

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SUL-RIO-GRANDENSE – CÂMPUS PELOTAS - VISCONDE DA GRAÇA
CURSO TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA GERENCIAMENTO DE PROBLEMAS DE
MANUTENÇÃO DE SOFTWARE E HARDWARE**

ELIANI LUDWIG

Pelotas, julho de 2019

Eliani Ludwig

**SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA GERENCIAMENTO DE PROBLEMAS DE
MANUTENÇÃO DE SOFTWARE E HARDWARE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Técnico, do curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense – Câmpus Pelotas - Visconde da Graça.

Orientador: Prof. Dr. João Ladislau Lopes

Pelotas, julho de 2019

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	4
1.1.	AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA	4
1.2.	TEMA	5
1.3.	MOTIVAÇÕES	5
1.4.	OBJETIVOS	6
2.	ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	7
2.1.	MÉTODOS DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS	7
2.2.	REQUISITOS FUNCIONAIS	7
2.3.	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS	8
3.	MODELAGEM	9
3.1.	MODELO DE CASOS DE USO	9
3.2.	MODELAGEM CONCEITUAL DO BANCO DE DADOS	10
3.3.	MODELAGEM LÓGICA DO BANCO DE DADOS	12
4.	TECNOLOGIAS UTILIZADAS	14
5.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA	16
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
7.	REFERÊNCIAS	27
	APÊNDICE I - Roteiro para Levantamento de Requisitos	28
	APÊNDICE II - Instruções SQL para Criação da Base de Dados	29

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho abrange o desenvolvimento de um sistema de informação para o gerenciamento das possibilidades de soluções de problemas de manutenção de software e hardware no Câmpus Pelotas – Visconde da Graça (CaVG) do Instituto Federal Sul Rio-Grandense – IFSul.

O sistema visa prover suporte à correção de problemas relacionados ao uso de recursos computacionais, disponibilizando roteiros com soluções para problemas técnicos que envolvem: conexão com a Internet, configuração de sistema operacional, instalação e configuração de pacotes de automação de escritório, configuração de conexão de impressora com a rede, dentre outros.

Este sistema está direcionado tanto aos usuários finais, como à equipe que atua no suporte técnico da Coordenadoria de Tecnologia da Informação (CTI). Para os usuários finais, o sistema irá disponibilizar um roteiro de ações para solução de problemas comuns relacionados aos recursos computacionais, a serem executadas antes de entrar em contato com a CTI. Por sua vez, a equipe da CTI terá um protocolo de atendimento aos usuários final, com um roteiro de ações técnicas, abrangendo os diferentes tipos de suporte oferecidos pela Coordenadoria.

1.1. AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

O Câmpus CaVG localiza-se na Av. Ildefonso Simões Lopes, em Pelotas, RS – Brasil, sendo uma instituição de educação profissional técnica, vinculada ao IFSul, que oferece cursos em diferentes de níveis: médio, superior, graduação e pós-graduação.

O CaVG é formado por vários Setores Acadêmicos e Administrativos, sendo todos os usuários destes setores atendidos pela Coordenadoria de Tecnologia da Informação, no que diz respeito à manutenção de software e hardware.

Os setores estão localizados em diferentes prédios, dispersos em uma grande área física. Esse aspecto contribui para a demora no atendimento, principalmente, considerando que problemas mais simples poderiam ser resolvidos pelo próprio usuário ou por suporte remoto, sem exigir o deslocamento de um técnico da CTI até o setor.

1.2. TEMA

O tema deste trabalho consiste no processo de desenvolvimento de um sistema informação para apoiar os usuários finais de informática do CaVG e a equipe técnica da CTI no gerenciamento das soluções de problemas de manutenção de software e hardware.

1.3. MOTIVAÇÕES

A motivação central para o desenvolvimento deste sistema diz respeito a busca pela qualificação do suporte técnico em informática, viabilizando uma solução mais ágil, precisa e otimizada dos problemas de manutenção em software e hardware.

Ressalta-se que no CaVG os setores estão localizados em diversos prédios, distantes uns dos outros, o que dificulta o atendimento, demorando a solução de problemas. Nesse sentido, problemas mais simples poderiam ser resolvidos pelo próprio usuário, antes de solicitar um atendimento à CTI.

Assim, com o desenvolvimento e implantação de um sistema que gerencie o histórico de informações a respeito das soluções de problemas busca-se disponibilizar as mesmas de maneira rápida e objetiva para os técnicos de área de suporte e usuários de modo geral do CaVG.

1.4. OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um sistema que permita acesso a um conjunto de informações a respeito de soluções de problemas de software e hardware.

Para atingir esse objetivo geral devem ser contemplados os seguintes objetivos específicos:

- Identificar os requisitos funcionais e não funcionais do sistema para o gerenciamento das soluções de problemas de software e hardware.
- Permitir o acesso dos usuários somente às funcionalidades do sistema disponíveis para o tipo de perfil de usuário.
- Construir os cadastros básicos do sistema para gerenciar as manutenções de software e hardware.
- Permitir o cadastro de roteiros para solução de problemas, com informações específicas para técnicos ou usuários finais.
- Disponibilizar consultas para busca de soluções de problemas de software e hardware.
- Implementar o sistema com tecnologias que atendam aos requisitos especificados.
- Treinar os usuários para utilização do sistema.

2. ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

2.1. MÉTODOS DE ESPECIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Para realizar o levantamento de requisitos foi realizada uma entrevista com o Analista e Técnico da Coordenadoria de Tecnologia e Informação, sendo utilizado um questionário (vide Apêndice I) como forma de nortear a entrevista e organizar as informações.

Também, foram feitas observações do atendimento dos estagiários do suporte técnico, bem como realizadas entrevistas com os mesmos. Ainda, foi realizada uma revisão de documentos com histórico dos atendimentos mais usuais e suas soluções.

Com base nas informações coletadas através de entrevistas, observações e revisões de documentos foi possível identificar os requisitos do sistema, os quais estão descritos nas próximas seções.

2.2. REQUISITOS FUNCIONAIS

O sistema deve viabilizar as seguintes funcionalidades:

- REF01: cadastro de usuários com os seguintes perfis: Administrador, Suporte Técnico e Usuário Final.
- REF02: restrição de acesso a determinadas funcionalidades em função do tipo de perfil do usuário: (i) Administrador tem acesso a todas as funcionalidades; (ii) Suporte Técnico não deve ter acesso ao gerenciamento de usuários e; (iii) Usuário Final pode acessar somente a consulta para a busca de soluções de problemas, com os roteiros específicos para o seu perfil.

- REF03: cadastro de categorias e tipos de manutenções. As categorias dizem respeito às grandes áreas, tais como: Software, Hardware, Rede de Computadores. Por sua vez, os tipos correspondem a sub-áreas, por exemplo, Sistema Operacional Windows.
- REF04: cadastro de problemas de manutenção com seus respectivos tipos e categorias.
- REF05: cadastro de roteiros com as possíveis soluções para problemas de manutenção. Uma manutenção pode ter mais de um roteiro com ações direcionadas para cada tipo de perfil do usuário.
- REF06: gerenciamento dos cadastros de categorias, tipos, manutenções e roteiros deve ser restrito aos usuários com perfil de Administrador ou Técnico da Área de TI.
- REF07: consulta para busca de soluções de problemas de software e hardware, disponibilizando as manutenções cadastradas, com seus correspondentes roteiros selecionados de acordo com o perfil de usuário.
- REF08: registro em cada manutenção e roteiro da identificação do usuário que incluiu ou fez a última alteração.

2.3. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

As características abaixo descrevem aspectos não funcionais que devem ser contemplados pelo sistema.

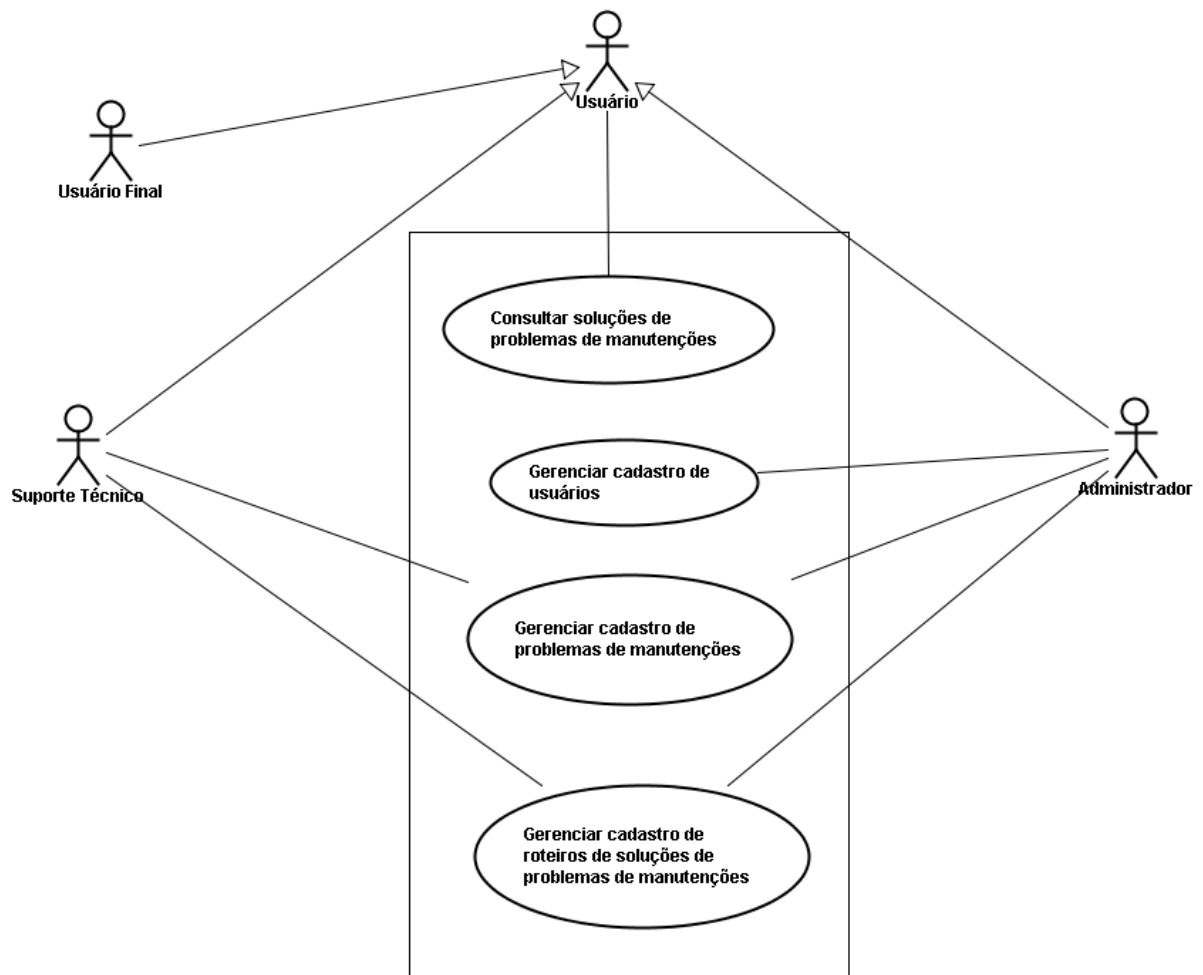
- RNF01: ser desenvolvido com tecnologias que permitam o acesso pela Web.
- RNF02: ter os dados armazenados em um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) relacional.
- RNF03: ter um layout que se ajuste de acordo com o dispositivo computacional utilizado pelo usuário.

3. MODELAGEM

3.1. MODELO DE CASOS DE USO

O diagrama de Casos de Uso, mostrado na Figura 1, descreve o conjunto de ações executadas pelo sistema e sua interação com os atores (LARMAN, 2011).

Figura 1. Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Elaborado pela autora

O ator Usuário representa de forma geral todos os usuários do sistema, especializando-se em três tipos de atores que correspondem aos diferentes perfis de usuários.

O caso de uso “Consultar soluções de problemas de software e hardware” representa as funcionalidades que correspondem a busca dos roteiros com as ações a serem executadas para manutenções. Este caso de uso pode ser acessado por usuários com qualquer um dos tipos de perfis, sendo que Administrador e Suporte Técnico podem acessar todos os roteiros e Usuário Final somente visualizam os roteiros direcionados a seu tipo de perfil. Nesse sentido, ressalta-se que uma mesma manutenção pode ter mais de um roteiro, com ações direcionadas a cada tipo de perfil. De modo geral, usuários do tipo Administrador e Suporte técnico tem acesso aos mesmos roteiros, contendo ações com informações técnicas. Por sua vez, usuários com perfil Usuário Final acessam roteiros específicos, com informações usualmente mais simples, não técnicas.

As funcionalidades de inclusão, alteração e exclusão de usuários, bem como a definição do tipo de perfil dos usuários, representadas pelo caso de uso “Gerenciar usuários”, podem ser acessadas apenas pelos usuários com perfil Administrador.

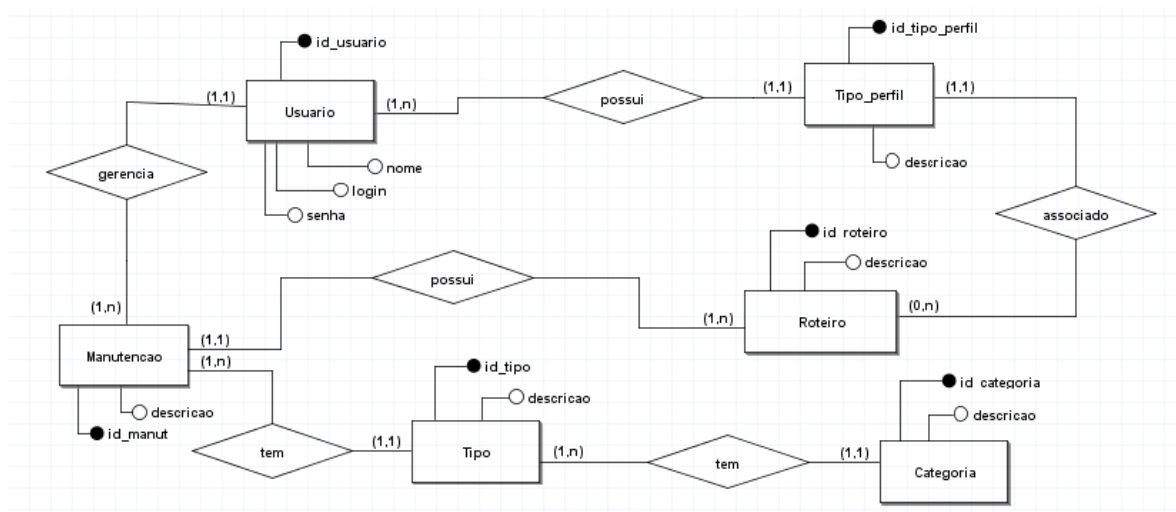
Os demais casos de uso representam o gerenciamento dos cadastros de categorias, tipos, manutenções e roteiros e podem ser acessados tanto por usuários do tipo Administrador como Suporte Técnico.

3.2. MODELAGEM CONCEITUAL DO BANCO DE DADOS

A modelagem conceitual do banco de dados é descrita através do modelo de entidade e relacionamento (modelo ER). Este modelo apresenta a visão que o usuário tem dos dados, não se preocupando em representar como estes dados estarão realmente armazenados (HEUSER, 2009).

A Figura 2 mostra a representação gráfica do modelo ER, o Diagrama de Entidade e Relacionamento. Este diagrama tem como objetivo descrever quais dados devem ser armazenados e quais desses dados se relacionam.

Figura 2. Diagrama Entidade e Relacionamento



Fonte: Elaborado pela autora

As entidades Usuário e Tipo_perfil caracterizam os usuários do sistema. Um usuário tem apenas um perfil e um perfil pode estar associado a mais de um usuário.

Os perfis de usuário podem ser de três tipos (Administrador, Suporte Técnico e Usuário Final), conforme mostra o diagrama de casos de uso (vide Figura 1). Cada perfil de usuário poderá ter restrições de acesso específicas ao sistema, conforme pode-se observar nos requisitos funcionais REF02 e REF06.

As entidades Manutenção e Roteiro contém, respectivamente, os dados sobre os problemas de manutenções de software e hardware e os roteiros com as possíveis soluções para estes problemas. Cada manutenção pode ter mais de um roteiro, sendo associado um tipo de perfil de usuário a cada roteiro para verificação de restrições de acesso em função do usuário logado.

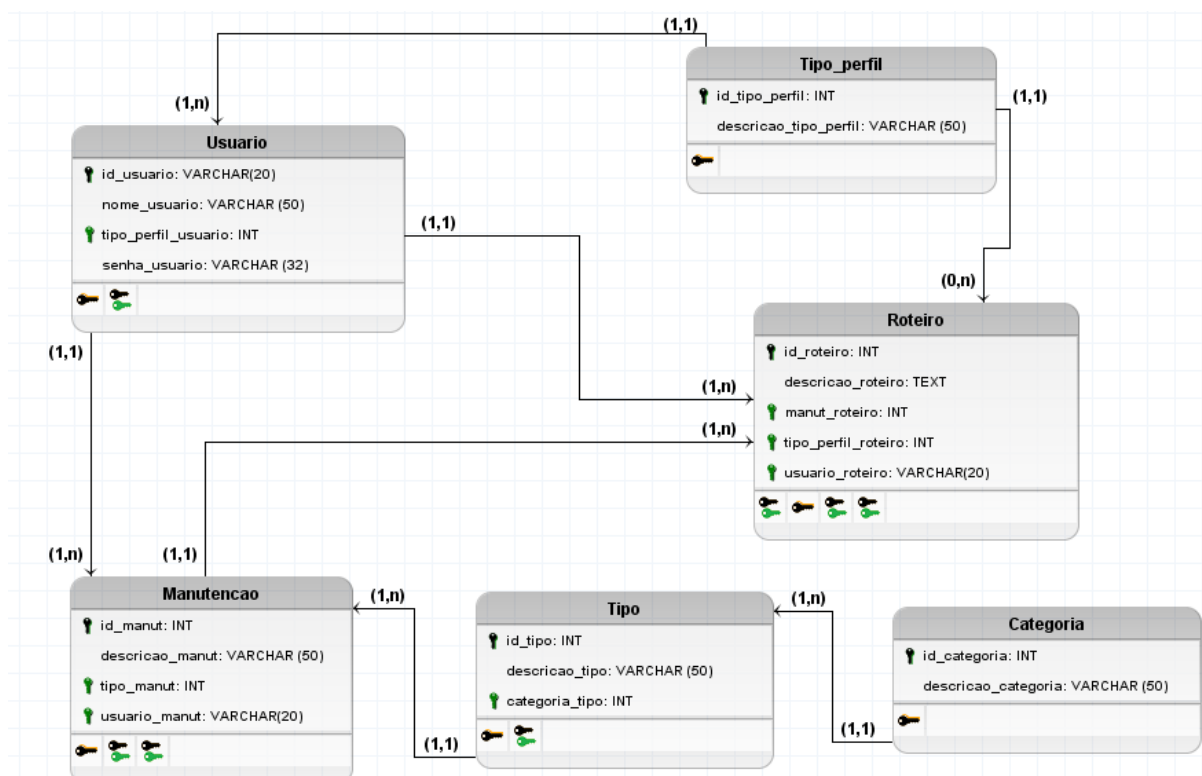
Considerando os requisitos funcionais, os usuários com perfil de Administrador e Suporte Técnico gerenciam os cadastros de categorias, tipos, manutenções e roteiros. Observa-se que existe uma cardinalidade um-para-muitos entre estas entidades, nesta sequência.

3.3. MODELAGEM LÓGICA DO BANCO DE DADOS

A modelagem lógica do banco de dados é descrita através do modelo relacional, o qual caracteriza-se por descrever como os dados serão armazenados no sistema e como serão criados os relacionamentos do modelo conceitual. No modelo relacional os dados são representados por uma coleção de tabelas com seus respectivos atributos, sendo definidos os tipos de dados para cada atributo, bem como detalhadas as chaves primárias e incluídas as chaves estrangeiras (HEUSER, 2009).

A Figura 3 mostra o diagrama relacional do sistema. Pode-se observar o conjunto de tabelas que forma a base de dados do sistema, com a identificação de todos os atributos e seus respectivos tipos, bem como as chaves primárias e as chaves estrangeiras que implementam os relacionamentos entre as tabelas.

Figura 3. Diagrama Relacional



Fonte: Elaborado pela autora

Com exceção da chave primária da tabela “Usuario” que armazena caracteres, as demais são do tipo inteiro e tem seus valores incrementados automaticamente (auto incremento).

As chaves estrangeiras nas tabelas garantem a integridade referencial do modelo relacional, evitando que se faça referência a valores que não existam na base de dados. Por exemplo, somente poderão ser inseridas linhas na tabela “Roteiro” para manutenções que já tenham sido previamente incluídas na tabela “Manutencao”. Também, não poderão ser excluídas linhas na tabela “Manutencao” caso já existam linhas relacionadas na tabela “Roteiro”. Essa integridade é garantida através dos atributos “manut_roteiro”, chave estrangeira da tabela “Roteiro” que se relaciona com a chave primária “id_manut” da tabela “Manutencao”.

Uma vez construídos os modelos conceitual e lógico do sistema pode-se fazer a implementação do modelo lógico, com a criação da base de dados em um sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) relacional. Para tanto é necessário utilizar a linguagem SQL (Structured Query Language) para definição e manipulação dos dados (CARDOSO;CARDOSO, 2013).

Neste projeto foi utilizado o PHPMyAdmin, um aplicativo Web para administração do banco de dados MySQL, que disponibiliza uma interface gráfica para os comandos SQL de definição e manipulação dos dados (vide a descrição das tecnologias no Capítulo 4). O Apêndice II mostra os comandos SQL para criação da base de dados do sistema desenvolvido neste projeto.

4. TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Neste projeto foram utilizadas ferramentas para modelagem do sistema e para modelagem e criação do banco de dados, bem como tecnologias que possibilitam a implementação de sistemas para acesso através da Web.

Assim, a seguir são descritas resumidamente as ferramentas e tecnologias utilizadas no desenvolvimento do sistema.

Para a modelagem do sistema e do banco de dados foram utilizadas, respectivamente, as ferramentas Astah¹ e brModelo². Astah foi utilizada especificamente para a criação do modelo de casos de uso. Por sua vez, brModelo: foi empregado na criação dos diagramas de entidade e relacionamento e relacional.

O MySQL³ foi o sistema gerenciador de banco de dados relacional utilizado na construção da base de dados do sistema, sendo acessado através do aplicativo PHPMyAdmin, para definição e manipulação dos dados do sistema.

O MySQL é um SGBD de código aberto executado em diversas plataformas. Tem suporte a controle transacional, gatilhos e procedimentos armazenados, implementa integridade referencial através da definição de relações entre as tabelas. Permite a criação de contas de usuários com a definição de permissões de acesso que abrangem desde bases de dados como um todo até especificamente colunas de uma tabela.

O PHPMyAdmin⁴ é um aplicativo Web, com código aberto, para administração do SGBD MySQL. Através deste aplicativo é possível criar e remover bases de dados; criar, remover e alterar tabelas; inserir, remover e editar campos; executar instruções SQL; criar e manipular chaves (primárias, estrangeiras, únicas) e índices, gerenciar procedimentos armazenados e gatilhos; dentre outras funcionalidades.

¹ <http://astah.net>

² <http://www.sis4.com>

³ <http://www.mysql.com>

⁴ <http://www.phpmyadmin.net>

O PHP foi a linguagem de programação utilizada para o desenvolvimento das funcionalidades do sistema do lado servidor, na perspectiva de um contexto cliente/servidor.

O PHP é uma linguagem interpretada, software livre, que permite a criação de conteúdo dinâmico na Web. O código é interpretado no lado do servidor, sendo também possível a geração das páginas web a serem visualizadas no navegador no lado do cliente (NIEDERAUER, 2009).

As tecnologias utilizadas para a construção da interface do sistema no lado do cliente foram o HTML⁵ e o Javascript⁶.

O HTML é uma linguagem de marcação para construção de páginas Web, sendo que os documentos HTML podem ser interpretados por navegadores. Por sua vez, o Javascript é uma linguagem de programação interpretada que permite a criação de scripts que executam do lado do cliente, interagindo com o usuário sem a necessidade de passar pelo lado do servidor.

Para desenvolvimento de um sistema Web é necessário um software “servidor Web”, responsável por receber as requisições de clientes em protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol), usualmente através de softwares navegadores, e servi-los com respostas em páginas Web. Assim, o Apache foi servidor Web utilizado neste sistema.

Com o intuito de facilitar a instalação e configuração, no lado do servidor, dos diversos softwares necessários ao desenvolvimento do sistema foi utilizado o pacote de distribuição de softwares XAMPP⁷. O XAMPP é independente de plataforma, software livre, sendo constituído pelo SGBD MySQL, o servidor Web Apache e o interpretador para a linguagem PHP.

⁵ <http://www.w3.org/html>

⁶ <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>

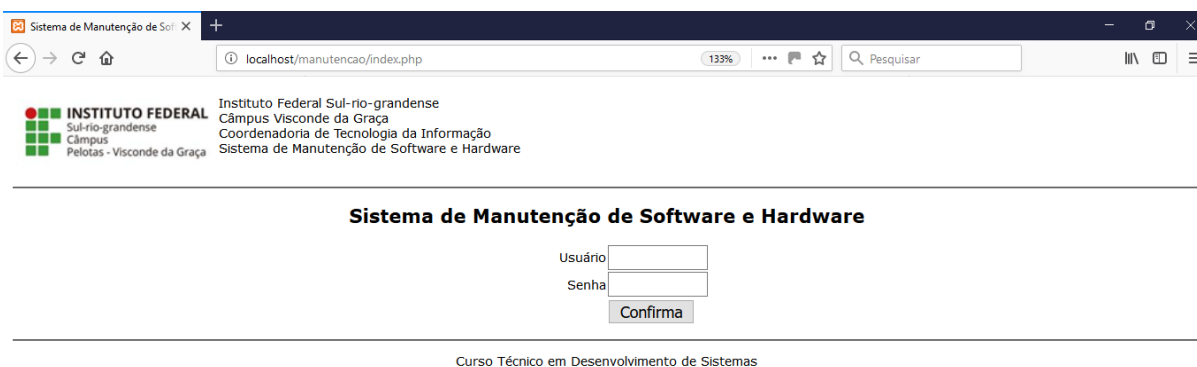
⁷ https://www.apachefriends.org/pt_br/index.html

5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Neste capítulo são apresentadas as principais funcionalidades do sistema, sendo caracterizado um fluxo de utilização a partir da exibição das principais interfaces do sistema.

A Figura 4 mostra a tela inicial que permite a identificação do usuário e a informação da senha. Após clicar no botão “Confirma” é feita uma busca na tabela “tb_usuario” para verificar se o usuário está cadastrado e se a senha está correta.

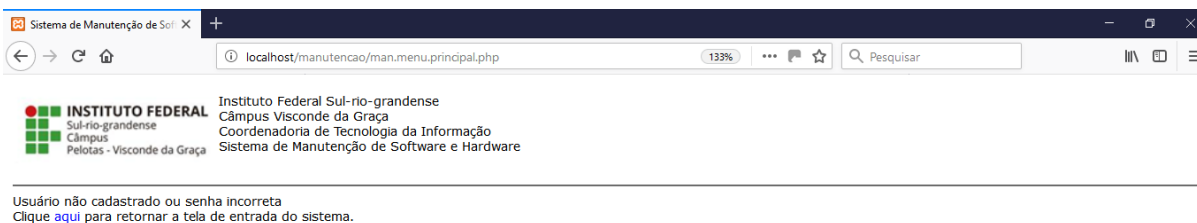
Figura 4. Tela de Entrada do Sistema



Fonte: Elaborado pela autora

Caso ocorra algum destes erros é exibida a mensagem mostrada na Figura 5, sendo possível retornar a tela de entrada do sistema. Estando o usuário cadastrado e a senha correta é exibida a tela com o menu principal do sistema (vide Figura 6).

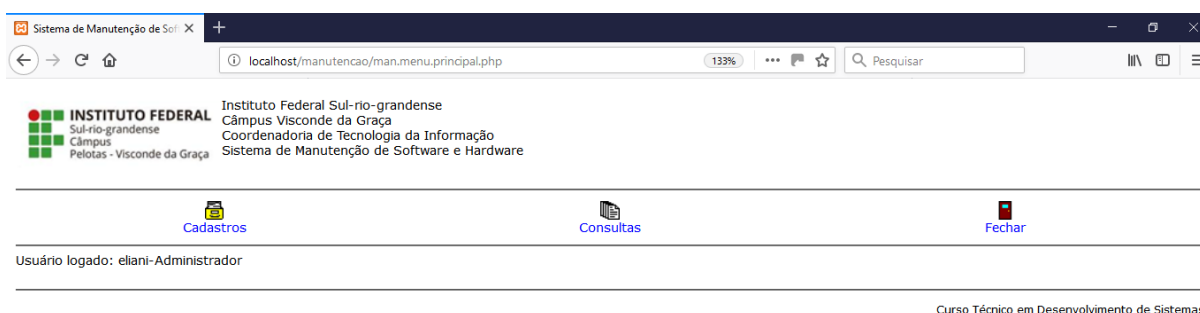
Figura 5. Erro na Informação do Usuário e/ou Senha



Fonte: Elaborado pela autora

Observa-se na Figura 6 que abaixo das opções do menu é exibido o nome do usuário e o seu perfil, no exemplo, “eliani-Administrador”. Os usuários com perfil Administrador ou Suporte Técnico têm acesso aos menus Cadastros e Consultas. Porém, se o usuário tiver o perfil Usuário Final, a opção Cadastros é desabilitada, conforme mostra a Figura 7. Nessa figura, observa-se que o usuário logado tem a identificação “cavg” e o perfil “Usuário Final”.

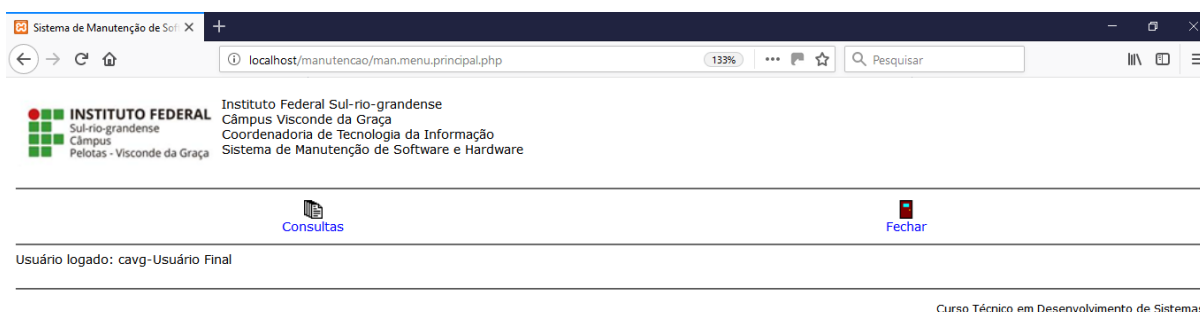
Figura 6. Menu Principal do Sistema - Administrador ou Suporte Técnico



Fonte: Elaborado pela autora

É importante ressaltar que para o tipo de perfil Usuário Final não é obrigatório o cadastro individual usuários, pode-se optar pelo uso de um usuário geral (cavg, no exemplo da Figura 7) disponibilizado para todos. Isso é possível tendo em vista que a única permissão para este tipo de perfil é a consulta para busca de soluções de problemas registradas nos roteiros.

Figura 7. Menu Principal do Sistema - Usuário Final



Fonte: Elaborado pela autora

Considerando que alguns roteiros são específicos para usuários finais e outros para administradores e suporte técnico, optou-se por não disponibilizar essa

consulta de forma livre, mas sim manter a solicitação de um login, mesmo que geral, que identifique o perfil Usuário Final e permita filtrar na correspondente instrução SQL somente os roteiros direcionados a este perfil. Lembrando que usuários do tipo Administrador e Suporte Técnico tem acesso a todos os roteiros, inclusive os dos usuários finais, e obrigatoriamente precisar realizar login no sistema para ter acesso às funcionalidades restritas aos seus perfis.

A Figura 8 mostra as opções do menu Cadastros disponíveis para os usuários com perfil Administrador, caso o usuário tenha o perfil Suporte Técnico a opção Usuários é desabilitada, conforme mostra a Figura 9. Com isso apenas os administradores podem gerenciar os usuários do sistema. Com relação a senha, deve-se ressaltar que é aplicada uma função hash criptográfica MD5 para gravação na correspondente tabela da base de dados.

Figura 8. Opções do Menu Cadastros - Administrador

Opção	Descrição
Categorias	Categorias de manutenção.
Tipos	Tipos de categorias de manutenção.
Manutenções	Manutenções de software e hardware.
Roteiros	Roteiros de manutenções de software e hardware.
Usuários	Usuários do sistema.

Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

Fonte: Elaborado pela autora

O gerenciamento dos cadastros inicia com a visualização dos dados em um formato de tabela, conforme é apresentado na Figura 10. Nesta figura são exibidos como exemplo os dados dos tipos de categorias de manutenção, armazenados na tabela `tb_tipo`. Observa-se que a descrição da categoria é exibida em função da relação entre as tabelas `tb_tipo` e `tb_categoria` estabelecida com a cláusula `INNER JOIN` na correspondente instrução SQL.

Na interface de visualização os dados podem ser ordenados de acordo com cada uma das colunas exibidas, para tanto deve-se clicar no título da coluna. Para










indicar por qual coluna os dados estão atualmente ordenados a cor de sombreamento do título da coluna é alterado para amarelo (vide Figura 10).

Figura 9. Opções do Menu Cadastros - Suporte Técnico

Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

Fonte: Elaborado pela autora

Figura 10. Gerenciamento do Cadastro de Tipos

Tipo	Descrição do Tipo	ID da Categoria	Descrição da Categoria	1 de 1 pág.
4	Sistema operacional Windows	7	Software	  
14	Placa de Rede	8	Hardware	  
15	Internet	6	Rede	  

Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas

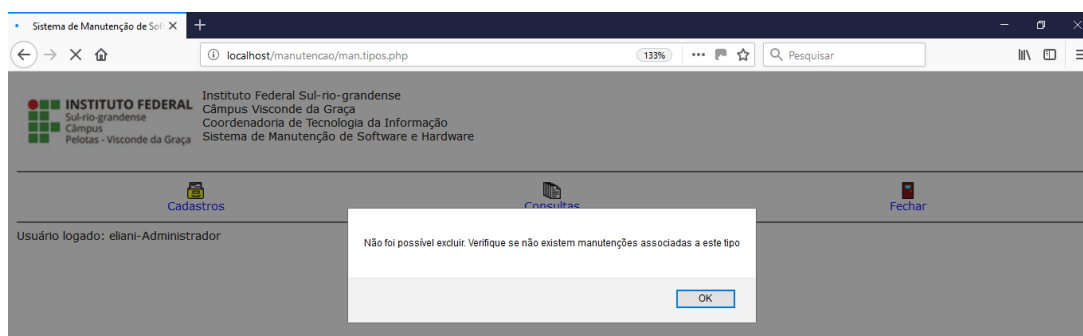
Fonte: Elaborado pela autora

No lado direito da interface de visualização dos dados podem ser observados os ícones para edição, inclusão e exclusão.

Com relação à exclusão, deve-se ressaltar que somente podem ser deletados tipos que não tenham sido associados a manutenções, ou seja, deve ser mantida a consistência da base de dados, em função da restrição de integridade referencial, definida pela chave estrangeira da tabela `tb_manutencao` que aponta para a chave primária da tabela `tb_tipo`. Caso um usuário tente excluir um tipo nessa situação

será exibida a mensagem mostrada na Figura 11. Essa mensagem é criada com JavaScript através da função Alert.

Figura 11. Mensagem de Erro na Exclusão



Fonte: Elaborado pela autora

A alteração é realizada conforme mostra a Figura 12. Pode-se observar que a categoria é exibida em uma caixa de listagem, trazendo a descrição registrada na tabela de categorias. No exemplo, é feita a alteração da descrição do tipo e executada a gravação, com o correspondente ajuste na interface de visualização dos dados. Por sua vez, a Figura 13 apresenta a sequência de ações necessárias para incluir um tipo de categoria de manutenção.

Ressalta-se que os procedimentos de inclusão, alteração e exclusão apresentados nos parágrafos anteriores com o exemplo do cadastro de Tipos são os mesmos para os demais cadastros do sistema.

Ainda, na parte superior da interface de visualização dos dados (vide Figura 10) estão localizadas as opções de filtragem dos dados. Estes podem ser filtrados por qualquer uma das colunas. Quando tratar-se de valores textuais pode ser usado o caractere % no início e/ou no fim do conteúdo a ser pesquisado para que seja feita uma filtragem aproximada, usando a cláusula LIKE na instrução SQL.

Por exemplo, um filtro como o apresentado abaixo mostra todas as categorias Software e Hardware.

Filtrar por igual a

O processo de filtragem de dados tem estas mesmas opções nos demais cadastros do sistema.

Figura 12. Alteração de Tipos

The figure consists of three screenshots of a web application interface for editing maintenance types. Each screenshot shows the header with the logo of Instituto Federal Sul-rio-grandense and the course name 'Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas'. The user is logged in as 'eliani-Administrador'.

Screenshot 1 (Página 1/2): Shows the 'Tipo 4' form. The description is 'Sistema operacional Windows' and the category is 'Software'. Buttons for 'Cancelar' and 'Próximo >>' are visible.

Screenshot 2 (Página 2/2): Shows a confirmation message: 'Verifique se todos os dados estão corretos. Clique em GRAVAR...'. Buttons for '<< Volta', 'Cancelar', and 'Gravar' are visible.

Screenshot 3: Shows a table listing the types. The table has columns for 'Tipo', 'Descrição do Tipo', 'ID da Categoria', 'Descrição da Categoria', and '1 de 1 pág.'. The data is as follows:

Tipo	Descrição do Tipo	ID da Categoria	Descrição da Categoria	1 de 1 pág.
4	Windows	7	Software	
14	Placa de Rede	8	Hardware	
15	Internet	6	Rede	

Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 14 mostra a inclusão de uma manutenção e a Figuras 15 apresenta a inclusão de dois roteiros para esta manutenção, um direcionado para o perfil Administrador e Suporte Técnico e outro para o perfil do tipo Usuário Final.

Deve-se observar que no caso da manutenção, além dos dados inseridos pela interface de inclusão, também é registrado de forma automática na tabela tb_manutencao o identificador do usuário que efetuou a inclusão. Isso também ocorre no caso de uma alteração, quando será atualizado nesta tabela o identificador do usuário que alterou a manutenção. Da mesma forma, nos roteiros

também é registrado automaticamente a identificação do usuário que realizou a inclusão ou a alteração.

Figura 13. Inclusão de Tipos

The figure consists of three screenshots from a web application interface, showing the process of adding a new type.

Screenshot 1 (Top): The page title is "Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas". The user is logged in as "eliani-Administrador". The page is on "Página 1/2". The form shows "Tipo" with "AutoCad" in the "Descrição" field and "Software" in the "Categoria" dropdown. Buttons for "Cancelar" and "Próximo >>" are visible.

Screenshot 2 (Middle): The page is on "Página 2/2". A confirmation message is displayed: "Verifique se todos os dados estão corretos. Positivo? Clique em GRAVAR...". Buttons for "<< Volta", "Cancelar", and "Gravar" are visible. The form fields are filled with "AutoCad" and "Software".

Screenshot 3 (Bottom): The page shows a table of existing types. The user is logged in as "eliani-Administrador". The table has columns for "Tipo", "Descrição do Tipo", "ID da Categoria", "Descrição da Categoria", and "1 de 1 pág.". The table contains the following data:

Tipo	Descrição do Tipo	ID da Categoria	Descrição da Categoria	1 de 1 pág.
4	Windows	7	Software	[Icons]
14	Placa de Rede	8	Hardware	[Icons]
15	Internet	6	Rede	[Icons]
19	AutoCad	7	Software	[Icons]

Fonte: Elaborado pela autora

Com isso, torna-se possível verificar qual usuário efetuou as inclusões/alterações de manutenções e roteiros, sendo relevante para uma eventual auditoria no sistema.

Figura 14. Inclusão de Manutenção

The figure consists of three screenshots from a web application titled 'Sistema de Manutenção de Software e Hardware'.

Top Screenshot (Form): Shows the 'Instituto Federal Sul-rio-grandense' header. The user is logged in as 'eliani-Administrador'. The page is 'Página 1/2'. The form for adding a maintenance record has 'Descrição' set to 'Sem acesso à Internet' and 'Tipo' set to 'Internet'. Buttons for 'Cadastro', 'Consultas', and 'Fechar' are visible. A 'Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas' label is at the bottom right.

Middle Screenshot (Confirmation): Shows a confirmation message: 'Verifique se todos os dados estão corretos. Positivo? Clique em GRAVAR...'. The form fields are now filled with the data from the previous screenshot. Buttons for '<< Volta', 'Cancela', and 'Gravar' are present.

Bottom Screenshot (Table): Shows a table of maintenance records. The 'Filtrar por' dropdown is set to 'Manutenção'. The table has the following data:

Manutenção	Descrição da Manutenção	ID do Tipo	Descrição do Tipo	Usuário que incluiu ou alterou	1 de 1 pág.
6	Problema com o Windows	4	Windows	joao	
18	falha no acesso à multifuncional	4	Windows	eliani	
20	Sem acesso à Internet	15	Internet	eliani	

The 'Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas' label is also present at the bottom right of this screenshot.

Fonte: Elaborado pela autora

O sistema disponibiliza uma consulta para busca de soluções de problemas de software e hardware. Conforme mostra a Figura 16, a consulta exibe as manutenções e os correspondentes roteiros. Os usuários com perfil de Administrador ou Suporte Técnico podem acessar todos os roteiros, por sua vez os usuários com perfil de Usuário Final acessam somente os roteiros criados para seu tipo de perfil. Essa restrição visa permitir que os usuários finais acessem apenas roteiros com ações adequadas a um perfil não técnico, com menor complexidade e sem a utilização de uma linguagem técnica, o que pode ser usado nos roteiros para o suporte técnico. Para exibição da consulta é utilizada a mesma interface padrão de

visualização de dados dos cadastros, porém sem os ícones que permitem a alteração, inclusão e exclusão. Também, é disponibilizada a filtragem por descrição das manutenções e dos roteiros.

Figura 15. Inclusão de Roteiros

The figure consists of three screenshots from a web application titled 'Sistema de Manutenção de Software e Hardware'.

Top Screenshot (Inclusão de Roteiros): Shows the 'Inclusão de Roteiros' form. The 'Descrição' field contains the text: "Verificar, caso exista, se os outros equipamentos do mesmo ambiente estão sem acesso à Internet. Caso estejam sem acesso, entre em contato com a CTI (ramal 5555). Caso contrário, reinicie seu computador. Caso continue sem acesso, entre em contato com a CTI." The 'Manutenção' dropdown is set to 'Sem acesso à Internet' and the 'Perfil Usuário' dropdown is set to 'Usuário Final'.

Middle Screenshot (Edição de Roteiros): Shows the 'Edição de Roteiros' form. The 'Descrição' field contains a list of instructions: "- Verificar se a placa rede (Wireless ou cabeada) está ativa.", "- Verificar a atualização dos drivers de rede.", "- Reiniciar o computador.", "- Caso permaneça sem acesso, levar para a CTI.", "- Efetuar a troca da placa de rede.", "- Atualizar os drivers." The 'Manutenção' dropdown is set to 'Sem acesso à Internet' and the 'Perfil Usuário' dropdown is set to 'Suporte Técnico'.

Bottom Screenshot (Tela Principal): Shows the main interface with a search filter. The filter is set to 'ID do Roteiro' and 'igual a'. Below the filter is a table with the following data:

Roteiro	Descrição do Roteiro	ID da Manutenção	Descrição da Manutenção	ID do Perfil de Usuário	Roteiro para o Perfil de Usuário	Usuário que incluiu ou alterou	1 de 1 pág.
9	Verificar, caso exista, se os outros equipamentos do mesmo ambiente estão sem acesso à Internet. Caso estejam sem acesso, entre em contato com a CTI (ramal 5555). Caso contrário, reinicie seu computador. Caso continue sem acesso, entre em contato com a CTI.	20	Sem acesso à Internet	3	Usuário Final	eliani	
10	- Verificar se a placa rede (Wireless ou cabeada) está ativa. - Verificar a atualização dos drivers de rede. - Reiniciar o computador. - Caso permaneça sem acesso, levar para a CTI. - Efetuar a troca da placa de rede. - Atualizar os drivers.	20	Sem acesso à Internet	2	Suporte Técnico	eliani	

Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, a opção de menu Fechar encerra a sessão do usuário logado e retorna a tela de entrada do sistema.

Figura 16. Consulta

The figure consists of two screenshots of a web application interface. Both screenshots show a browser window with the URL `localhost/manutencao/man.consulta.roteiros.php` and a search bar containing 'Pesquisar'. The page header includes the logo of 'INSTITUTO FEDERAL Sul-rio-grandense' and the text 'Instituto Federal Sul-rio-grandense, Câmpus Visconde da Graça, Coordenadoria de Tecnologia da Informação, Sistema de Manutenção de Software e Hardware'.

The top screenshot shows the user logged in as 'guilherme-Suporte Técnico'. The navigation menu includes 'Cadastrros', 'Consultas', and 'Fechar'. Below the navigation, there is a search filter: 'Filtrar por Descrição do Roteiro igual a [input] Filtrar'. The main content area displays a table with the following data:

Descrição do Roteiro	Descrição da Manutenção	1 de 1 pág.
- Verificar se a placa rede (Wireless ou cabeada) está ativa. - Verificar a atualização dos drivers de rede. - Reiniciar o computador. - Caso permaneça sem acesso, levar para a CTI. - Efetuar a troca da placa de rede. - Atualizar os drivers. Verificar, caso exista, se os outros equipamentos do mesmo ambiente estão sem acesso à Internet. Caso estejam sem acesso, entre em contato com a CTI (ramal 5555). Caso contrário, reinicie seu computador. Caso continue sem acesso, entre em contato com a CTI.	Sem acesso à Internet	Sem acesso à Internet

The bottom screenshot shows the user logged in as 'cavg-Usuário Final'. The navigation menu includes 'Consultas' and 'Fechar'. The search filter is the same: 'Filtrar por Descrição do Roteiro igual a [input] Filtrar'. The main content area displays a table with the following data:

Descrição do Roteiro	Descrição da Manutenção	1 de 1 pág.
Verificar, caso exista, se os outros equipamentos do mesmo ambiente estão sem acesso à Internet. Caso estejam sem acesso, entre em contato com a CTI (ramal 5555). Caso contrário, reinicie seu computador. Caso continue sem acesso, entre em contato com a CTI.	Sem acesso à Internet	Sem acesso à Internet

Fonte: Elaborado pela autora

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto abrangeu o desenvolvimento de um sistema para gerenciar as manutenções de software e hardware, apresentado roteiros para soluções de problemas relacionados a estas manutenções.

Os roteiros podem disponibilizar soluções específicas tanto para usuários com o perfil de Administrador ou de Suporte Técnico, como para os usuários finais.

Observou-se que podem ocorrer mudanças ao longo do desenvolvimento de um sistema, isso reforça a importância da elaboração de um projeto consistente, com boa documentação.

Na continuidade deste projeto entende-se como possibilidades de trabalhos futuros: (i) disponibilização de uma opção de download dos roteiros, para acesso off-line; e (ii) desenvolvimento de um aplicativo para utilização em dispositivos móveis.

7. REFERÊNCIAS

CARDOSO, V.; CARDOSO, G. **Linguagem SQL: fundamentos e práticas**. São Paulo, SP: Saraiva, 2013. 195 p.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2009. 282 p.

LARMAN, C. **Utilizando UML e Padrões**. 3ª Edição. Porto Alegre: Bookman, 2011. 695 p.

NIEDERAUER, Juliano. **Desenvolvendo Websites com PHP: aprenda a criar websites dinâmicos e interativos com PHP e Banco de Dados**. 6ª reimpressão. São Paulo: Novatec, 2009.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

APÊNDICE I - Roteiro para Levantamento de Requisitos

Requisitos funcionais:

1. Quais são os usuários do sistema?
2. Algum tipo de restrição de acesso/uso deve ser aplicado aos usuários?
3. O sistema deve possuir algum mecanismo de registro (log) das operações realizadas pelos usuários?
4. Quais os dados necessários para o cadastro de usuários?
5. Quais os tipos de manutenções devem ser gerenciados?
6. Quais dados devem ser armazenados a respeito das manutenções?
7. Quais usuários devem registrar as manutenções realizadas?
8. Quais consultas o sistema deve disponibilizar?
9. As consultas devem ser disponibilizadas em função do tipo de usuário ou não há restrição (todas são acessíveis, independente do usuário)?

Requisitos não funcionais:

1. Como pode ser classificado o sistema quanto à arquitetura? Cliente-servidor, Internet ou Intranet?
2. O sistema deve ser acessado através de dispositivos móveis?
3. Quais os principais requisitos de usabilidade devem ser considerados na construção da interface do sistema?

APÊNDICE II - Instruções SQL para Criação da Base de Dados

Neste apêndice são apresentadas as instruções SQL que permitem a criação da base de dado do sistema no SGBD MySQL.

```
CREATE DATABASE `bdcti`
```

```
CREATE TABLE `tb_categoria` (`id_categoria` int(11) NOT NULL  
AUTO_INCREMENT, `descricao_categoria` varchar(50) NOT NULL)
```

```
CREATE TABLE `tb_manutencao` (`id_manut` int(11) NOT NULL  
AUTO_INCREMENT, `descricao_manut` varchar(50) NOT NULL, `tipo_manut` int(11)  
NOT NULL, `usuario_manut` int(11) NOT NULL)
```

```
CREATE TABLE `tbroteiro` (`idroteiro` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
`descricaoroteiro` text NOT NULL, `manutroteiro` int(11) NOT NULL,  
`tipoperfilroteiro` int(11) NOT NULL)
```

```
CREATE TABLE `tb_tipo` (`id_tipo` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
`descricao_tipo` varchar(50) NOT NULL, `categoria_tipo` int(11) NOT NULL)
```

```
CREATE TABLE `tb_tipo_perfil` (`id_tipo_perfil` int(11) NOT NULL  
AUTO_INCREMENT, `descricao_tipo_perfil` varchar(50) NOT NULL)
```

```
CREATE TABLE `tb_usuario` (`id_usuario` varchar(20) NOT NULL  
AUTO_INCREMENT, `nome_usuario` varchar(50) NOT NULL, `tipo_perfil_usuario`  
int(11) NOT NULL, `senha_usuario` varchar(8) NOT NULL)
```

```
ALTER TABLE `tb_categoria` ADD PRIMARY KEY (`id_categoria`)
```

```
ALTER TABLE `tb_manutencao` ADD PRIMARY KEY (`id_manut`), ADD KEY  
`tipo_manut` (`tipo_manut`), ADD KEY `perfil_manut` (`usuario_manut`)
```

```
ALTER TABLE `tb_roteiro` ADD PRIMARY KEY (`id_roteiro`), ADD KEY  
`manut_roteiro` (`manut_roteiro`), ADD KEY `tipo_perfil_roteiro` (`tipo_perfil_roteiro`)
```

```
ALTER TABLE `tb_tipo` ADD PRIMARY KEY (`id_tipo`), ADD KEY `categoria_tipo`  
(`categoria_tipo`)
```

```
ALTER TABLE `tb_tipo_perfil` ADD PRIMARY KEY (`id_tipo_perfil`)
```

```
ALTER TABLE `tb_usuario` ADD PRIMARY KEY (`id_usuario`), ADD UNIQUE KEY  
`login_usuario` (`login_usuario`), ADD KEY `tipo_perfil` (`tipo_perfil_usuario`)
```

```
ALTER TABLE `tb_manutencao` ADD CONSTRAINT `tb_manutencao_ibfk_1`  
FOREIGN KEY (`tipo_manut`) REFERENCES `tb_tipo` (`id_tipo`), ADD  
CONSTRAINT `tb_manutencao_ibfk_2` FOREIGN KEY (`usuario_manut`)  
REFERENCES `tb_usuario` (`id_usuario`)
```

```
ALTER TABLE `tb_roteiro` ADD CONSTRAINT `tb_roteiro_ibfk_1` FOREIGN KEY  
(`manut_roteiro`) REFERENCES `tb_manutencao` (`id_manut`), ADD CONSTRAINT  
`tb_roteiro_ibfk_2` FOREIGN KEY (`tipo_perfil_roteiro`) REFERENCES  
`tb_tipo_perfil` (`id_tipo_perfil`)
```

```
ALTER TABLE `tb_tipo` ADD CONSTRAINT `tb_tipo_ibfk_1` FOREIGN KEY  
(`categoria_tipo`) REFERENCES `tb_categoria` (`id_categoria`)
```

```
ALTER TABLE `tb_usuario` ADD CONSTRAINT `tb_usuario_ibfk_1` FOREIGN  
KEY (`tipo_perfil_usuario`) REFERENCES `tb_tipo_perfil` (`id_tipo_perfil`)
```