras [10].

## 2.5 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Os Equipamentos de Proteção Individuais (EPI) são equipamentos de uso obrigatoriamente individuais com o intuito de proteger os trabalhadores dos riscos ocupacionais existentes em seus ambientes de trabalho. Por norma, todo EPI deve ser fornecido gratuitamente pela organização empregadora. No caso, a empregadora em questão, deve garantir o fornecimento de EPI's com Certificado de Aprovação válido e em estado de conservação adequado para uso [11].

A Norma Regulamentadora Nº6, foi a norma emitida com o objetivo de regulamentar as obrigações que devem ser atendidas para comercialização, aprovação, fornecimento e utilização dos EPI's. A NR 6 foi publicada originalmente em 1978, pela portaria MTb n.º 3.214 [11].

Alguns exemplos de EPI's são os capacetes, capuz ou balaclava, óculos, protetor auditivo, luvas, mangas de proteção, calçados específicos e cinturão com dispositivos de trava-quedas ou talabartes [11].

## 2.6 PERMISSÃO DE TRABALHO

A Permissão de Trabalho é definida no Anexo II da Norma Regulamentadora Nº 12 como um documento que deve apresentar informações essenciais para a execução de um serviço de maneira segura. Essas informações são a descrição do serviço, a data e local de realização do serviço, o nome e a função dos trabalhadores que irão atuar naquele serviço e seus supervisores e os procedimentos para execução e segurança nas atividades [2].

Portanto, por sua característica descritiva e explanativa acerca da segurança na execução de alguma atividade específica, constam citações à Permissão de Trabalho como um requisito para a realização das atividades laborais nas seguintes Normas Regulamentadoras:

Quadro 1 - Normas Regulamentadoras que citam a Permissão de Trabalho

Norma	Título da Norma
NR 10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade [12]
NR 12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos [2]
NR 18	Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção [13]
NR 20	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis [14]
NR 30	Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário [15]
NR 31	Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura [16]
NR 33	Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados [17]
NR 34	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval [18]
NR 35	Trabalho em Altura [19]
NR 37	Saúde e Segurança em Plataformas de Petróleo [20]
NR 38	Segurança e Saúde no Trabalho em Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos [21]

### 3 APLICAÇÕES SIMILARES

O capítulo a seguir apresenta alguns softwares existentes no Brasil no contexto de Segurança e Saúde no Trabalho, analisando suas funcionalidades apresentadas. O objetivo é avaliar como tratam a emissão de permissão de trabalho buscando compreender oportunidades de melhorias e adaptações para o sistema PTeletrônica.

#### 3.1 CESLA HORUS

A empresa Cesla oferece o sistema Cesla Horus que permite a criação e emissão de APR's e PT's em formato digital. Uma das interfaces do sistema é demonstrada na Figura 1. A aplicação possibilita a assinatura dos documentos diretamente por dispositivos móveis, emissão dos documentos em formato PDF, visualização das plantas baixas nos locais dos serviços e exige a inclusão de fotografia no início e na conclusão da PT [3].

O objetivo da aplicação é aumentar a produtividade dos setores envolvidos, centralizar a operacionalização da emissão das APR's e PT's em uma única plataforma e reduzir ou eliminar a utilização de papel para o mesmo fim. Para possibilitar esses objetivos, o sistema também funciona em os dispositivos móveis que se encontram sem acesso à internet [3].

Figura 1 – Tela do aplicativo APR -PTe - Cesla



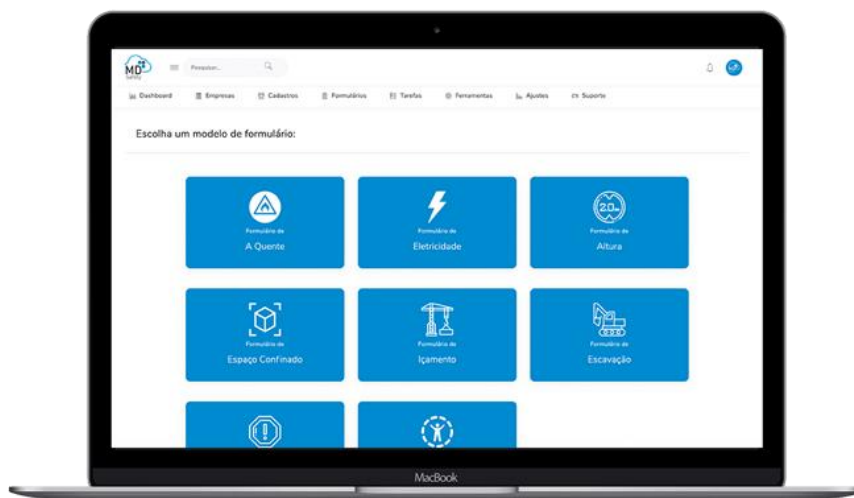
Fonte: APR – Pte – Cesla[22]

### 3.2 MDSAFTY

A empresa MDSafety oferece o software de gestão de riscos totalmente online que disponibiliza como funcionalidades a emissão e a gestão da PT de forma digital baseada em formulários pré-definidos. Os formulários são voltados para trabalhos com eletricidade, altura, espaço confinado, içamento de cargas, escavação, trabalho a quente, APR e trabalho isolado [4].

Também é possível, por meio de dispositivos móveis, realizar a assinatura digital dos documentos e realizar o monitoramento das permissões de trabalho em tempo real. Além disso, o software oferece a possibilidade de emissão de relatórios e apresenta um módulo para auditoria dos dados e documentos que são gerados pelo sistema [4]. A Figura 2 apresenta uma das telas de interação com o usuário do sistema.

Figura 2 - Tela de emissão de Permissão de Trabalho - MDSafety



Fonte: MDSafety [4]

### 3.3 PROTHERA

A Prothera fornece um software homônimo que possibilita a emissão digital de permissões de trabalho, a realização do controle de energias e a elaboração de análise de riscos. A aplicação tem como principais funcionalidades a assinatura

biodinâmica (diretamente no dispositivo móvel), elaboração de *checklists* personalizados, definição de fluxos de aprovações nas operações e além de outras funções, a emissão de relatórios em PDF ou CSV [5].

O objetivo do sistema é permitir a realização da gestão dos documentos de forma digital e com uma interface intuitiva para todos os públicos operacionais [5]. Um exemplo da tela de cadastro de serviços é a Figura 3.

Figura 3 - Tela de cadastro do serviço do Prothera

Fonte: Prothera[5]

### 3.4 APPKITT - ST

O software AppKitt – ST desenvolvido e oferecido pela AppKitt é voltado para a gestão digital da Segurança e Saúde no Trabalho (SST) e oferece como funcionalidades: realizar a Análise Preliminar de Risco (APR), fazer a gestão de EPI, emitir permissões de trabalho, registrar acidentes de trabalho, entre outras [6].

No caso da emissão de permissão de trabalho, o aplicativo permite registros fotográficos e disponibiliza formulários pré-definidos e customizáveis para trabalhos a quente, com eletricidade, movimentação de carga, escavações, espaço confinado e trabalho em altura. A PT também pode ser enviada por Whatsapp ou e-mail. Além disso, o aplicativo tem como funcionalidade a assinatura digital do documento [6]. A Figura 4 apresenta a tela de exibição de uma permissão de trabalho do sistema AppKitt – ST.

Figura 4 - Tela de exibição da Permissão de Trabalho - AppKitt - ST



Fonte: AppKitt – ST [6]

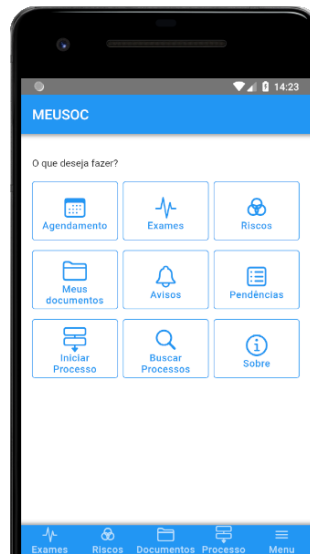
### 3.5 SOC – SOFTWARE INTEGRADO DE GESTÃO OCUPACIONAL

A desenvolvedora de software AGE Techonology oferece o sistema SOC – Software Integrado de Gestão Ocupacional com o módulo SOC SESMT voltado para a Segurança e Saúde no Trabalho. Os recursos do módulo estão distribuídos em saúde ocupacional, segurança no trabalho, gestão previdenciária, faturamento, administração e gestão de documentos [23]. Com isso, o software abrange um escopo mais amplo de requisitos organizacionais no quesito de SMS.

A emissão de permissões de trabalho é realizada por meio das ordens de serviços emitidas diretamente pelo software que ficam armazenadas no sistema GED. Além disso, também é possível realizar a assinatura digital dos documentos diretamente pelos dispositivos móveis [24]. Um exemplo de interface com o usuário do sistema é a Figura 5.



Figura 5 - Aplicativo Meu SOC



Fonte: Aplicativo Meu SOC [26]

### 3.6 NEXO EHS

O software Nexo EHS é desenvolvido e fornecido pela empresa Nexo CS. A aplicação é especializada na integração das disciplinas de meio ambiente, saúde ocupacional e segurança no trabalho. Suas principais funcionalidades envolvem a geração em tempo real de dashboards e indicadores, e ferramentas para operacionalização em medicina no trabalho, segurança e higiene no trabalho, gestão do eSocial e previdência, qualidade, gestão em ergonomia e gestão ambiental. Dessa forma o software se posiciona no mercado de uma forma mais abrangente, buscando atender diversas demandas na área de SMS.

Em relação à emissão de permissão de trabalho, é possível emitir ordens de serviços por meio do sistema, porém não são apresentados muitos detalhes no site institucional pertinentes à operacionalização desse processo [27]. Na Figura 6 é demonstrada a seção dos módulos do sistema.

Figura 6 - Tela de módulos - Nexo EHS



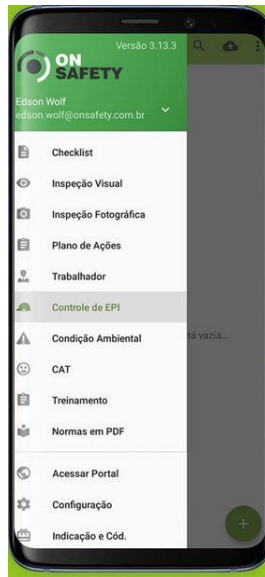
Fonte: Nexo EHS Mobile [27]

### 3.7 ONSAFETY

O software OnSafety, fornecido por empresa de mesmo nome, é voltado para a gestão de segurança e saúde no trabalho. Tem como principais funcionalidades o controle de EPI, controle de auditoria e inspeção de campo, controle de treinamentos, coleta de dados para serem utilizados no eSocial e elaboração e manutenção Plano de Gerenciamento de Riscos [28].

Pelo site do aplicativo, não é informada a possibilidade de emissão de permissão de trabalho de maneira digital, portanto o sistema em questão é focado em atender outras demandas relacionadas a SMS. A Figura 7 ilustra uma das interfaces do aplicativo OneSafety.

Figura 7 - Aplicativo OnSafety



Fonte: OnSafety [28]

### 3.8 ESO

O sistema ESO fornece uma plataforma voltada para segurança e saúde no trabalho com foco bem abrangente e integrado. Como principais funcionalidades é possível citar: elaboração de plano de gestão de riscos, cadastro e controle de EPI's, gestão dos treinamentos, emissão de relatórios e integração com o eSocial [29].

É possível emitir permissões de trabalho por meio de ordens de serviço com descrição da atividade, agentes de riscos associados, EPI's obrigatórios, recomendações gerais, procedimentos em casos de acidentes, entre outros [29]. A Figura 8 exibe um exemplo de tela com os dados de uma ordem de serviços do Sistema ESO.

Figura 8 - Exemplo de Ordem de Serviço - Sistema ESO

<b>Descrição das Atividades Exercidas:</b>
Abastecer veículos, máquinas e equipamentos; Verificar e informar ao cliente a necessidade de reposição de combustíveis e fluidos. Realizar rápida lavagem em para brisas, faróis e calibrar pneus.
<b>Agentes Associados às Atividades:</b>
Hidrocarbonetos aromáticos (02.01.483), Postura de pé por longos períodos (04.01.003), Ruído contínuo ou intermitente (legislação trabalhista) (01.01.021), Gasolina (02.01.447), Tolueno (toluol) (02.01.742), Benzeno e seus compostos tóxicos (02.01.114)
<b>EPI's de Uso Obrigatório:</b>
Calçado de Segurança - CA 9128, Calçado de Segurança - Tipo Sapato - CA 34061, Creme Protetor de Segurança - CA 9611, Óculos de Segurança - CA 32508
<b>Recomendações Gerais:</b>
* Comparecer ao departamento de saúde ocupacional sempre que solicitado. * Cumprir e respeitar o horário de trabalho estabelecido pela empresa. * Todos os empregados contratados deverão realizar o treinamento de Integração antes do início das suas atividades. * O abastecimento só poderá ser iniciado sem qualquer fonte de ignição na área de abastecimento e as instalações/equipamentos elétricos estiverem em conformidade com a ABNT NBR 14639. * Não utilizar aparelho CELULAR na área da pista de abastecimento, nas áreas classificadas (conforme mapa demonstrativo das áreas classificadas, que se encontra no escritório). * Solicitar aos clientes para que não utilizem celulares nas áreas de abastecimento (áreas classificadas). * Não fumar, não utilizar equipamentos eletrônicos capazes de provocar faíscas ou faíscas. * Solicitar aos clientes para que não ascendam e não fumem próximo a área de abastecimento. * Não Improvisar ferramentas. * Proceder limpeza imediata do piso em caso de derramamento de líquido combustível inflamável. * Realizar regularmente a limpeza das canaletas de escoamento no entorno da pista de abastecimento. * Inspeccionar regularmente os equipamentos destinados a prevenção e combate à incêndio. * Não utilizar estopas para limpeza de líquidos combustíveis inflamáveis. * Posicionar-se corretamente durante o abastecimento, para reduzir o risco de inalação dos líquidos combustíveis inflamáveis. * Não realizar de forma alguma abastecimento de veículos estando este em funcionamento. * O mostrador mecânico do display da unidade abastecedora estiver totalmente zerado. * Abastecer somente até o sinal automático. * Manter-se atento a cada abastecimento até a sua conclusão. * O atendente deverá confirmar com o motorista qual o combustível a ser abastecido. * Sempre que abastecer motocicletas, é obrigatório solicitar ao condutor e ao passageiro para que desçam do veículo. * Abastecer cuidadosamente e com a vazão lenta da unidade abastecedora, diretamente no tanque do veículo, sem o auxílio de funil ou outro recipiente auxiliar. * É vedado o abastecimento garrafas pet e sacos plásticos, segundo a resolução da Agência Nacional do Petróleo (ANP) nº. 41/13 está em vigor desde o mês de novembro de 2013. * Sempre que houver derramamento ou vazamento de gasolina ou óleo, realizar a remoção imediatamente. * Utilizar todos os EPIs recomendados pela Segurança do Trabalho. * Utilizar uniforme fornecido pela empresa. * * Higienizar os uniformes e mantê-los em boas condições de higienização; * Os calçados de Segurança devem ser higienizados diariamente. * Manter o asseio pessoal diariamente (barba, bigode, cabelos, unhas). * Higienizar as mãos (Antes de iniciar as atividades, após mexer com sacarias, retirar lixo, caixas, e, ao entrar e sair de banheiros). * Antes do início das atividades retirar adornos (relógios, anéis, pulseiras, brincos, piercings, correntes); * Não fumar no ambiente de trabalho; * É proibida a utilização de celulares em horário de trabalho, deixar aos familiares o contato da empresa para emergências e recados urgentes. * FAÇA DA SEGURANÇA UM HÁBITO.
<b>Procedimentos em Casos de Acidentes:</b>
Todo e qualquer acidente de trabalho, deverá ser comunicado para o superior imediato, na falta deste para o membro da CIPA e/ou ao RH, para que possa ser providenciada a emissão da CAT - Comunicado de Acidente do Trabalho, cujo prazo da abertura é de 24h.
<b>Punições Pelo Não Cumprimento Desta O.S.:</b>
1ª ocorrência: advertência verbal + treinamento 2ª ocorrência: advertência escrita + treinamento 3ª ocorrência: advertência escrita + treinamento 4ª ocorrência: desligamento da empresa
<b>Observações:</b>
As orientações aqui contidas não esgotam o assunto sobre prevenção de acidentes, devendo ser observadas todas as instruções existentes, ainda que verbais em especial as Normas e Regulamentos da Empresa.

Fonte: Sistema ESO [29]

### 3.9 CONCLUSÕES DOS SISTEMAS ANALISADOS

Praticamente todos os sistemas analisados possuem a funcionalidade de emissão de permissão de trabalho diretamente pelo software de alguma maneira, excetuando-se o sistema oferecido pela OnSafety. Este fato corrobora a demanda por essa funcionalidade no mercado atualmente.

Porém todos os sistemas analisados são sistemas proprietários e requerem contratação de assinatura ou aquisição de licença para a utilização dos softwares.

## 4 ANÁLISE

O próximo capítulo apresenta o resultado do levantamento de informações necessárias para o desenvolvimento do sistema PTeletrônica. São listados os interessados no sistema (*stakeholders*), os requisitos tanto funcionais quanto os não funcionais, os casos de uso e o modelo Entidade-Relacionamento.

### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS INTERESSADOS (*STAKEHOLDERS*)

Todo sistema, de certa forma, deve impactar ou beneficiar de alguma maneira um grupo de pessoas. Portanto, os interessados ou *stakeholders* podem ser descritos como este grupo de indivíduos que são impactados de forma direta ou indireta e se favorecem do sistema [30].

Desta forma, o grupo de interessados no sistema PTeletrônica pode ser definido como:

- Técnicos de manutenção predial;
- Supervisor técnico de manutenção predial;
- Operadores de manutenção predial;
- Profissionais de segurança no trabalho;
- Fiscais de manutenção predial;
- Gestores do departamento de manutenção;
- Alta gestão da instituição de pesquisa;
- Público residente e volante da instituição de pesquisa;

Os técnicos de manutenção predial são os profissionais que atuam fundamentalmente nos serviços de manutenção. Ou seja, atuam em campo e são diretamente beneficiados pelo PTeletrônica por necessitarem ter acesso as permissões de trabalho emitidas digitalmente.

Os encarregados técnicos de manutenção predial são responsáveis hierárquicos pelos técnicos de manutenção predial. Por conta disso, são beneficiados diretamente pelo PTeletrônica pois poderão fiscalizar em campo se os técnicos estão cumprindo as indicações feitas nas permissões de trabalho.

Os operadores de manutenção predial podem ser descritos como os profissionais que atuam no controle e planejamento dos serviços que deverão ser executados pelos técnicos de manutenção predial. Esses, são indiretamente impactados pelo PTeletrônica pois é preciso haver uma permissão de trabalho válida emitida para a execução de cada tarefa planejada por eles.

Os profissionais de segurança no trabalho envolvem os técnicos e engenheiros de segurança no trabalho que são os responsáveis por emitir as permissões de trabalho e fiscalizar se os técnicos de manutenção estão executando suas atividades em consonância com o previsto nas normas de segurança. Serão diretamente beneficiados pelo sistema PTeletrônica pois emitirão as PT's digitalmente e poderão ter acesso instantâneo ao documento quando for necessário.

O grupo de fiscais de manutenção predial engloba a equipe técnica responsável por inspecionar, aprovar e realizar o pagamento dos serviços realizados. Esses profissionais serão diretamente impactados pelo PTeletrônica pois são corresponsáveis na garantia da realização das atividades de forma segura e, portanto, terão acesso ao sistema para consultar as PT's emitidas.

Os gestores do departamento de manutenção são os responsáveis hierárquicos por todos os trabalhadores envolvidos nos serviços de manutenção. Logo, são indiretamente beneficiados pelo sistema, pois com a modernização da emissão das PT's, é esperado ganho de eficiência e melhora nas rotinas de segurança no trabalho do departamento.

A alta gestão da instituição de pesquisa é composta pelos responsáveis majoritários da organização, sendo beneficiada indiretamente com implementação do sistema. É esperado um ambiente geral mais seguro em decorrência da maior facilidade em gerir e controlar o cumprimento dos requisitos de segurança no trabalho pelos gestores.

O público residente e volante envolvem todas as demais pessoas que frequentam a instituição. Estas serão indiretamente beneficiadas pela implementação do PTeletrônica, pois terão acesso a um local com melhor cultura de segurança no trabalho correndo menos riscos a sua integridade física.

## 4.2 REQUISITOS DO SISTEMA

Os usuários de um sistema têm demandas específicas que podem ser denominadas de requisitos. Tais requisitos devem ser compreendidos como as funcionalidades que um software deve oferecer e quais restrições funcionais ele irá apresentar. De forma a agrupar os diferentes tipos de requisitos existentes, usualmente são utilizadas duas classificações: Requisitos Funcionais e Requisitos Não Funcionais [31].

Os requisitos funcionais especificam como um sistema deve agir em caso de determinadas interações com o usuário. São, em suma, a determinação das funções que um sistema deve oferecer para atender as expectativas dos usuários [31].

Já os requisitos não funcionais, não tem relação direta com as demandas funcionais dos usuários. Geralmente estão associadas às questões técnicas do sistema, como confiabilidade e tempo de resposta. Isso, de forma alguma, implica em reduzir a importância dos requisitos não funcionais que, dependendo do escopo do software, podem ser até mais críticos que os requisitos funcionais [31].

### 4.2.1 Requisitos Funcionais

O sistema deverá:

- permitir a criação de novos usuários;
- permitir atribuir perfis específicos para usuários;
- verificar as permissões dos usuários conforme perfis atribuídos;
- permitir a edição dos dados dos usuários existentes;
- permitir a criação de permissão de trabalho;
- permitir o cancelamento de permissão de trabalho;
- permitir a consulta das PT's emitidas por critérios de matrícula do emissor da PT, pelo número da ordem de serviço, pela data da emissão da permissão de trabalho, pelo status e pelo código da PT;
- ser capaz de manter registradas todas as permissões de trabalho emitidas e canceladas;





### 4.3 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Nesta seção será apresentado o Diagrama de Casos de Uso do sistema PTeletrônica e a descrição dos seus Casos de Uso (*User Cases*).

Um caso de uso pode ser entendido como a descrição de uma sequência ações que um ator externo utiliza para executar algum processo no sistema. Os casos de uso têm a finalidade de apresentar como um usuário manipula um sistema de forma descritiva, não sendo necessariamente a descrição de um requisito de software. Porém os casos de uso auxiliam a compreender o contexto da interação entre usuário e sistema [32].

O sistema PT eletrônica apresenta nove casos de uso:

1. Fazer login no sistema;
2. Emitir permissão de trabalho;
3. Cancelar permissão de trabalho;
4. Exibir permissão de trabalho;
5. Dar ciente em permissão de trabalho;
6. Concluir serviço vinculado a permissão de trabalho;
7. Cadastrar novo usuário;
8. Editar usuário existente no sistema;
9. Inativar usuário no sistema.

Os atores podem ser entendidos como um ente externo ao sistema que realizam alguma interação com ele. De maneira geral, essa interação é relacionada com algum envio ou recebimento de algo do sistema. Comumente os atores são relacionados ao seu papel desempenhado no caso de uso [32].

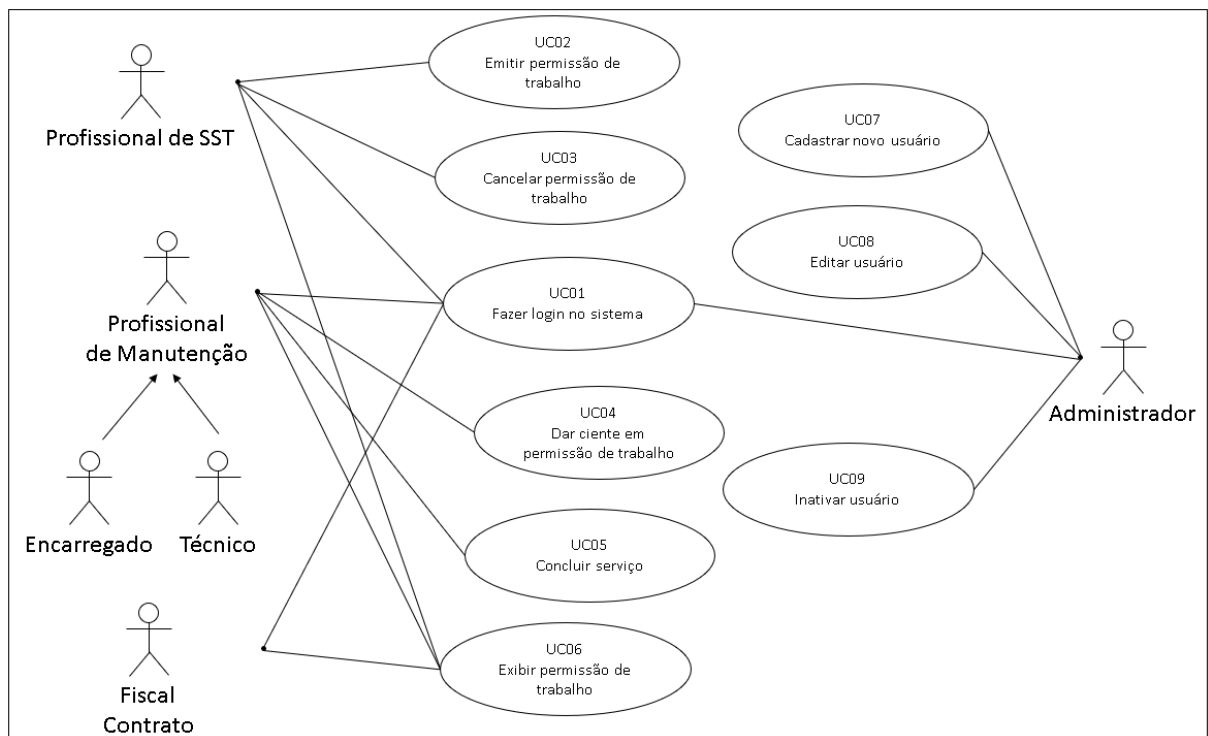
No sistema PTeletrônica, existem 4 atores principais:

1. Administrador do sistema;
2. Profissional de Saúde e Segurança no Trabalho;
3. Profissional de manutenção;
  - a. Técnico de manutenção;
  - b. Encarregado de manutenção;

#### 4. Fiscal do Contrato

Desta forma, um diagrama de caso de uso é uma representação visual dessas relações existentes entre um sistema, os atores externos e a relação entre esses atores e o conjunto de casos de uso do sistema. Seu objetivo é facilitar a compreensão do contexto para permitir identificar rapidamente como é a interação entre os atores e os casos de uso que lhes convém [32]. A Figura 10 apresenta os 9 casos de uso do sistema esquematizados em um diagrama de casos de uso.

Figura 10 - Diagrama de casos de uso



Fonte: Elaboração própria

Os quadros abaixo descrevem os casos de uso do sistema PTeletônica demonstrando o nome do caso de uso, quais os objetivos do usuário ao utilizar esse caso de uso, quem são os atores principais envolvidos. Também, quais são as pré-condições para o caso de uso em questão, a descrição do fluxo principal, os possíveis fluxos alternativos e a pós-condição do sistema.

Quadro 2 - UC01

Caso de Uso	UC01 – Fazer login no sistema
Objetivo	Ter acesso às funcionalidades do sistema conforme perfil atribuído.
Atores	Profissional de segurança e saúde no trabalho, Profissional de Manutenção, Fiscal de Contrato e Administrador do sistema.
Pré-condições	Usuário dever ter perfil de usuário cadastrado no sistema
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema apresenta tela de login solicitando duas entradas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Matrícula;</li> <li>- Senha;</li> </ul> </li> <li>2. Ator preenche e envia os dados solicitados;</li> <li>3. Sistema verifica se o ator tem perfil de acesso ao sistema e qual é o perfil de acesso;</li> </ol>
Fluxo alternativo	<p>2.1 Ator não tem perfil de acesso ao sistema:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator solicita ao Administrador do sistema a criação de perfil de acesso;</li> </ol> <p>2.2 Ator preenche dados de acesso de forma errada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema exibe tela informado que dados foram preenchidos de forma incorreta;</li> <li>2. Ator preenche novamente os dados de acesso ao sistema;</li> </ol> <p>3.1 Sistema verifica que ator não tem perfil de acesso:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema exibe tela informando ao ator que ele não tem perfil de acesso;</li> <li>2. Ator segue Fluxo alternativo 2.1;</li> </ol>
Pós-condição	Ator tem acesso garantido ao sistema conforme seu perfil de acesso

Fonte: Elaboração própria

Quadro 3 - UC02

Caso de Uso	UC02 – Emitir permissão de trabalho
Objetivo	Preencher os dados necessários para emitir uma permissão de trabalho vinculada a uma ordem de serviço
Atores	Profissional de segurança e saúde no trabalho.
Pré-condições	Usuário dever ter perfil de profissional de segurança e saúde no trabalho cadastrado no sistema
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator faz login no sistema;</li> <li>2. Sistema verifica se ator tem perfil de profissional de segurança e saúde no trabalho;</li> <li>3. Ator clica no botão “Emitir Nova Permissão de Trabalho”;</li> <li>4. Sistema exibe tela com os seguintes campos de preenchimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campo “Ordem de serviço”;</li> <li>- Campo “Descrição do serviço”;</li> <li>- Campo “Data de início do serviço previsto”;</li> <li>- Campo “Data de término previsto”;</li> <li>- Campo “Localidade do serviço”;</li> <li>- Campo “Serviço realizado em área restrita?”;</li> <li>- Campo “Riscos do serviço”;</li> <li>- Campo “Perigos potenciais”;</li> <li>- Campo “Equipamentos necessários”;</li> <li>- Campo “Medidas preventivas”;</li> <li>- Campo “Matrícula do profissional”;</li> </ul> </li> <li>5. Ator preenche campos solicitados e clica no botão “Emitir Permissão de Trabalho”;</li> <li>6. Sistema registra dados da permissão de trabalho no banco de dados;</li> <li>7. Sistema direciona para tela que apresenta a lista completa de permissões de trabalho.</li> </ol>
Pós-condição	Dados relativos à permissão de trabalho armazenados no banco de dados

Fonte: Elaboração própria

Quadro 4 - UC03

Caso de Uso	UC03 – Cancelar permissão de trabalho
Objetivo	Alterar o status de uma permissão de trabalho para “Cancelada”
Atores	Profissional de segurança e saúde no trabalho.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário dever ter perfil de profissional de segurança e saúde no trabalho cadastrado no sistema;</li> <li>- Permissão de trabalho estar previamente emitida;</li> <li>- Permissão de trabalho não pode ter status de “Aprovada” ou “Concluída”.</li> </ul>
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator faz login no sistema;</li> <li>2. Sistema verifica se ator tem perfil de profissional de segurança e saúde no trabalho;</li> <li>3. Sistema exibe tela com a lista de todas as permissões de trabalho;</li> <li>4. Ator seleciona a permissão de trabalho que pretende cancelar;</li> <li>5. Sistema exibe os dados referentes a permissão de trabalho selecionada;</li> <li>6. Ator preenche motivo do cancelamento da PT;</li> <li>7. Ator clica no botão “Cancelar Permissão de Trabalho”;</li> <li>8. Sistema altera status da permissão de trabalho para “Cancelada” no banco de dados;</li> </ol>
Pós-condição	Permissão de trabalho tem seu status definido como “Cancelada” no banco de dados

Fonte: Elaboração própria

Quadro 5 - UC04

Caso de Uso	UC04 – Dar ciente em permissão de trabalho
Objetivo	Ator sinalizar que está ciente dos dados apresentados na permissão de trabalho e que está de acordo.
Atores	Profissional de manutenção.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário dever ter perfil de profissional de manutenção ou encarregado cadastrado no sistema</li> <li>- Permissão de trabalho estar previamente emitida.</li> </ul>
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator faz login no sistema;</li> <li>2. Sistema verifica se ator tem perfil de profissional de manutenção ou encarregado;</li> <li>3. Sistema exibe tela com a lista de todas as permissões de trabalho relacionadas ao ator;</li> <li>4. Ator seleciona a permissão de trabalho que pretende dar ciente;</li> <li>5. Sistema exibe os dados referentes a permissão de trabalho selecionada;</li> <li>6. Sistema verifica se permissão de trabalho ainda não foi aprovada pelo ator e exibe a opção “Estou de acordo com as informações apresentadas para a Permissão de Trabalho” e o botão “Assinar Permissão de Trabalho”;</li> <li>7. Ator marca a opção “Estou de acordo com as informações apresentadas para a Permissão de Trabalho” e aciona o botão “Assinar Permissão de Trabalho”;</li> <li>8. Sistema altera no banco de dados a informação da ciência da permissão de trabalho para ator em questão e registra a hora e data do evento.</li> </ol>
Fluxo alternativo	<p>7.1 Ator não está de acordo com os dados apresentados na permissão de trabalho</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator entra em contato com o emissor da PT e solicita o cancelamento;</li> </ol>

Pós-condição	Fica registrado no banco de dados que o profissional destinado a executar o serviço está de acordo com as informações apresentadas na permissão de trabalho e em que hora e data ocorreu o evento
--------------	---

Fonte: Elaboração própria

Quadro 6 - UC05

Caso de Uso	UC05 – Concluir serviço
Objetivo	Ator sinalizar que serviço associado a permissão de trabalho foi concluído.
Atores	Encarregado de manutenção.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário dever ter perfil de encarregado de manutenção cadastrado no sistema;</li> <li>- Permissão de trabalho estar previamente aprovada;</li> <li>-Serviço deve estar concluído</li> </ul>
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator faz login no sistema;</li> <li>2. Sistema verifica se ator tem perfil de encarregado de manutenção;</li> <li>3. Sistema exibe tela com a lista das permissões de trabalho associadas ao ator;</li> <li>4. Ator seleciona a permissão de trabalho que pretende concluir;</li> <li>5. Sistema exibe dados referentes a permissão de trabalho;</li> <li>6. Sistema verifica se status da permissão de trabalho está aprovada e exibe o botão “Concluir serviço”;</li> <li>7. Ator clica no botão “Concluir serviço”;</li> <li>8. Sistema altera no banco de dados a informação da conclusão do serviço pelo ator em questão e registra a hora e data do evento.</li> </ol>
Fluxo alternativo	<p>6.1 Sistema verifica que a permissão de trabalho não está aprovada:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema exibe tela de dados da permissão de trabalho sem o botão “Concluir serviço”</li> </ol>
Pós-condição	Fica registrado no banco de dados que o profissional destinado a executar o serviço concluiu suas atividades e em que hora e data ocorreu o evento

Fonte: Elaboração própria



Quadro 7 - UC06

Caso de Uso	UC06 – Exibir permissão de trabalho
Objetivo	Ator verificar os dados referentes a permissão de trabalho selecionada
Atores	Profissional de Segurança e Saúde no Trabalho, Profissional de manutenção, Encarregado e Fiscal de contrato.
Pré-condições	Usuário dever ter perfil de acesso ao sistema;
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator faz login no sistema;</li> <li>2. Sistema exibe tela com a lista de todas as permissões de trabalho;</li> <li>3. Ator seleciona a permissão de trabalho que pretende visualizar os dados.</li> <li>4. Sistema exibe dados da permissão de trabalho</li> </ol>

Fonte: Elaboração própria

Quadro 8 - UC07

Caso de Uso	UC07 – Cadastrar novo usuário
Objetivo	Ator cadastrar um novo usuário no banco de dados do sistema
Atores	Administrador do sistema.
Pré-condições	Usuário dever ter perfil de administrador do sistema cadastrado no sistema
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator faz login no sistema;</li> <li>2. Sistema verifica qual é o perfil do usuário;</li> <li>3. Sistema exibe tela com a lista de todos os usuários;</li> <li>4. Ator clica no botão “Criar Novo Usuário”;</li> <li>5. Sistema exibe tela com os seguintes campos a serem preenchidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Matrícula”;</li> <li>- “Nome”;</li> <li>- “Função”;</li> <li>- “Empresa”;</li> <li>- “Perfil”;</li> <li>- “Usuário ativo no sistema”.</li> </ul> </li> <li>6. Ator preenche dados solicitados e clica no botão “Salvar Usuário”;</li> <li>7. Sistema registra usuário no banco de dados;</li> </ol>
Pós-condição	Um novo usuário fica registrado no banco de dados.

Fonte: Elaboração própria

Quadro 9 - UC08

Caso de Uso	UC08 – Editar usuário
Objetivo	Ator editar o cadastro de um usuário no banco de dados do sistema
Atores	Administrador do sistema.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário dever ter perfil de administrador do sistema cadastrado no sistema</li> <li>- Perfil de usuário a ser editado deve constar no banco de dados</li> </ul>
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator faz login no sistema;</li> <li>2. Sistema verificar qual é o perfil do usuário;</li> <li>3. Sistema exibe tela com a lista de todos os usuários;</li> <li>4. Ator seleciona o usuário qual deseja editar os dados;</li> <li>5. Sistema exibe tela com os seguintes campos a serem preenchidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Matrícula”;</li> <li>- “Nome”;</li> <li>- “Função”;</li> <li>- “Empresa”;</li> <li>- “Perfil”;</li> <li>- “Usuário ativo no sistema”.</li> </ul> </li> <li>6. Ator preenche dados que deseja editar e clica no botão “Salvar alterações”;</li> <li>7. Sistema registra alteração no banco de dados;</li> </ol>
Pós-condição	Dados de um usuário são alterados no banco de dados.

Fonte: Elaboração própria

Quadro 10 - UC09

Caso de Uso	UC09 – Inativar usuário
Objetivo	Ator inativa o cadastro de um usuário no banco de dados do sistema
Atores	Administrador do sistema.
Pré-condições	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator deve ter perfil de administrador do sistema cadastrado no sistema</li> <li>- Perfil de usuário a ser inativado deve constar no banco de dados</li> </ul>
Fluxo principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ator faz login no sistema;</li> <li>2. Sistema verificar qual é o perfil do usuário;</li> <li>3. Sistema exibe tela com a lista de todos os usuários;</li> <li>4. Ator seleciona o usuário qual deseja editar os dados;</li> <li>5. Sistema exibe tela com os seguintes campos a serem preenchidos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Matrícula”;</li> <li>- “Nome”;</li> <li>- “Função”;</li> <li>- “Empresa”;</li> <li>- “Perfil”;</li> <li>- “Usuário ativo no sistema”.</li> </ul> </li> <li>6. Ator altera situação de usuário no sistema marcando o status “Inativo” na opção “Usuário ativo no sistema”;</li> <li>7. Ator clica no botão “Salvar alterações”;</li> <li>8. Sistema registra alteração no banco de dados;</li> </ol>
Pós-condição	Usuário fica inativo no sistema.

Fonte: Elaboração própria

#### 4.4 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO

Abaixo é apresentado o Modelo Entidade Relacionamento do sistema PTeletrônica e a definição das suas entidades. O Modelo Entidade Relacionamento é um dos modelos mais tradicionais e famosos utilizados para a realização da modelagem conceitual de um banco de dados de uma aplicação no contexto da Engenharia de Software [33]

No Modelo Entidade Relacionamento uma Entidade pode ser explicada como algo que pode ser referenciado no mundo real de forma independente, podendo representar uma entidade física ou meramente abstrata, como uma pessoa ou um departamento de uma organização respectivamente. É, de fato, a base do Modelo Entidade Relacionamento [33].

Assim como os elementos do mundo real, as entidades detêm características específicas que podem defini-las. No Modelo Entidade Relacionamento essas propriedades são chamadas de atributos, que podem ser classificados como simples ou compostos, únicos ou multivalorados e armazenados ou derivados. Por meio dos atributos das entidades existentes no modelo é possível identificar os relacionamentos existentes entre duas ou mais entidades, já que elas podem apresentar a mesma característica [33].

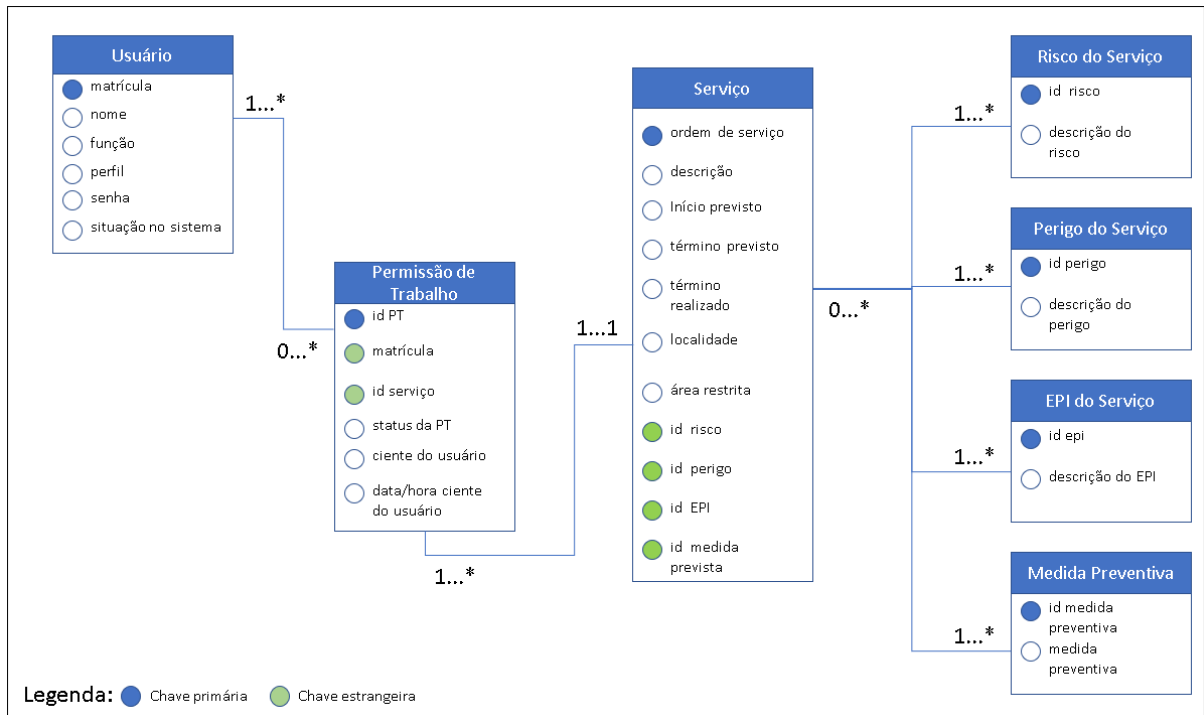
A Figura 11 abaixo, apresenta o Modelo Entidade Relacionamento do sistema PTeletônica. As seguintes entidades estão representadas:

- **Usuário:** Define os atributos dos usuários do sistema que são: a matrícula, que serve como uma identificação única do profissional, o nome, a função, ligada ao âmbito profissional dentro da organização, o perfil, que está relacionado ao perfil que será atribuído ao usuário no sistema, a senha usada para acesso e a situação de atividade/inatividade do usuário no sistema.
- **Permissão de Trabalho:** Descreve os atributos das permissões de trabalho emitidas pelo sistema. São eles: a identificação de PT que será um registro único, a identificação do serviço relacionado a PT e o status em que a permissão de trabalho se encontra. Também apresenta a matrícula dos profissionais que irão atuar ou estão em atuação no serviço, a marcação de ciência dos dados apresentados realizada por

estes profissionais e o momento que foi realizada essa marcação de ciência em questão.

- **Serviço:** Define os atributos dos serviços que serão cadastrados no sistema como: a ordem de serviço que representa um dado exclusivo para cada um dos serviços, a descrição de tal serviço, sua disciplina, data de início, data de término previsto e a data de término efetivamente realizado. Também são atributos do serviço a sua localidade dentro da instituição, se o serviço é executado em dia útil ou não, o tipo de mão-de-obra que está prestando o serviço e se o mesmo se localiza em área restrita.
- **Risco do Serviço:** Relaciona os riscos existentes para cada serviço tendo como atributos a identificação do risco em questão e a descrição do risco.
- **Perigo do Serviço:** Relaciona os perigos potenciais existentes para cada serviço tendo como atributos a identificação do perigo em questão e a descrição do perigo potencial.
- **Equipamento de Proteção Individual ou Coletivo do Serviço:** Relaciona os equipamentos de proteção individuais ou coletivos necessários para cada serviço tendo como atributos a identificação do EP em questão e a sua descrição.
- **Medida Preventiva:** Relaciona as medidas preventivas de segurança que devem ser realizadas antes da execução de cada serviço tendo como atributos a identificação da medida preventiva em questão e a sua descrição.

Figura 11 - Modelo Entidade Relacionamento



Fonte: Elaboração própria

## 5 MODELAGEM DO SISTEMA

No presente capítulo serão abordados os aspectos fundamentais relacionados à estrutura e representação do sistema de gestão de permissões de trabalho de manutenção, apresentando a arquitetura do sistema, a modelagem de dados e os diagramas de classe e sequência.

Através da exploração desses elementos, será possível compreender de forma mais aprofundada como o sistema é organizado e como os componentes interagem entre si.

### 5.1 ARQUITETURA DO SISTEMA

A arquitetura de um sistema de software é definida pela maneira como é moldado pelos seus desenvolvedores. Essa forma é determinada pela divisão do sistema em componentes, pela organização desses componentes e pelos meios de comunicação entre eles [34].

O objetivo dessa estrutura é facilitar o desenvolvimento, implantação, operação e manutenção do sistema de software contido nela, proporcionando uma base sólida para todas essas atividades [34].

#### 5.1.1 Padrão de Arquitetura – MVC

No final dos anos 1970, Trygve Reenskaug criou o padrão de arquitetura de projetos conhecido como MVC (*Model-View-Controller*). Esse padrão tem como principal objetivo a separação da aplicação em três camadas distintas, cada uma com suas próprias responsabilidades, não permitindo assim que fujam de seu escopo original [35].

É possível definir cada camada da seguinte maneira:

- *Model*: assume a responsabilidade de gerenciar o acesso aos dados e abriga as regras de negócio da aplicação [35];



- *View*: assume a responsabilidade de representar os dados para um usuário ou outro sistema por meio de uma interface [35];
- *Controller*: assume a responsabilidade de intermediar as requisições dos usuários, interagindo com as camadas *Model* e *View* [35].

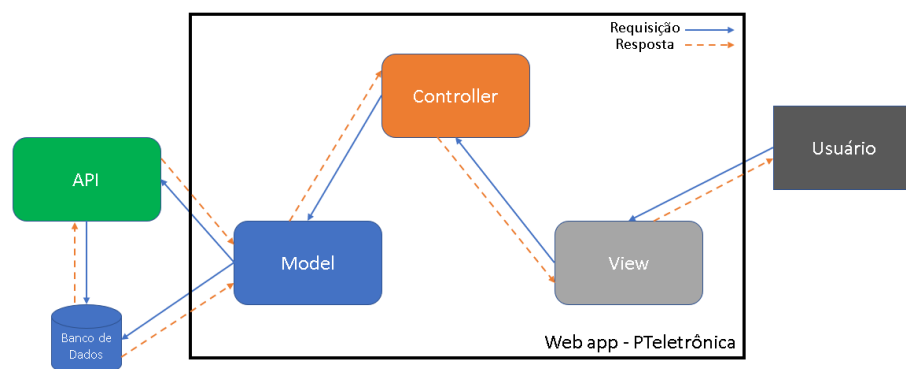
De forma resumida, no padrão arquitetural MVC, um usuário interage com um sistema por meio da camada *View*, onde tem a possibilidade de inserir dados ou visualizar dados.

A camada *Model* é a responsável por interagir com o banco de dados e definir o modelo de dados do sistema.

A camada *Controller* tem a responsabilidade de controlar a interatividade do sistema com o usuário. Ela recebe as entradas de dados provenientes da *View* e se comunica com a camada *Model* para buscar os dados solicitados. Em seguida, o *Controller* retorna esses dados para a *View*, permitindo que ela seja atualizada e exiba as informações relevantes para o usuário. Essa camada age como um intermediário entre as outras camadas, garantindo a coordenação e o fluxo adequado de dados dentro da arquitetura MVC.

Durante o desenvolvimento da aplicação PTeletrônica, optou-se por adotar o padrão arquitetural MVC (*Model-View-Controller*) como base. Esse padrão foi escolhido devido à sua reconhecida tradição e eficácia na organização da interação entre os elementos do sistema. A utilização do MVC permitiu uma estrutura clara e bem definida, facilitando o desenvolvimento e a manutenção do software, promovendo a devida separação de responsabilidades e a reutilização de componentes. Na Figura 12 é demonstrado como a Arquitetura MVC foi utilizada no sistema PTeletrônica.

Figura 12- Arquitetura MVC do sistema PTeletrônica



Fonte: Elaboração própria

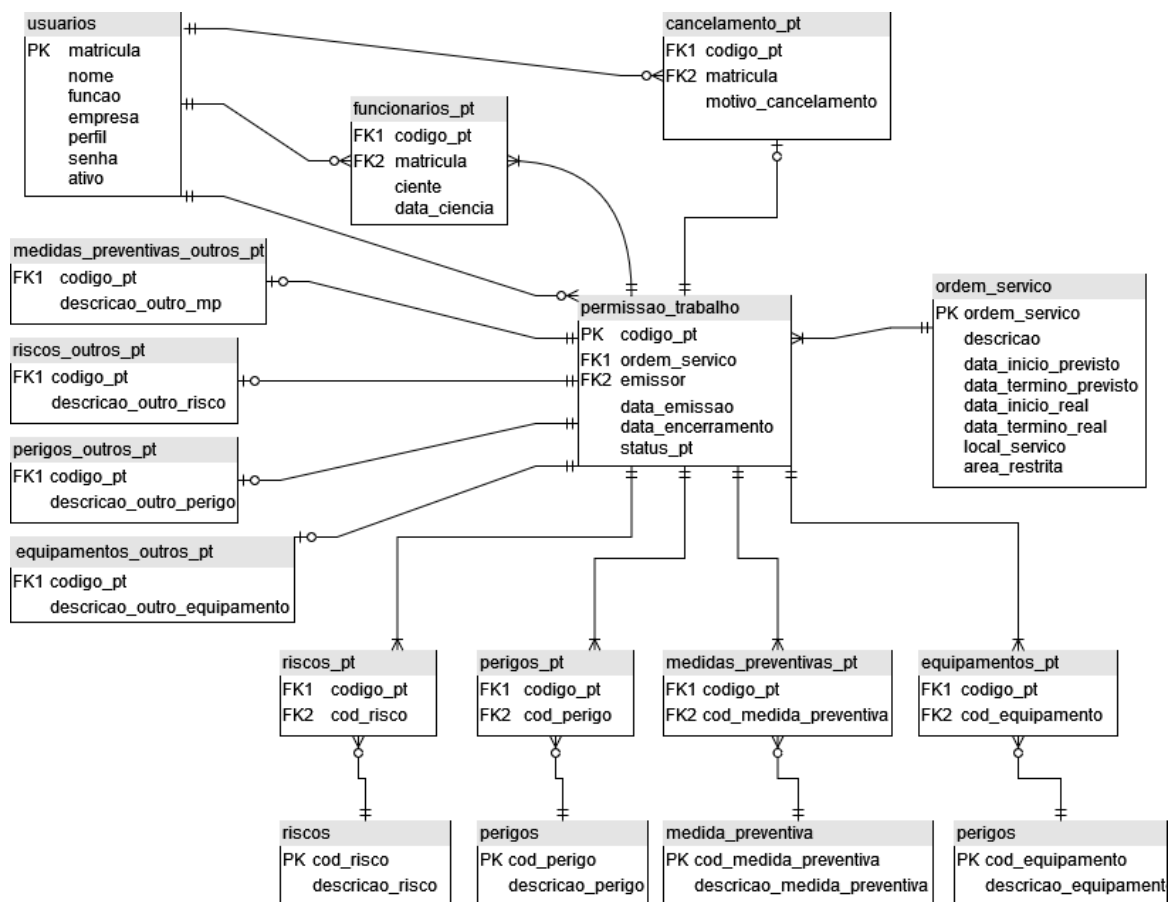
## 5.2 MODELAGEM DE DADOS

Com base no modelo entidade-relacionamento apresentado no Tópico 4.4 do Capítulo 4, foi decidido utilizar um banco de dados relacional para garantir a persistência dos dados essenciais ao bom funcionamento do sistema. A escolha desse tipo de banco de dados é fundamentada em sua capacidade comprovada de armazenar e relacionar os dados de forma estruturada, garantindo a integridade e a consistência das informações.

No modelo relacional, o banco de dados é representado como uma coleção de relações. Cada relação pode ser comparada, informalmente, a uma tabela de valores ou, em certa medida, a um arquivo plano de registros [36].

A Figura 13 apresenta o modelo de dados que estrutura o banco de dados da aplicação Pteletrônica:

Figura 13- Modelo de dados do sistema PTeletrônica



Fonte: Elaboração própria

### 5.3 DIAGRAMA DE CLASSES

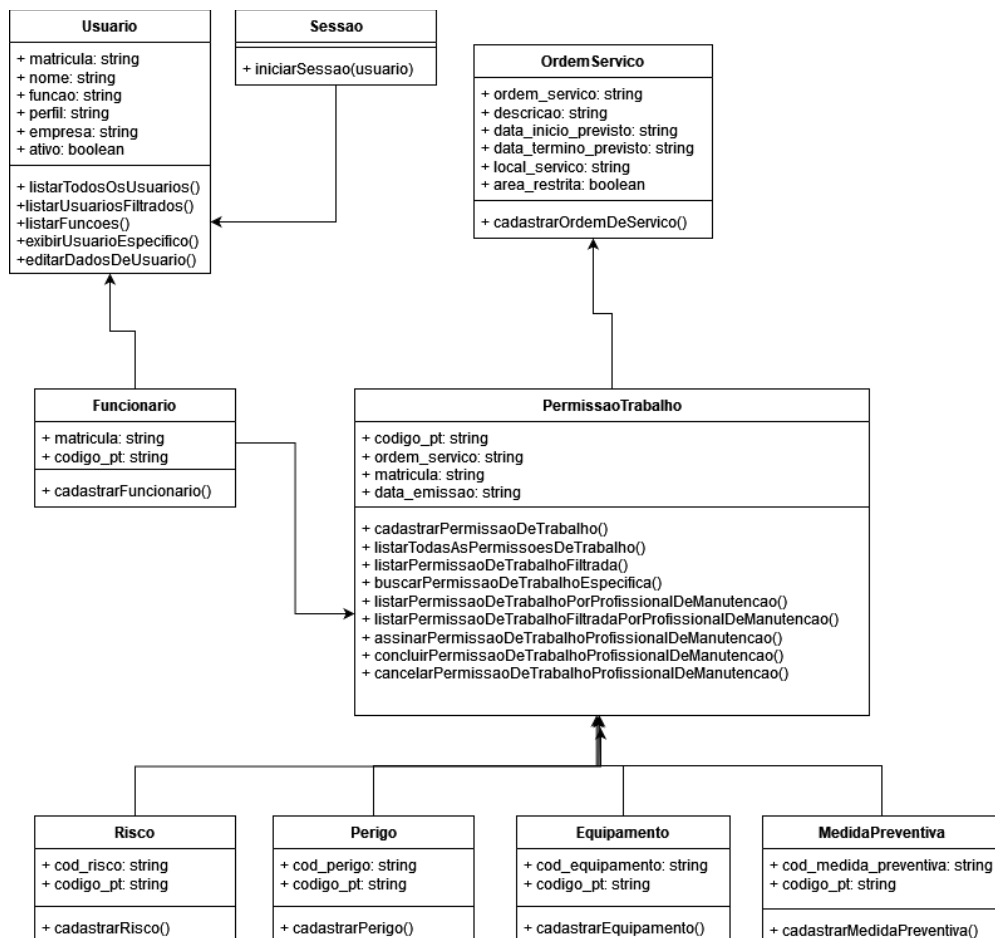
Um diagrama de classes é uma representação visual das especificações para as classes de um software e suas interfaces em uma aplicação. Ele fornece informações essenciais, como as classes, associações e atributos presentes no sistema [37].

Além disso, o diagrama de classes apresenta os métodos das classes, informações sobre os tipos de atributos e as suas interações [37].

A Figura 14 apresenta o diagrama de classes do sistema PTeletrônica, que oferece uma representação visual das classes envolvidas e das relações entre elas.

Através desse diagrama, é possível obter uma visão abrangente das entidades do sistema e de como elas se relacionam, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada da arquitetura e do design do software em questão.

Figura 14 - Diagrama de Classes



Fonte: Elaboração própria

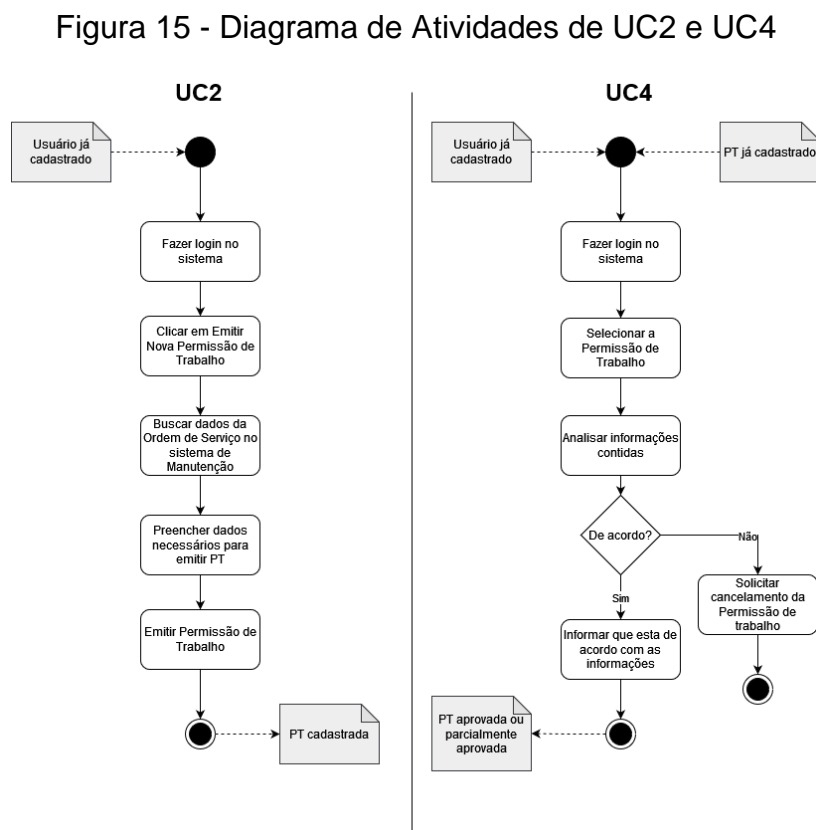
## 5.4 DIAGRAMA DE ATIVIDADES

Os diagramas de atividades são uma técnica de representação visual para descrever lógica procedural, processos de negócio e fluxo de trabalho em sistemas de software. É muito semelhante com fluxogramas, porém a principal diferença é que os diagramas de atividades suportam comportamento paralelo, permitindo a representação de atividades concorrentes [38].

Dentro do contexto do sistema PTeletrônica, a fim de atender às expectativas dos usuários finais, dois casos de uso foram identificados como sendo de extrema importância. São eles o UC2 - "Emitir permissão de trabalho" e o UC4 - "Dar ciência em permissão de trabalho".

Para uma melhor compreensão desses casos de uso específicos, os diagramas de atividades foram desenvolvidos para representar visualmente as sequências de ações e fluxos de trabalho envolvidos em cada um deles.

A Figura 15 retrata exclusivamente os diagramas de atividades referentes a esses dois casos de uso mencionados.



Fonte: Elaboração própria

## 6 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

Este capítulo apresenta o ambiente de desenvolvimento utilizado, incluindo a configuração das ferramentas e bibliotecas necessárias. Além disso, a estrutura do projeto é descrita, destacando-se a organização em módulos e a separação de responsabilidades.

Por fim, são exibidas as telas do sistema juntamente com suas respectivas finalidades. Ao apresentar as interfaces com os usuários, é possível obter uma compreensão mais clara sobre como o PTeletrônica implementa a emissão e gestão das permissões de trabalho.

### 6.1 FERRAMENTAS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Essa seção aborda o ambiente de desenvolvimento utilizado para a implementação do sistema PTeletrônica. A seção relaciona o conjunto de ferramentas e tecnologias utilizadas, com foco na obtenção de um ambiente eficiente e produtivo para o desenvolvimento do projeto.

O ambiente de desenvolvimento escolhido para o sistema foi composto por tecnologias e ferramentas amplamente utilizadas no cenário de desenvolvimento Web. O editor de código *Visual Studio Code (VSCode)* [39] foi selecionado como a principal ferramenta de desenvolvimento devido à sua ampla adoção na comunidade e às suas características de personalização e extensibilidade.

Para a linguagem de programação base, foi adotado o Javascript [40], uma linguagem amplamente suportada e utilizada no desenvolvimento Web. A escolha do Node.js [41] como plataforma de execução permitiu o desenvolvimento de aplicações Web do lado do servidor utilizando o Javascript. O framework Express [42] foi selecionado para facilitar o desenvolvimento da camada web da aplicação, fornecendo recursos robustos para o roteamento de solicitações HTTP e a construção da API.

A utilização do *query builder* Knex [43] possibilitou a interação com o banco de dados SQLite [44] de forma simplificada e segura, permitindo a criação de consultas e manipulação dos dados de forma eficiente. O EJS [45] foi adotado como *template*

*engine*, possibilitando a geração dinâmica de páginas HTML com a inserção de dados provenientes do servidor.

Para o desenvolvimento da interface do usuário, o framework front-end jQuery [46] foi utilizado, fornecendo uma ampla gama de funcionalidades para manipulação do DOM, facilitando a interatividade e aprimorando a experiência do usuário.

Essa seleção de tecnologias e ferramentas foi realizada com base em critérios como popularidade, comunidade ativa, documentação abrangente e suporte adequado às necessidades do projeto. A escolha dessas tecnologias visa proporcionar um ambiente de desenvolvimento eficiente, permitindo a criação de um sistema robusto, escalável e de fácil manutenção. A Figura 16 exibe uma consolidação das tecnologias utilizados para o desenvolvimento e implementação do software.

Figura 16 - Tecnologias utilizadas



Fonte: Elaboração própria

## 6.2 ESTRUTURA DO SISTEMA IMPLEMENTADO

Nessa seção é abordada a organização dos módulos e perfis de usuários do sistema PTeletrônica. O estudo do Diagrama de Casos de Usos, no Capítulo 4, sugeriu que o sistema pode ser dividido em dois grandes módulos:

1. Gestão de usuários;
2. Gestão de permissões de trabalho.

Essa estrutura modular permite uma abordagem organizada e coesa no desenvolvimento e manutenção do sistema.

### 6.2.1 Módulo de Gestão de Usuários

No Módulo de Gestão de Usuários, diferentes perfis de usuários são definidos, cada um com suas respectivas responsabilidades e permissões. O Administrador de Sistema é responsável pela gestão dos usuários, tendo autoridade para criar, editar e inativar ou ativar as contas dos usuários no sistema.

São ao todo cinco perfis disponíveis no sistema:

1. Administrador do sistema: Tem a responsabilidade de criar, editar e inativar ou ativar as contas dos usuários no sistema;
2. Fiscal de contrato: possui acesso apenas para visualizar as permissões de trabalho, sem a possibilidade de alterá-las;
3. Profissional de segurança e saúde no trabalho: tem a capacidade de visualizar todas as permissões, criar permissões de trabalho e cancelar permissões existentes;
4. Encarregado de manutenção: tem a capacidade de visualizar as permissões de trabalho que foram destinadas ao usuário, assiná-las antes da execução do serviço e concluir as permissões ao término do trabalho;

5. Técnico de manutenção: também visualiza as permissões de trabalho que foram destinadas ao usuário e realiza a assinatura quando antes da execução do serviço.

## **6.2.2 Módulo de Gestão de Permissões de Trabalho**

O Módulo de Gestão de Permissões de Trabalho é responsável pelas funções associadas ao gerenciamento das permissões de trabalho. Essas funções podem ser divididas em dois grupos, visando uma abordagem mais detalhada e eficiente na gestão do processo de permissões de trabalho. Esses grupos são: Emissão das Permissões e Rastreamento e Monitoramento das Permissões.

### **6.2.2.1 Emissão das Permissões de Trabalho**

No fluxo do processo de emissão das permissões de trabalho, é atribuída a um Profissional de Segurança e Saúde do Trabalho, devidamente qualificado e designado, a responsabilidade de preencher as informações necessárias no formulário digital. Com base em uma versão do antigo formulário em papel, são registradas informações relacionadas à ordem de serviço, incluindo os profissionais alocados, os riscos envolvidos, os equipamentos de segurança necessários e as medidas preventivas associadas. Após a emissão da permissão de trabalho, esta é classificada como "Emitida" e é incluída na lista de permissões dos profissionais da equipe de manutenção (com perfis de Técnico de Manutenção ou Encarregado) envolvidos no serviço.

Ao assinar a permissão de trabalho por meio do sistema, o profissional de manutenção altera seu status para "Parcialmente Aprovada". Após todas as assinaturas dos profissionais envolvidos serem obtidas, a permissão de trabalho é marcada como "Aprovada". Após a conclusão do serviço, o Encarregado responsável pelo serviço deve concluir a permissão de trabalho no sistema, alterando seu status para "Concluída", encerrando assim o ciclo de vida da permissão de trabalho no sistema.



Caso seja identificado algum problema ou necessidade de cancelamento da permissão de trabalho, um profissional de segurança deve realizar o cancelamento, informando o motivo correspondente. Essa ação resulta na alteração do status da permissão de trabalho para "Cancelada", encerrando seu ciclo de vida no sistema.

#### 6.2.2.2 Rastreamento e Monitoramento das Permissões

No contexto do sistema PTeletrônica, o módulo de rastreamento e monitoramento das permissões de trabalho permite o monitoramento em tempo real do status de todas as permissões de trabalho emitidas. Por meio desse módulo, é possível visualizar de forma abrangente todas as permissões de trabalho registradas no sistema.

O sistema oferece recursos de busca que permitem a filtragem das permissões de trabalho com base em diferentes critérios, tanto de forma exclusiva quanto combinados. Esses critérios são o código da permissão de trabalho, o status atual da PT, a data de emissão da PT, o número da ordem de serviço associada e o usuário que emitiu a permissão de trabalho.

Além disso, os usuários com perfil de manutenção possuem acesso restrito às permissões de trabalho destinadas especificamente a eles. Isso significa que eles podem visualizar apenas as permissões de trabalho que estão diretamente relacionadas às suas responsabilidades e atribuições dentro do sistema.

### 6.3 INTERFACE DO SISTEMA

Nesta seção, são exibidas todas as telas de interação do sistema PTeletrônica com os usuários, abrangendo tanto o módulo de gestão de permissões de trabalho quanto o módulo de gestão de usuários. São apresentadas as telas projetadas tanto para ambiente desktop como para dispositivos móveis.

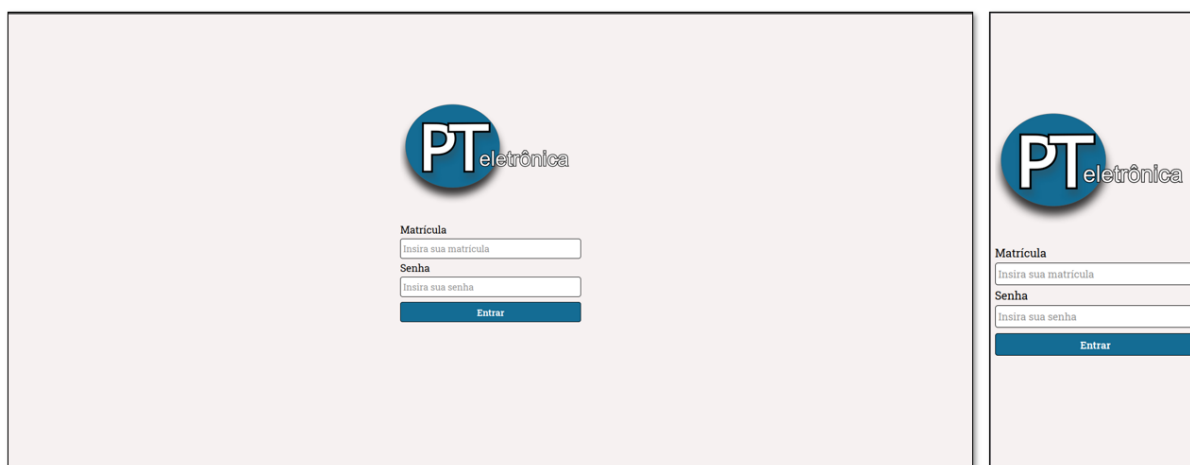
### 6.3.1 Tela Login

Na Figura 17, são exibidas as interfaces de login do sistema quando acessado através de um navegador em desktop ou dispositivo móvel. Nessas telas, os usuários são solicitados a preencher os campos "Matrícula" e "Senha" de acordo com as informações cadastradas no sistema, a fim de obter acesso ao mesmo.

É importante ressaltar que apenas os usuários com cadastro válido têm permissão para utilizar o PTeletrônica. Caso contrário, o acesso para aqueles que não possuem cadastro registrado no sistema é bloqueado.

Após o login no sistema, os usuários cadastrados são avaliados e redirecionados automaticamente de acordo com seu perfil. Os administradores do sistema são direcionados para o módulo de gestão de usuários. Já os demais usuários são redirecionados para o módulo de gestão de permissões de trabalho

Figura 17 - Tela de Login - Web e Mobile



Fonte: Elaboração própria

### 6.3.2 Tela Listagem de Permissões de Trabalho

Nas Figuras 18 e 19, são apresentadas as telas de visualização das permissões de trabalho emitidas pelo sistema PTeletrônica no layout desktop e dispositivos móveis, respectivamente. Nessas interfaces, é possível acessar informações relevantes, como o código da permissão de trabalho, o status atual, o número da

ordem de serviço associada à permissão e a descrição correspondente a cada ordem de serviço. A tabela exibida oferece a flexibilidade de ordenar as permissões de trabalho com base em qualquer coluna, o que facilita a busca e a organização dos dados.

Apenas os usuários com os perfis "Fiscal de Contrato", "Profissional de segurança e saúde no trabalho", "Encarregado de manutenção" e "Técnico de manutenção" têm permissão para acessar essa tela. Vale ressaltar que os usuários com o perfil "Profissional de segurança e saúde no trabalho" possuem a capacidade de acessar a seção de emissão de novas permissões de trabalho por meio do botão "Emitir Nova PT", o qual é disponibilizado exclusivamente para esse perfil em particular.

Através do painel de filtro localizado à esquerda da tela, os usuários têm a capacidade de realizar seleções específicas para personalizar a exibição na tabela principal. Essas seleções podem ser feitas com base em critérios como o número da permissão de trabalho, o status ou a data de emissão da PT, o número da ordem de serviço e a matrícula do emissor da PT. Ao aplicar os filtros desejados, a lista de permissões de trabalho exibida na tabela será atualizada, mostrando apenas aquelas que atendem aos critérios selecionados.

Figura 18 - Tela Listagem de Permissões de Trabalho

**Permissões de trabalho emitidas**

PT	Status	Número da OS	Descrição do Serviço	Visualizar detalhes
28	Emitida	202311111	Ordem teste para avaliação do sistema	<a href="#">Visualizar</a>
29	Emitida	202322222	Segunda ordem de serviço para testar o sistema	<a href="#">Visualizar</a>

Exibir 10 resultados por página      Mostrando de 1 até 2 de 2 registros      Anterior 1 Próximo

Fonte: Elaboração própria

Figura 19 - Tela Listagem de Permissões de Trabalho para Dispositivos Móveis

**Permissões de trabalho emitidas**

PT	Status	Número da OS	Descrição do Serviço	Visualizar detalhes
28	Emitida	202311111	Ordem teste para avaliação do sistema	Visualizar
29	Emitida	202322222	Segunda ordem de serviço para testar o sistema	Visualizar

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros  
Exibir 10 resultados por página

Anterior 1 Próximo

**FILTROS**

Número da PT:

Status da PT:

Data de emissão da PT:

Número da OS:

Emissor da PT:

Matrícula do emissor:

Buscar Limpar

**Permissões de trabalho emitidas**

PT	Status	Número da OS	Descrição do Serviço	Visualizar detalhes
28	Emitida	202311111	Ordem teste para avaliação do sistema	Visualizar
29	Emitida	202322222	Segunda ordem de serviço para testar o sistema	Visualizar

Mostrando de 1 até 2 de 2 registros  
Exibir 10 resultados por página

Anterior 1 Próximo

Fonte: Elaboração própria

### 6.3.3 Tela Emissão de Permissão de Trabalho

As Figuras 20 e 21 ilustram as telas de emissão de uma nova permissão de trabalho acessível apenas por usuários com perfil de Profissional de SST. Ao acessar essa seção, o usuário se depara com uma interface que exibe inicialmente os campos recolhidos, conforme representado na Figura 20.

No entanto, para preencher as informações necessárias, é o usuário deve clicar no botão "Exibir", o que resulta na exibição da tela expandida, apresentando todos os campos de preenchimento do formulário, como demonstrado na Figura 21.

Essa abordagem permite ao usuário visualizar inicialmente uma versão simplificada da tela, com a opção de expandir para ter acesso a todos os campos e informações relevantes para a emissão da permissão de trabalho.

Para emitir uma nova permissão de trabalho o usuário deve preencher os campos número da ordem de serviço, descrição da ordem de serviço, data de início e data de término previsto da execução do serviço, local onde o serviço será executado e informar se esse local é área restrita ou não.

Para definir qual equipe irá atuar no serviço vinculado a permissão de trabalho, o usuário preenche os campos matrícula e nome, referente ao encarregado

responsável e aos profissionais que irão atuar na frente de serviço. É possível adicionar mais profissionais à equipe clicando no botão "Acrescentar funcionário", o que permitirá a inclusão de informações adicionais para cada novo membro da equipe.

Na seção "Riscos envolvidos", é necessário selecionar o tipo de risco associado ao serviço vinculado à permissão de trabalho. Caso seja necessário adicionar algum tipo de risco que não esteja listado, é possível fazê-lo por meio do campo de preenchimento livre intitulado "Outro". Isso permite que o usuário inclua informações sobre um risco específico que não esteja previamente disponível na lista de opções.

Na seção "Perigos Potenciais", o usuário deve selecionar o tipo de perigo potencial existente no serviço vinculado à permissão de trabalho. Caso seja necessário adicionar algum tipo de perigo potencial que não esteja listado, é possível fazê-lo por meio do campo de preenchimento livre intitulado "Outro". Essa funcionalidade permite que o usuário inclua informações sobre um perigo potencial específico que não esteja previamente disponível nas opções predefinidas.

Na seção "Equipamentos de Proteção Individual/Coletivo Necessário", o usuário deve selecionar todos os equipamentos de proteção necessários para executar o serviço associado à permissão de trabalho. Caso seja necessário adicionar algum equipamento de segurança que não esteja listado, por meio do campo de preenchimento livre intitulado "Outro" é possível acrescentar.

Assim como nas demais seções, a seção "Medidas Preventivas" exibe as opções de medidas preventivas que devem ser tomadas para evitar que ocorra um acidente de trabalho. O usuário escolhe as necessárias para a permissão de trabalho e se porventura, na lista de opções não houver a medida de segurança necessária, é possível acrescentar uma medida preventiva por meio do campo "Outro".

Após o preenchimento de todos os campos obrigatórios, o usuário responsável por emitir a permissão de trabalho deve clicar no botão "Emitir Permissão de Trabalho" para concluir o processo de criação de uma nova permissão de trabalho. Essa permissão de trabalho recém-emitida será armazenada no banco de dados do sistema, garantindo sua disponibilidade para consultas e futuras referências.

Figura 20 - Tela de Emissão de Permissão de Trabalho

**Criar Permissão de Trabalho**

Autor: prof de SST\_1      Matrícula: 22222222      Função: Engenheiro de Segurança no Trabalho

**Ordem de serviço** [Exibir](#)

**Equipe autorizada para a execução do serviço** [Exibir](#)

**Riscos envolvidos** [Exibir](#)

**Perigos potenciais** [Exibir](#)

**Equipamentos de Proteção Individual/Coletivo Necessários** [Exibir](#)

**Medidas Preventivas** [Exibir](#)

[Emitir Permissão de Trabalho](#)

Fonte: Elaboração própria

Figura 21 - Tela de Emissão de Permissão de Trabalho Expandida

PT

Página Inicial Log Out

Criar Permissão de Trabalho

Autor: prof de SST\_1

Matrícula: 22222222

Função: Engenheiro de Segurança no Trabalho

Ordem de serviço

Exibir

Número da Ordem de Serviço

Nº da Ordem de Serviço

Data de Início Previsto

dd / mm / aaaa

Data de Término Previsto

dd / mm / aaaa

Descrição da Ordem de Serviço

Descreva o serviço conforme sistema de manutenção

Local de Execução do Serviço

Insira a localização de execução do serviço

Área restrita:

☐ Sim
 ☒ Não

Equipe autorizada para a execução do serviço

Exibir

ENCARREGADO

Matrícula:

Matrícula do encarregado

Nome:

Nome do encarregado

PROFISSIONAIS

Matrícula:

Matrícula do profissional

Nome:

Nome do profissional

Acrescentar funcionário

Riscos envolvidos

Exibir

☐ Altura, telhados e/ou níveis elevados
 ☐ Local confinado

☐ Demolição e/ou Escavação
 ☐ Movimentação com uso de guincho e plataforma

☐ Eletricidade
 ☐ Trabalho à quente

☐ Gases, explosivos e/ou líquidos inflamáveis
 

Outro: \_\_\_\_\_

Perigos potenciais

Exibir

☐ Atropelamento (Uso de veículo)
 ☐ Exposição a gases e vapores
 ☐ Queda de objetos em geral

☐ Choque elétrico
 ☐ Exposição a poeiras
 ☐ Queda de PTA

☐ Concentração de vapores orgânicos (Incêndio e explosão)
 ☐ Levantamento/transporte de peso
 ☐ Radiação não ionizante

☐ Contato com ferramentas, equipamentos e peças com cantos vivos e rebarbas
 ☐ Manuseio de equipamentos de guindar
 ☐ Ruído excessivo

☐ Contato com produto químico
 ☐ Manuseio de produtos inflamáveis (fogo, explosões)
 ☐ Trabalho à quente

☐ Demolição
 ☐ Movimentação de máquinas
 ☐ Trabalho à quente ou projeção de faíscas em áreas com risco de explosão

☐ Detonações
 ☐ Piso escorregadio
 ☐ Trabalho em espaço confinado

☐ Escavação/Desmontagem
 ☐ Produtos inflamáveis
 ☐ Trabalho sobre telhado

☐ Explosões
 ☐ Projeção de partículas
 

Outro: \_\_\_\_\_

☐ Expor terceiros a perigos
 ☐ Queda / Diferença de Nível

☐ Exposição a fumos metálicos
 ☐ Queda de andaime

☐ Queda de escada

Equipamentos de Proteção Individual/Coletivo Necessários

Exibir

☐ Avental de PVC
 ☐ Luva isolante Classe 0
 ☐ Protetor facial - escudo rosto

☐ Avental de raspa
 ☐ Luva isolante Classe 2
 ☐ Respirador com filtros combinados

☐ Capacete
 ☐ Luva látex
 ☐ Respirador para gases ácidos

☐ Capacete com jugular - Trabalho em altura
 ☐ Luva nitrílica
 ☐ Respirador para poeiras, névoas e fumos

☐ Capacete para eletricitista com jugular
 ☐ Luva PVC
 ☐ Respirador para vapores orgânicos

☐ Cinto tipo Paraquedista
 ☐ Luva raspa
 ☐ Sapato de eletricitista

☐ Cobertura isolante
 ☐ Luva vaqueta
 ☐ Sapato com biqueira

☐ Cones de sinalização
 ☐ Macacão de pintor
 ☐ Sapato sem biqueira

☐ Conjunto de ferramentas isoladas
 ☐ Macacão de ty vec
 ☐ Talabarte Y ou 2 talabartes

☐ Escudo de proteção contra arco elétrico
 ☐ Mangote raspa
 ☐ Tapete isolante

☐ Escoramento
 ☐ Máscara de soldador - escudo
 ☐ Tapume para solda

☐ Fitas de sinalização
 ☐ Óculos de segurança com lente escura
 ☐ Tapumes

☐ Guarda-corpo
 ☐ Óculos de segurança incolor
 ☐ Uniforme para eletricitista

☐ Isolamento de área
 ☐ Perneira
 

Outro: \_\_\_\_\_

☐ Linha de vida fixa
 ☐ Placas de sinalização

☐ Linha de vida móvel
 ☐ Protetor auricular - Concha

☐ Luva de malha
 ☐ Protetor auricular - Plug

Medidas Preventivas

Exibir

☐ Acender maçarico somente com acendedor de maçarico
 ☐ Dirigir em velocidade adequada às condições da via
 ☐ No uso de maçarico, utilizar óculos com lente escura

☐ Acompanhamento defesa interna em tempo integral
 ☐ Embalar/amarrar peças para transporte
 ☐ Operador capacitado e treinado (com certificado)

☐ Afastar as mãos da zona de ação de equipamentos e ferramentas
 ☐ Empregados treinados para trabalhos em altura
 ☐ Prender escada extensível

☐ Analisar o ambiente antes de iniciar o trabalho
 ☐ Equipamento de solda com válvula contra retrocesso de chama
 ☐ Proteger líquidos inflamáveis e materiais combustíveis

☐ Ancorar andaime sempre
 ☐ Informar pessoal da área ou arredores
 ☐ Sinalizar equipamentos elétricos com cartões/cadeados/chaves

☐ Andaimas com forração completa
 ☐ Manter área sinalizada ou isolada
 ☐ Trabalhador que realizará desligamento e/ou ligação da parte elétrica deve estar legalmente habilitado

☐ Andaimas com rodas e elementos travados
 ☐ Manter cilindros de gás na vertical, amarrados, em local seguro, afastados de combustíveis
 ☐ Tubulações e redes devem ser desligadas e isoladas

☐ Armazenar inflamáveis em local adequado
 ☐ Manter dispositivos de movimentação de material em condições adequadas
 ☐ Usar escada com pé de borracha/antiderrapante

☐ Armazenar materiais e equipamentos adequadamente
 ☐ Manter escavação devidamente escorada/tapumes
 ☐ Usar escada de madeira ou fibra em bom estado

☐ Atender NR-10
 ☐ Manter ferramentas em boas condições de conservação
 ☐ Uso de guarda-corpo e rodapé no andaime

☐ Colocar anteparos/tapumes
 ☐ Manter fogo e/ou faíscas afastados de inflamáveis
 ☐ Utilizar iluminação à prova de explosão

☐ Colocar diagonal no andaime para evitar torção
 ☐ Manter seguro o transporte de ferramentas e materiais para o topo
 ☐ Utilizar linha de vida

☐ Colocar escada de acesso no andaime
 ☐ Não ficar ou passar embaixo de cargas suspensas
 ☐ Verificar se condições climáticas são favoráveis para trabalho em altura em área externa

☐ Condutor/operador de veículo deve estar habilitado
 ☐ Não movimentar andaimes com pessoas em cima
 

Outro: \_\_\_\_\_

☐ Cuidados com parte elétrica, cabos e extensões
 ☐ Não utilizar PTA para instalações energizadas

☐ Desenergizar as redes elétricas

☐ Desenergizar rede elétrica, tubulações, etc. próximas ao andaime

Emitir Permissão de Trabalho

Fonte: Elaboração própria

#### 6.3.4 Tela Permissão de Trabalho

Nas Figuras 22, 23 e 24, são apresentados exemplos de telas de exibição de uma permissão de trabalho no sistema. Estes exemplos apresentam adaptações personalizadas para os perfis de usuário "Encarregado de manutenção" e "Técnico de manutenção", "Profissional de SST" e também uma tela adaptada para dispositivos móveis.

Essas telas oferecem uma visualização detalhada das informações relevantes da permissão de trabalho, como o número da PT, as informações referentes à ordem de serviço relacionada, a equipe designada, os riscos envolvidos, os perigos potenciais, os equipamentos de segurança e as medidas preventivas definidas para a permissão de trabalho exibida. Além disso, a tela adaptada para dispositivos móveis proporciona uma experiência otimizada para usuários que acessam o sistema por meio de smartphones ou tablets, garantindo a facilidade de uso e a praticidade de visualização mesmo em dispositivos com telas menores.

Para os profissionais de manutenção designados para atuar na ordem de serviço vinculada à permissão de trabalho, ao final da tela (Figura 21), existe um campo de marcação em que o profissional deixa claro que está de acordo com as informações apresentadas a ele e ao clicar no botão "Assinar Permissão de Trabalho" o profissional registra no sistema seu consentimento com a permissão de trabalho.

Já para os profissionais de segurança e saúde no trabalho, ao final da tela de exibição da PT (Figura 22), é apresentado um campo de texto, onde deve ser descrito o motivo do cancelamento, e um botão "Cancelar Permissão de Trabalho" no qual é possível cancelar uma permissão que ainda não tenha seu status definido como "Aprovada" ou "Concluída".



Figura 22- Tela Permissão de Trabalho - Profissionais de Manutenção

PT

Página inicialLog Out

Permissão de Trabalho: 28

Autor: prof de SST\_1

Matrícula: 2222222

Função: Engenheiro de Segurança no Trabalho

Status: Emitida

Ordem de serviço

Número da Ordem de Serviço

20231111

Data de Início Previsto

2023-05-23

Data de Término Previsto

2023-05-24

Descrição da Ordem de Serviço

Ordem teste para avaliação do sistema

Local de Execução do Serviço

Local\_A

Área restrita:

Não

Equipe autorizada para a execução do serviço

ENCARREGADO

Matrícula

44444444

Nome

encarregado de manutencao\_1

Anuência

FALTA ANUÊNCIA

Empresa

Empresal

PROFISSIONAIS

Matrícula

55555555

Nome

tecnico de manutencao

Função

Pintor

Anuência

FALTA ANUÊNCIA

Empresa

Empresal

Riscos envolvidos

▶ Altura, telhados e/ou níveis elevados

Perigos potenciais

▶ Contato com produto químico

▶ Export terceiros a perigos

▶ Manuseio de equipamentos de guindar

▶ Queda / Diferença de Nível

▶ Queda de andaime

▶ Queda de objetos em geral

▶ Queda de PTA

▶ Trabalho sobre telhado

Equipamentos de Proteção Individual/Coletivo Necessários

▶ Capacete com jugular - Trabalho em altura

▶ Cinto tipo Paraquedista

▶ Cones de sinalização

▶ Isolamento de área

▶ Luva látex

▶ Macacão de pintor

▶ Placas de sinalização

▶ Protetor articular - Plug

▶ Sapato sem biqueira

Medidas Preventivas

▶ Analisar o ambiente antes de iniciar o trabalho

▶ Ancorar andaime sempre

▶ Andaimos com forração completa

▶ Colocar diagonais no andaime para evitar torção

▶ Colocar escada de acesso no andaime

▶ Empregados treinados para trabalhos em altura

▶ Informar pessoal da área ou arredores

▶ Manter área sinalizada ou isolada

▶ Não ficar ou passar embaixo de cargas suspensas

▶ Não movimentar andaimes com pessoas em cima

☐ Estou de acordo com as informações apresentadas para a Permissão de Trabalho

Assinar Permissão de Trabalho

Fonte: Elaboração própria

Figura 23 - Tela Permissão de Trabalho - Profissional SST

PT

Página inicialLog Out

Permissão de Trabalho: 29

Autor: prof de SST\_1

Matrícula: 2222222

Função: Engenheiro de Segurança no Trabalho

Status: Emitida

Ordem de serviço

Número da Ordem de Serviço

202322222

Data de Início Previsto

2023-05-24

Data de Término Previsto

2023-05-26

Descrição da Ordem de Serviço

Segunda ordem de serviço para testar o sistema

Local de Execução do Serviço

Local\_B

Área restrita:

Sim

Equipe autorizada para a execução do serviço

ENCARREGADO

Matrícula

PROFISSIONAIS

Matrícula

44444444

Nome

encarregado de manutencao\_1

Função

Encarregado de Pintura

Anuência

FALTA ANUÊNCIA

Empresa

Empresal

Matrícula

55555555

Nome

tecnico de manutencao

Função

Pintor

Anuência

FALTA ANUÊNCIA

Empresa

Empresal

Riscos envolvidos

▶ Eletricidade

Perigos potenciais

▶ Choque elétrico

Equipamentos de Proteção Individual/Coletivo Necessários

▶ Capacete para eletrcista com jugular

▶ Isolamento de área

▶ Luva isolante Classe 0

▶ Sapato de eletrcista

▶ Uniforme para eletrcista

Medidas Preventivas

▶ Cuidados com parte elétrica, cabos e extensões

▶ Desenergizar as redes elétricas

Descreva o motivo do cancelamento da Permissão de Trabalho

Cancelar Permissão de Trabalho

Fonte: Elaboração própria

Figura 24 - Tela Permissão de Trabalho - Dispositivo Móvel

Página inicial
Log Out

## Permissão de Trabalho:

### 28

Autor: prof de SST\_1

Matrícula: 22222222

Função: Engenheiro de Segurança no Trabalho

Status: Emitida

#### Ordem de serviço

Número da Ordem de Serviço

202311111

Descrição da Ordem de Serviço

Ordem teste para avaliação do sistema

Data de Início Previsto

2023-05-23

Data de Término Previsto

2023-05-24

Local de Execução do Serviço

Local\_A

Área restrita:

Não

#### Equipe autorizada para a execução do serviço

ENCARREGADO

Matrícula	Nome	Análise
44444444	encarregado de manutenção_i	FALTA ANUÊNCIA

PROFISSIONAIS

Matrícula	Nome	Função	Análise
53555555	tecnico de manutenção	Pintor	FALTA ANUÊNCIA

#### Riscos envolvidos

- ▶ Altura, telhados e/ou níveis elevados

#### Perigos potenciais

- ▶ Contato com produto químico
- ▶ Expor terceiros a perigos
- ▶ Manuseio de equipamentos de guindar
- ▶ Queda / Diferença de Nível
- ▶ Queda de andaime
- ▶ Queda de objetos em geral
- ▶ Queda de PTA
- ▶ Trabalho sobre telhado

#### Equipamentos de Proteção Individual/Coletivo Necessários

- ▶ Capacete com jugular - Trabalho em altura
- ▶ Cinto tipo Paraquedista
- ▶ Cones de sinalização
- ▶ Isolamento de área
- ▶ Luva látex
- ▶ Macacão de pintor
- ▶ Placas de sinalização
- ▶ Protetor auricular - Plug
- ▶ Sapato sem biqueira

#### Medidas Preventivas

- ▶ Analisar o ambiente antes de iniciar o trabalho
- ▶ Ancorar andaime sempre
- ▶ AndAIMES com forração completa
- ▶ Colocar diagonais no andaime para evitar torção
- ▶ Colocar escada de acesso no andaime
- ▶ Empregados treinados para trabalhos em altura
- ▶ Informar pessoal da área ou arredores
- ▶ Manter área sinalizada ou isolada
- ▶ Não ficar ou passar embaixo de cargas suspensas
- ▶ Não movimentar andaimes com pessoas em cima

☐ Estou de acordo com as informações apresentadas para a Permissão de Trabalho

Assinar Permissão de Trabalho

Fonte: Elaboração própria

### 6.3.5 Tela Listagem de Usuários

A Figura 25 apresenta a tela que exibe todos os usuários cadastrados no sistema. Nessa visualização, é possível obter informações como a matrícula, o nome, a função e o perfil de sistema associado a cada usuário. A tabela apresenta a flexibilidade de permitir a ordenação dos usuários por qualquer coluna, facilitando a busca e organização dos dados.

No caso da necessidade de criar um novo usuário, o administrador do sistema pode acessar a seção específica clicando no botão "Criar Novo Usuário", que direcionará para a interface de criação onde os dados do novo usuário poderão ser inseridos.

No painel de filtro localizado à esquerda da tela, os administradores de sistema têm a possibilidade de realizar seleções específicas para exibição na tabela principal. Essas seleções podem ser feitas com base em critérios como matrícula, nome, função e perfil do usuário. Ao aplicar os filtros desejados, a lista de usuários exibida na tabela será atualizada para mostrar apenas aqueles que atendem aos critérios selecionados.

Figura 25 - Tela Lista de Usuários Cadastrados no Sistema

**Usuários cadastrados no sistema** [Criar Novo Usuário](#)

Matrícula	Nome	Função	Empresa	Perfil	Visualizar detalhes
11111111	adm de sistema_1	Administrador de sistemas	Empresa1	adm	<a href="#">Visualizar</a>
22222222	prof de SST_1	Engenheiro de Segurança no Trabalho	Empresa1	seguranca-trabalho	<a href="#">Visualizar</a>
33333333	fiscal de contrato_1	Engenheiro Civil	Empresa2	fiscal	<a href="#">Visualizar</a>
44444444	encarregado de manutencao_1	Encarregado de Pinutra	Empresa1	encarregado-manutencao	<a href="#">Visualizar</a>
55555555	tecnico de manutencao	Pintor	Empresa1	tecnico-manutencao	<a href="#">Visualizar</a>

Mostrando de 1 até 5 de 5 registros

Exibir 10 resultados por página    Anterior 1 Próximo

Fonte: Elaboração própria

### 6.3.6 Tela Cadastro de Usuário

A Figura 26 representa a interface de cadastro de um novo usuário, que está disponível exclusivamente para os usuários com perfil de administrador do sistema. Ao cadastrar um novo usuário, o administrador é solicitado a preencher informações como matrícula, nome, função, empresa e selecionar um dos perfis previamente definidos no sistema. Além disso, o administrador deve indicar se o usuário está ativo ou inativo no sistema

Figura 26 - Tela Cadastrar Novo Usuário

PT

Página inicial Log Out

### Cadastrar Novo Usuário

**Dados do funcionário**

**Matrícula:**  
Matrícula do profissional

**Nome:**  
Nome do profissional

**Função:**  
Função do profissional

**Empresa:**  
Empresa contratante

**Perfil:**  
--- Escolha perfil do profissional ---

**Usuário ativo no sistema:**  
☒ Ativo ☐ Inativo

Salvar Usuário

Fonte: Elaboração própria

### 6.3.7 Tela Edição de Usuário

Na Figura 27 é apresentada a tela de edição de um usuário cadastrado no sistema. Essa tela pode ser acessada por meio do link de visualização exibido na Figura 25.

Os campos de matrícula, nome, função, empresa, perfil e situação no sistema são carregados automaticamente com as informações previamente cadastradas no banco de dados. Caso o administrador do sistema deseje realizar alguma alteração,

basta modificar o campo correspondente. Após realizar todas as alterações necessárias, o administrador pode salvar as modificações clicando no botão "Salvar Alterações"

Figura 27 - Tela de Edição de Usuário

**Usuário - Matrícula 22222222**

**Dados do funcionário**

**Matrícula:**  
22222222

**Nome:**  
prof de SST\_1

**Função:**  
Engenheiro de Segurança no Trabalho

**Empresa:**  
Empresal

**Perfil:**  
Profissional de segurança no trabalho ▾

**Usuário ativo no sistema:**  
☒ Ativo ☐ Inativo

Salvar alterações

Fonte: Elaboração própria

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresenta o Sistema PTeletrônica, uma solução baseada na web que tem como objetivo facilitar a emissão e a gestão das permissões de trabalho em um departamento de manutenção predial de uma instituição federal de pesquisa. O sistema foi desenvolvido visando proporcionar uma abordagem informatizada e sistemática na elaboração desses documentos. Desta forma, os profissionais de Saúde e Segurança no Trabalho têm a capacidade de emitir as permissões de trabalho de forma eficiente.

Além disso, o sistema oferece aos profissionais de manutenção predial o acesso às informações relevantes para a execução segura dos serviços. Dessa forma, eles podem consultar os detalhes da permissão de trabalho, como os riscos associados, as medidas de segurança a serem adotadas e as orientações específicas para cada tarefa.

Outro benefício proporcionado pelo PTeletrônica é o auxílio aos fiscais de contrato. Esses profissionais podem utilizar o sistema para verificar se os serviços executados estão em conformidade com as normas de segurança estabelecidas pela legislação brasileira e as exigências contratuais. Isso contribui para o controle e o monitoramento efetivo das atividades de manutenção, garantindo a conformidade com os padrões estabelecidos.

Desta maneira, o Sistema PTeletrônica desempenha um papel importante na promoção da segurança e do bem-estar no ambiente de trabalho, proporcionando uma abordagem mais eficiente, integrada e sistemática na emissão e gestão das permissões de trabalho.

Por fim, como uma oportunidade de trabalho futuro, o sistema PTeletrônica pode ser modificado e adaptado para atender a diferentes realidades de serviços de engenharia que envolvam riscos ocupacionais e exijam permissões de trabalho. Essa flexibilidade permitiria a utilização do sistema em diversos contextos, abrangendo áreas como construção civil, indústria, petróleo e gás, entre outras. Uma outra possibilidade de desenvolvimento futuro é a integração do PTeletrônica com o sistema de gestão de ordens de serviço de manutenção já existente no departamento. Essa integração permitiria o acesso direto ao banco de dados das ordens de serviço, eliminando a necessidade de preencher manualmente as informações relacionadas a

cada ordem de serviço, ocorrendo assim, uma sincronização automática e eficiente entre os sistemas, agilizando o processo de emissão das permissões de trabalho.

## REFERÊNCIAS

- [1]. Norma Regulamentadora N.º 1 – Disposições Gerais E Gerenciamento De Riscos Ocupacionais. [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-01-atualizada-2020.pdf>. Acesso em 04 fevereiro 2023
- [2]. Norma Regulamentadora N.º 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-12.pdf>. Acesso em 04 fevereiro 2023.
- [3]. APR e Permissão de Trabalho Eletrônica - Cesla. [Online]. Disponível em: [https://pages.cesla.ind.br/permissoes-de-trabalho-demonstracao?utm\\_source=google-pesquisa&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=ca-permissao-de-trabalho&utm\\_term=permissoes-de-trabalho-v2&gclid=Cj0KCQiAofieBhDXARIsAHTTIdpJ0mCXH-9DSQIt86I38UV6U-d0i-wmuQtN9PJTEHxyIWvIenuPncYaAuBBEALw\\_wcB](https://pages.cesla.ind.br/permissoes-de-trabalho-demonstracao?utm_source=google-pesquisa&utm_medium=cpc&utm_campaign=ca-permissao-de-trabalho&utm_term=permissoes-de-trabalho-v2&gclid=Cj0KCQiAofieBhDXARIsAHTTIdpJ0mCXH-9DSQIt86I38UV6U-d0i-wmuQtN9PJTEHxyIWvIenuPncYaAuBBEALw_wcB). Acesso em 04 fevereiro 2023.
- [4]. Permissões de Trabalho – MDSafety. [Online]. Disponível em: <https://www.mdsafety.com.br/permissoes-de-trabalho/>. Acesso em 04 fevereiro 2023.
- [5]. Software para Gestão de Riscos – Prothera. [Online]. Disponível em: <https://www.prothera.com.br/>. Acesso em 04 de fevereiro 2023.
- [6]. Permissão de Trabalho – AppKitt. Disponível em: <https://www.appkitt.com.br/permissoes-de-trabalho>. Acesso em 04 de fevereiro 2023.
- [7]. A. Kardec, J. Nascif, Manutenção: Função Estratégica, Qualitymark Editora Ltda., 2019, pp 1–38.
- [8]. I. C. Gonçalves, D. C. Gonçalves, E. A. Gonçalves, Manual de Segurança e Saúde no Trabalho, LTR Editora, 2018, pp. 23–25.
- [9]. Perguntas Frequentes: Norma Regulamentadora Nº1 – Disposições Gerais e Gerenciamento de Riscos Ocupacionais, Secretária de Inspeção do Trabalho [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/pgr>. Acesso em 09 fevereiro 2023.
- [10]. Normas Regulamentadoras – NR. [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos->



especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/ctpp-nrs/normas-regulamentadoras-nrs. Acesso em 11 fevereiro 2023

- [11]. Norma Regulamentadora N.º 6 – Equipamentos de Proteção Individual - EPI [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-06-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [12]. Norma Regulamentadora N.º 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-10.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [13]. Norma Regulamentadora N.º 18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-18-atualizada-2020-2.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [14]. Norma Regulamentadora N.º 20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-20-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [15]. Norma Regulamentadora N.º 30 – Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-30-atualizada-2022.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [16]. Norma Regulamentadora N.º 31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-31-atualizada-2022-modif-item-31-7-4.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [17]. Norma Regulamentadora N.º 33 – Segurança e Saúde nos Trabalho em Espaços Confinados [Online]. Disponível em: [https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-33-atualizada-2022-\\_retificada.pdf](https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-33-atualizada-2022-_retificada.pdf). Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [18]. Norma Regulamentadora N.º 34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção, Reparação e Desmonte Naval [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no->

trabalho/normas-regulamentadoras/nr-34-atualizada-2022-1.pdf. Acesso em 11 fevereiro 2023.

- [19]. Norma Regulamentadora N.º 35 – Trabalho em Altura [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-35.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [20]. Norma Regulamentadora N.º 37 – Segurança e Saúde em Plataformas de Petróleo [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-37.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [21]. Norma Regulamentadora N.º 38 – Segurança e Saúde no Trabalho em Atividades de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos [Online]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-38-atualizada-2022-1.pdf>. Acesso em 11 fevereiro 2023.
- [22]. Aplicativo APR – Pte – Cesla by WSS [Online]. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wssolutions.aprpte>. Acesso em 17 fevereiro 2023.
- [23]. Módulo de Segurança no Trabalho – SOC [Online]. Disponível em: <https://www.soc.com.br/seguranca-do-trabalho/>. Acesso em 18 fevereiro 2023.
- [24]. Saiba por que o SOC é o melhor software para SESMT [Online] Disponível em: <https://www.soc.com.br/blog-de-sst/saiba-porque-o-soc-e-o-melhor-software-para-sesmt/>. Acesso em 18 fevereiro 2023.
- [25]. NEXO EHS [Online] Disponível em: <https://nexocs.com/pt-br/solucoes/nexo-ehs/>. Acesso em 18 fevereiro 2023.
- [26]. Aplicativo Meu SOC [Online] Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.age.portalfuncionarioapp>. Acesso em 19 fevereiro 2023.
- [27]. Aplicativo Nexo EHS Mobile [Online] Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nexocs.nexomobile>. Acesso em 18 fevereiro 2023.
- [28]. OnSafety [Online] Disponível em: <https://onsafety.com.br/>. Acesso em 19 fevereiro 2023.
- [29]. Sistema ESO – Segurança do Trabalho [Online] Disponível em: <https://sistemaeso.com.br/software-para-seguranca-do-trabalho>. Acesso em 19 fevereiro 2023.

- [30]. R. S. Pressman, Engenharia de Software – Uma Abordagem Profissional, AMGH Editora Ltda, 2011, pp 131.
- [31]. I. Sommerville, Engenharia de Software, Pearson Education do Brasil Ltda., 2011, pp 59 – 61.
- [32]. C. Larman, Utilizando UML e Padrões – Uma Introdução à Análise e ao Projeto Orientado a Objetos, Bookman Companhia Editora, 2000, pp 68 – 73
- [33]. R. Elmarsi, S. B. Navathe, Sistemas de Banco de Dados, Pearson Education do Brasil Ltda., 2011, pp 131 – 140
- [34]. R. C. Martins, Clean Architecture – A Craftsman’s Guide to Software Structure and Design, Pearson Education, Inc, 2018, pp 117
- [35]. E. J. BENTO, Desenvolvimento Web com PHP e MySQL, Casa do Código, 2016, pp 327 – 328
- [36]. R. Elmarsi, S. B. Navathe, Sistemas de Banco de Dados, Pearson Education do Brasil Ltda., 2011, pp 39
- [37]. C. Larman, *Applying UML and Patterns – An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Unifid Process*, 2ª edição, pp 286
- [38]. M. Fowler, *UML Distilled – A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*, 3ª edição, pp 91
- [39]. Visual Studio Code - <https://code.visualstudio.com/>
- [40]. JavaScript - <https://www.javascript.com/>
- [41]. NodeJS - <https://nodejs.org/en>
- [42]. Express - <https://expressjs.com/>
- [43]. Knex JS - <https://knexjs.org/>
- [44]. SQLite - <https://sqlite.org/index.html>
- [45]. jQuery - <https://jquery.com/>

## APÊNDICE A – IMPLEMENTAÇÃO DA API

Com o objetivo de viabilizar a integração eficiente do sistema PTeletrônica com os demais sistemas existentes no departamento de manutenção, foi desenvolvida uma API personalizada. Essa API tem como finalidade facilitar o processo de solicitação e disponibilização de dados relacionados às permissões de trabalho e aos usuários, estabelecendo um conjunto de regras e protocolos para a interação e comunicação harmoniosa entre os sistemas envolvidos.

Através dessa interface, é possível realizar requisições de dados de maneira estruturada e padronizada, promovendo a interoperabilidade e a troca eficiente de informações entre os diferentes componentes do sistema.

No Quadro 12 são apresentadas as rotas da API e os dados que são processados em cada requisição.

Quadro 11 - Tabela de rotas da API

Rotas	Método Http	Objetivo
/sessão	POST	Recebe matrícula e senha do usuário para criar uma sessão de uso.
/usuário	GET	Retorna a lista com dados de todos os usuários cadastrados
/usuário/filtrado	POST	Retorna lista com dados de usuários com base nos critérios selecionados no filtro de busca enviados via requisição
/usuário/:matricula	GET	Retorna dados de usuário especificado pela matrícula
/lista-funcoes	GET	Retorna a lista com todas as funções profissionais cadastradas

/permissao_trabalho	GET	Retorna a lista com dados de todas as permissões de trabalho
/permissao_trabalho	PUT	Permite alteração do status da permissão de trabalho
/permissao_trabalho/filtrada	POST	Retorna lista com dados de permissões de trabalho com base nos critérios selecionados no filtro de busca enviados via requisição
/permissao_trabalho/:código_pt	GET	Retorna dados de permissão de trabalho especificada pela código da PT
/permissao_trabalho/profissional/:matricula	GET	Retorna a lista com dados de todas as permissões de trabalho relacionadas ao profissional de manutenção da matrícula enviada na requisição
/permissao_trabalho/filtrada/manutencao	POST	Retorna lista com dados de permissões de trabalho com base nos critérios selecionados no filtro de busca e pela matrícula do profissional de manutenção responsável pelo envio da requisição

Fonte: Elaboração própria

## APÊNDICE B – IMPLEMENTAÇÃO DA CAMADA MODELO

Para a implementação do sistema, baseada no diagrama de classes apresentado na seção 5.3 e com o objetivo de seguir o padrão arquitetural MVC, foram adotadas as seguintes classes como modelos da camada *Model*:

### 1. Sessao

Esse modelo é responsável por instanciar uma sessão de utilização do sistema por um usuário específico.

#### **Método:**

- `iniciarSessao(dadosDoUsuario)`: Por meio desse método a classe envia uma requisição a API via rota “/sessao” para garantir que a matrícula e senha do usuário estão de acordo e cadastradas no banco de dados. O retorno desse método é um JSON com os dados do usuário

### 2. Usuario

Esse modelo é responsável por realizar o cadastro, a edição e a consulta aos dados referentes aos usuários do sistema.

#### **Métodos:**

- `cadastrearUsuario(dadosDoUsuario)`: método que realiza o cadastro do usuário diretamente no banco de dados.

- `listarTodosOsUsuarios()`: por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP GET na rota “usuario” esse método recebe uma lista de JSON com os dados de todos os usuários cadastradas no banco de dados.

- `listarUsuariosFiltrados(dadosDoFiltro)`: envia para a API um JSON com os dados referentes aos critérios de filtro que o usuário deseja, via rota “usuario/filtrado” e recebe a lista de JSON com os dados dos usuários cadastrados no banco de dados que atendem aos critérios desejados:

-listarFuncoes(): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP GET na rota “lista-funcoes” esse método recebe uma lista de JSON com as funções profissionais cadastradas no banco de dados.

- editarDadosDeUsuario(dadosDoUsuario): método que realiza a edição dos dados de um usuário diretamente no banco de dados.

### 3. OrdemServico

Esse modelo é responsável por realizar o cadastro dos dados referentes a uma ordem de serviços no sistema.

#### **Método:**

- cadastrarOrdemDeServico(dadosDaOrdemDeServico): método que realiza o cadastramento dos dados referentes a uma ordem de serviço diretamente no banco de dados.

### 4. PermissaoTrabalho

Esse modelo é responsável por realizar o cadastro, a edição do status e a consulta aos dados referentes às permissões de trabalho cadastradas no sistema.

#### **Métodos:**

-cadastrarPermissaoDeTrabalho(dadosDaPermissaoDeTrabalho, matriculaDoEmissor): método que realiza o cadastramento dos dados referentes a uma permissão de trabalho diretamente no banco de dados.

-listarTodasAsPermissoesDeTrabalho(): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP GET na rota “permissao\_trabalho” esse método recebe uma lista de JSON com todas as permissões de trabalho cadastradas no banco de dados.

-listarPermissaoDeTrabalhoFiltrada(dadosDeFiltro): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP POST na rota “permissao\_trabalho/filtrada” e enviando um JSON com os dados de filtro, esse método recebe uma lista de JSON com as permissões de trabalho cadastradas no banco de dados seguindo os critérios desejados pelo usuário. Esse método só é acessível pelos usuários com perfil de Profissional de Segurança no Trabalho e Fiscal de Contrato.

-buscarPermissaoDeTrabalhoEspecific(codigoDaPT): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP GET na rota “permissao\_trabalho/:codigoDaPT”, esse método recebe um JSON com os dados referentes a permissão de trabalho, com o código da PT enviado, cadastrada no banco de dados.

-listarPermissaoDeTrabalhoPorProfissionalDeManutencao(matricula): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP GET na rota “permissao\_trabalho/profissional/:matricula”, esse método recebe uma lista de JSON com as permissões de trabalho cadastradas no banco de dados apenas destinadas para o usuário da matrícula enviada. Esse método só é acessível pelos usuários com perfil de Técnico de manutenção e Encarregado.

-listarPermissaoDeTrabalhoFiltradaPorProfissionalDeManutencao(filtro): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP POST na rota “permissao\_trabalho/filtrada/manutencao” e enviando um JSON com os dados de filtro, esse método recebe uma lista de JSON com as permissões de trabalho cadastradas no banco de dados seguindo os critérios desejados e com base nas PTs destinadas para o usuário. Esse método só é acessível pelos usuários com perfil de Técnico de manutenção e Encarregado.

-assinarPermissaoDeTrabalhoProfissionalDeManutencao(dados): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP PUT na rota “permissao\_trabalho” e enviando um JSON com os dados do usuário que está assinando, juntamente com a data em que ocorre a assinatura e o código da PT esse método altera o status da permissão de trabalho no banco de dados. Esse método só é acessível pelos usuários com perfil de Técnico de manutenção e Encarregado.

-concluirPermissaoDeTrabalhoProfissionalDeManutencao(dados): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP PUT na rota “permissao\_trabalho” e enviando um JSON com os dados do usuário que está assinando, juntamente com a data em que ocorre a assinatura e o código da PT esse método altera o status da permissão de trabalho no banco de dados. Esse método só é acessível pelos usuários



com perfil de Encarregado e em permissões de trabalho que já estejam com status de “Aprovada”.

-cancelarPermissaoDeTrabalhoProfissionalDeManutencao(dados): por meio de uma chamada a API utilizando o método HTTP PUT na rota “permissao\_trabalho” e enviando um JSON com os dados do usuário que está cancelando, juntamente com a justificativa para o cancelamento e o código da PT esse método altera o status da permissão de trabalho no banco de dados. Esse método só é acessível pelos usuários com perfil de Profissional de Segurança no Trabalho e em permissões de trabalho que não estejam com status “Concluída”.

## 5. Funcionario

Esse modelo é responsável por realizar o cadastro dos funcionários, com base na lista de usuários, que irão atuar em uma permissão de trabalho.

### **Método:**

- cadastrarFuncionario(dadosDaPT): método que realiza o cadastramento dos dados referentes aos usuários que irão atuar como trabalhadores na permissão de trabalho diretamente no banco de dados.

## 6. Risco

Esse modelo é responsável por realizar o cadastro dos riscos associados a uma permissão de trabalho.

### **Método:**

- cadastrarRisco(dadosDaPT): método que realiza o cadastramento dos dados referentes aos riscos associados a uma permissão de trabalho diretamente no banco de dados.

## 7. Perigo

Esse modelo é responsável por realizar o cadastro dos perigos associados a uma permissão de trabalho.

### **Método:**

- cadastrarPerigo(dadosDaPT): método que realiza o cadastramento dos dados referentes aos perigos associados a uma permissão de trabalho diretamente no banco de dados.

## 8. Equipamento

Esse modelo é responsável por realizar o cadastro dos equipamentos de segurança associados a uma permissão de trabalho.

### **Método:**

- cadastrarEquipamento(dadosDaPT): método que realiza o cadastramento dos dados referentes aos equipamentos de segurança associados a uma permissão de trabalho diretamente no banco de dados.

## 9. MedidaPreventiva

Esse modelo é responsável por realizar o cadastro das medidas preventivas associadas a uma permissão de trabalho.

### **Método:**

-cadastrarMedidaPreventiva(dadosDaPT): método que realiza o cadastramento dos dados referentes às medidas preventivas associadas a uma permissão de trabalho diretamente no banco de dados.

## APÊNDICE C – IMPLEMENTAÇÃO DA CAMADA VISÃO

Para a implementação do sistema, baseada no diagrama de classes apresentado na seção 5.3 e com o objetivo de seguir o padrão arquitetural MVC, foram adotadas as seguintes visões da camada *View*.

### 1. **exibir-pt**

Essa visão é responsável por exibir os dados referentes a uma permissão de trabalho específica selecionada pelo usuário. Está representada nas Figuras 22, 23 e 24 na Seção 6.3.4.

### 2. **lista-pt**

Essa visão é responsável por exibir a lista das permissões de trabalho cadastradas no banco de dados. Está representada nas Figuras 18 e 19 na Seção 6.3.2.

### 3. **nova-pt**

Essa visão é responsável por exibir o formulário que é utilizado para enviar dados para cadastro de uma nova permissão de trabalho. Está representada nas Figuras 20 e 21 na Seção 6.3.3.

### 4. **usuario**

Essa visão é responsável por exibir os dados referentes a um usuário selecionado com a opção de enviar dados para edição. Está representada na Figura 27 na Seção 6.3.7.

### 5. **lista-usuarios**

Essa visão é responsável por exibir a lista dos usuários cadastrados no banco de dados. Está representada na Figura 25 na Seção 6.3.5.

### 6. **novo-usuario**

Essa visão é responsável por exibir o formulário que é utilizado para enviar dados para cadastro de um novo usuário. Está representada na Figura 26 na Seção 6.3.6.

## **7. login**

Essa visão é responsável por exibir o formulário que é utilizado para enviar dados para iniciar uma nova sessão. Está representada na Figura 17 na Seção 6.3.1.

## APÊNDICE D – IMPLEMENTAÇÃO DA CAMADA CONTROLADOR

Para a implementação do sistema, baseada no diagrama de classes apresentado na seção 5.3 e com o objetivo de seguir o padrão arquitetural MVC, foram adotados os seguintes controladores da camada *Controller*:

### 1. PTController

Esse controlador apresenta os seguintes métodos:

- registrarNovaPT(dadosDaRequisicao): método realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* nova-pt para os modelos OrdemServico, PermissaoDeTrabalho, Funcionario, Risco, Perigo, Equipamento e MedidaPreventiva instanciando um objeto de cada uma das classes e utilizando os métodos necessários para realizar o cadastro no banco de dados.

- listarPT(dadosDaRequisicao): método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* lista-pt para o modelo PermissaoDeTrabalho, instanciando um objeto e utilizando o método listarTodasAsPermissoesDeTrabalho() para carregar os dados das PTs que constam no banco de dados.

- listarPTFiltradas(dadosDaRequisicao): método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* lista-pt para o modelo PermissaoDeTrabalho, instanciando um objeto e utilizando o método listarPermissaoDeTrabalhoFiltrada() para carregar os dados das PTs que constam no banco de dados filtradas conforme critérios adotados pelo usuário.

- exibirPT(dadosDaRequisicao): método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* lista-pt para o modelo PermissaoDeTrabalho, instanciando um objeto e utilizando o método buscarPermissaoDeTrabalhoEspecific() para carregar os dados da PT selecionada pelo usuário.

- `listarPTPorProfissional(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* `lista-pt` para o modelo `PermissaoDeTrabalho`, instanciando um objeto e utilizando o método `listarPermissaoDeTrabalhoPorProfissionalDeManutencao()` para carregar a lista de PTs associadas ao usuário com perfil de profissional de manutenção ou encarregado.

- `listarPTFiltradaPorProfissionalDeManutencao(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* `lista-pt` para o modelo `PermissaoDeTrabalho`, instanciando um objeto e utilizando o método `listarPermissaoDeTrabalhoFiltradaPorProfissionalDeManutencao()` para carregar a lista de PTs associadas ao usuário com perfil de profissional de manutenção ou encarregado e filtradas conforme critérios adotados por esse usuário.

- `assinarPT(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* `exibir-pt` para o modelo `PermissaoDeTrabalho`, instanciando um objeto e utilizando o método `assinarPermissaoDeTrabalhoProfissionalDeManutencao()` para alterar o status da permissão de trabalho para “Parcialmente aprovada” ou “Aprovada”.

- `concluirPT(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* `exibir-pt` para o modelo `PermissaoDeTrabalho`, instanciando um objeto e utilizando o método `concluirPermissaoDeTrabalhoProfissionalDeManutencao()` para alterar o status da permissão de trabalho para “Concluída”.

- `cancelarPT(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* `exibir-pt` para o modelo `PermissaoDeTrabalho`, instanciando um objeto e utilizando o método `cancelarPermissaoDeTrabalhoProfissionalDeManutencao()` para alterar o status da permissão de trabalho para “Cancelada”.

## 2. `loginController`

Esse controlador apresenta os seguintes métodos:

- `loginView()`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http e renderiza a *view* login para permitir o usuário realizar login no sistema.

- `loginSessao(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* login para o modelo `Sessao`, instanciando um objeto e utilizando o método `iniciarSessao()` para iniciar uma nova sessão e redirecionando o usuário para o módulo do sistema que o compete.

### 3. `usuariosController`

Esse controlador apresenta os seguintes métodos:

- `listaUsuarios(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* lista-usuarios para o modelo `Usuario`, instanciando um objeto e utilizando o método `listarTodosOsUsuarios()` para carregar os dados dos usuários que constam no banco de dados.

- `exibirUsuario(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* usuario para o modelo `Usuario`, instanciando um objeto e utilizando o método `exibirUsuarioEspecifico()` para carregar os dados de um usuário específico que consta no banco de dados.

- `criarUsuario(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http e renderiza a *view* novo-usuário para permitir o usuário realizar login no sistema.

- `registrarUsuario(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* usuario para o modelo `Usuario`, instanciando um objeto e utilizando o método `cadastrarUsuario()` para salvar um usuário novo no banco de dados.

- `listarUsuariosFiltrados(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* lista-usuarios para o modelo `Usuario`, instanciando um objeto e utilizando o método `listarUsuariosFiltrados()` para

carregar os dados dos usuários que constam no banco de dados filtrado conforme critérios adotados.

- `editarUsuario(dadosDaRequisicao)`: método que realiza o tráfego dos dados enviados pela requisição http derivada da *view* `usuario` para o modelo `Usuario`, instanciando um objeto e utilizando o método `editarDadosDeUsuario ()` para alterar dados de um usuário no banco de dados.