

# **Sistema de controle de produção para uma marcenaria**

**Amanda Cristina Martins Segundo<sup>1</sup>**

**Prof. Ricardo de la Rocha Ladeira (orientador)<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Federal Catarinense – Campus Blumenau

Blumenau, SC – Brasil

amanda.m.segundo@gmail.com, ricardo.ladeira@ifc.edu.br

## **1. Introdução**

Este documento tem como objetivo mostrar as técnicas, metodologias, tecnologias e padrões da engenharia de software utilizados no desenvolvimento de um sistema para uma marcenaria.

### **1.1. Tema/Problema**

Um experiente fabricante de móveis verificou que, nas pequenas marcenarias, há uma falta de controle sobre os projetos executados, não sendo possível definir precisamente quais peças foram usadas, descartadas ou aproveitadas.

Também não é possível visualizar efetivamente o rendimento de cada colaborador, pois não há controle de tempo das atividades que executaram e de quanto material precisaram usar. Sem esses parâmetros, é inviável obter indicadores de qualidade de uma marcenaria.

### **1.2. Objetivos Propostos/Solução dos Problemas**

A solução proposta é o desenvolvimento de um sistema que permita o gerenciamento dos projetos a serem desenvolvidos pela marcenaria, que diminua a utilização de papel como documentação por meio de rotinas automatizadas abrangendo os registros de execução das atividades, melhorando o aproveitamento da matéria-prima e reduzindo a suscetibilidade a erros no processo produtivo e administrativo.

### **1.3. Escopo**

O sistema desenvolvido possibilita o gerenciamento dos projetos da marcenaria, permite a previsão e controle das atividades a serem executadas por cada colaborador. Possui cadastros para projetos, ordens de serviço, atividades, históricos, anexos, usuários e funcionários. É possível cadastrar as peças do projeto para o gerenciamento de planos de corte e para o gerenciamento dos aproveitamentos.

É possível visualizar, em relatório, indicadores de produção e de qualidade,

considerando o tempo gasto nas atividades ou a qualidade de execução dos planos de corte. O sistema também emite relatório de Projeto, de Peças e de Aproveitamentos.

Não faz parte deste escopo a geração dos planos de corte, futuramente será desenvolvido um módulo específico para esta função.

#### **1.4. Viabilidade do Projeto**

O sistema pode ser utilizado em computadores ou tablets com acesso à Internet, não é recomendado usá-lo em celulares pois não possui responsividade.

A implantação e a manutenção possuem baixo custo, pois grande parte da solução que o sistema oferece foi implementada a partir da análise voluntária do fabricante de móveis e da utilização de ferramentas gratuitas.

#### **1.5. Método de Trabalho**

O desenvolvimento deste sistema seguiu o modelo de processo do tipo incremental. A fim de facilitar o controle das etapas de desenvolvimento, foi aplicado o método ágil Kanban com o aplicativo Trello. Este método é composto por cartões, listas e quadros para gerenciar o andamento de um projeto.

O desenvolvimento incremental é baseado na ideia de desenvolver uma implementação inicial, expô-la aos comentários dos usuários e continuar por meio da criação de várias versões até que um sistema adequado seja desenvolvido (SOMMERVILLE, 2011, p. 21).

Desenvolvimento incremental de software, que é uma parte fundamental das abordagens ágeis, é melhor do que uma abordagem em cascata para a maioria dos sistemas de negócios, e-commerce e sistemas pessoais (SOMMERVILLE, 2011, p. 22).

Primeiramente foi realizada uma entrevista com o cliente, o fabricante de móveis, e pôde-se levantar grande parte dos requisitos. Em seguida foi realizada uma análise desses requisitos e foi verificado quais requisitos eram prioritários. O escopo foi definido com base nesta análise e depois foi dado início a etapa de projeto, modelagem da arquitetura e modelagem de dados.

Por fim, foi iniciado o desenvolvimento do sistema, a programação, que permitiu a criação de um protótipo que foi exposto ao cliente, então foi solicitado rever alguns requisitos e acrescentar outros, reiniciando o ciclo de etapas até esta primeira versão do sistema ser concluída.

## 1.6. Ferramentas

Foram utilizadas as seguintes ferramentas CASE (*Computer Aided Software Engineering*) para auxiliar no desenvolvimento deste trabalho:

### *Astah*

Os diagramas UML (*Unified Modeling Language*), que estão apresentados na Seção 4, foram desenvolvidos no Astah, uma ferramenta que possibilita a criação e modelagem de diagramas de projetos de software (ASTAH, 2018).

### *Git*

O versionamento do código-fonte foi realizado por meio da tecnologia Git e está armazenado no repositório *online* GitLab<sup>1</sup>. Esta tecnologia é um sistema de controle de versão de arquivos que permite que uma ou mais pessoas contribuam simultaneamente em um projeto. Permite que novos projetos sejam iniciados a partir de um projeto principal e também permite que eles sejam mesclados posteriormente.

As implementações são enviadas para o repositório por meio de *commits*, que são pacotes de alterações contendo uma descrição textual e a data de criação. No repositório pode-se consultar todo o histórico de alterações e também dados estatísticos, como por exemplo a Figura 1 que contém um gráfico com o percentual de linguagens utilizadas no sistema desenvolvido.



Figura 1. Linguagens utilizadas no sistema. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Jaspersoft Studio e JasperReports*

Jaspersoft Studio é a IDE responsável pelo desenvolvimento dos relatórios e a biblioteca JasperReports recebe os objetos Java e faz a geração dos relatórios em arquivos no formato PDF (*Portable Document Format* ou Formato Portátil de Documento).

### *Netbeans*

A IDE (*Integrated Development Environment*) Netbeans foi utilizada para desenvolver o *back-end* e *front-end*, permite o desenvolvimento rápido e fácil de aplicações *Desktop* Java, móveis e Web (NETBEANS, 2018).

---

<sup>1</sup> Repositório: <https://gitlab.com/amandasegundo/tcc-tads/tree/master/apps/iMarcenaria>

## MySQL Workbench

Ferramenta que utiliza o MySQL como Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados. Ela possui uma interface gráfica bem intuitiva para fazer as ações no banco de dados (ORACLE, 2018).

## Trello

Como mencionado na Seção 1, o Trello é uma ferramenta Kanban que auxilia no gerenciamento de projetos. Foi usado em todas as etapas do desenvolvimento deste trabalho. O funcionamento do Trello é composto por três conceitos:

- Quadros: um quadro representa um projeto, nele contém as listas de tarefas.
- Listas: elas representam os status das tarefas, são as próprias listas de tarefas.
- Cartão: é um cartão que representa uma tarefa, eles ficam dentro das listas.

## 1.7. Arquitetura

O sistema é uma aplicação Web, possui a arquitetura em camadas e está dividido em *back-end* e *front-end*. Para representar essas características foi utilizado o padrão de arquitetura MVC (*Model View Controller*). A Figura 2 mostra como a utilização da entidade Projeto segue o MVC no sistema.

Esse padrão é a base do gerenciamento de interação em muitos sistemas baseados em Web (SOMMERVILLE, 2011, p. 108).

Essa abordagem em camadas apoia o desenvolvimento incremental de sistemas. Quando uma camada é desenvolvida, alguns dos serviços prestados por ela podem ser disponibilizados para os usuários. A arquitetura também é mutável e portátil (SOMMERVILLE, 2011, p. 110).

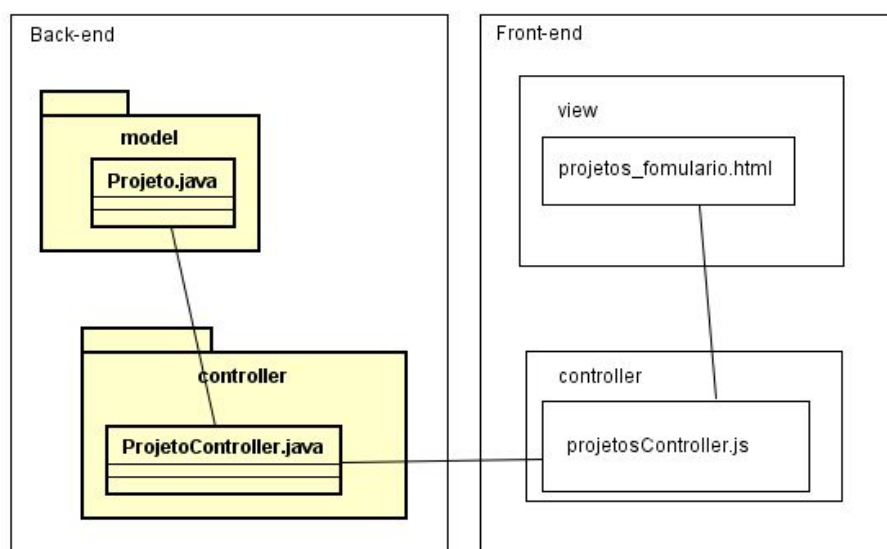


Figura 2. Utilização da entidade Projeto representada com padrão de arquitetura MVC.

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### 1.7.1. Back-end

O sistema foi desenvolvido na plataforma de programação de servidores Java EE (Java Platform, Enterprise Edition), que utiliza a linguagem de programação orientada a objeto Java, mantida pela Oracle (JAVA, 2018).

A persistência foi realizada com o Hibernate, *framework* ORM (*Object Relational Mapper*) que faz todo mapeamento objeto-relacional a partir da linguagem Java. Uma grande vantagem do Hibernate é a flexibilidade em relação à plataforma de banco de dados utilizada para a persistência do sistema (HIBERNATE, 2018).

Como o *back-end* e *front-end* possuem linguagens distintas, foi necessário usar a biblioteca Jackson, responsável por fazer a conversão de objetos Java para JSON (*JavaScript Object Notation*), possibilitando que as duas camadas possam transferir informações entre si (GITHUB, 2018).

### 1.7.2. Front-end

Para fazer a composição estética das telas foi utilizado o Bootstrap, *framework* que possui uma grande variedade de componentes personalizados com CSS (*Cascading Style Sheets*), tornando a interface mais amigável para o usuário (BOOTSTRAP, 2018).

O principal *framework* utilizado no *front-end* deste sistema é o AngularJS, de linguagem JavaScript que controla as páginas HTML (*HyperText Markup Language*) e que possui o padrão de arquitetura MVC (ANGULARJS, 2018).

O JavaScript é uma linguagem de programação executada pelo navegador, todos os comportamentos visuais de uma tela são definidos por scripts escritos com esta linguagem, assim também como todas as requisições feitas para o *back-end*.

## 2. Trabalhos Correlatos Existentes

Há vários sistemas para gestão de marcenarias, porém nenhum deles permitem fazer gestão individual dos colaboradores, não há indicadores de produção e de qualidade. Muitos deles não são modularizados, obrigando o clientes comprarem funções que descenessárias. Outra desvantagem é que são predominante *Desktop*, criados somente para o sistema operacional Windows, e um sistema Web poderá ser acessado por qualquer navegador independentemente do sistema operacional. Alguns já possuem a funcionalidade de geração de planos de corte, o que é um ponto positivo em relação ao sistema desenvolvido.

Abaixo estão listados quatros trabalhos correlatos com uma breve descrição de suas principais características.

- BMS Marcenaria: é um software para gestão comercial de uma marcenaria, voltado para a administração e organização dos vários setores da empresa, do controle de estoque ao atendimento ao cliente. Possui Plano de Corte e cadastro de Funcionários, mas seu foco está nos processos de administração e gestão financeira, não permite gerenciar tarefas (BMS, 2018).

- Virtual Programas: possui o Programa de Ordem de Serviço Marcenaria com Vendas, Financeiro e Agendamento. Também voltado para área comercial, não possui plano de corte mas permite administrar tarefas (VIRTUAL, 2018).
- CPT Marcenaria: software de gerenciamento financeiro e administrativo desenvolvido para que marceneiros, artesãos e carpinteiros. Suas principais funções são: Controle financeiro, Controle de Estoque e Ordem de Serviço (CPT, 2018).
- Promob: possui o módulos de plano de corte e de modelagem de móveis, também permite controle comercial, financeiro e produção (PROMOB, 2018).

A Tabela 1 contém o comparativo das principais diferenças entre esses sistemas correlatos e o sistema desenvolvido neste trabalho, com o nome de “iMarcenaria”.

**Tabela 1. Comparativo de sistemas correlatos. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.**

Sistema	Indicadores	Modular	Código Aberto	Gratuito	Plataforma
iMarcenaria	Sim	Sim	Sim	Sim	Web
BMS Marcenaria	Não	Não	Não	Não	Desktop
Virtual Programas	Não	Não	Não	Não	Desktop
CPT Marcenaria	Não	Sim	Não	Não	Desktop
Promob	Não	Sim	Não	Não	Desktop

### 3. Requisitos

Neste capítulo serão apresentados todos os requisitos que foram necessários para o desenvolvimento do sistema. Eles estão divididos em Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF).

De acordo com Sommerville (2011, p. 57),

os requisitos de um sistema são as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento. Esses requisitos refletem as necessidades dos clientes para um sistema que serve a uma finalidade determinada, como controlar um dispositivo, colocar um pedido ou encontrar informações.

1. Requisitos funcionais. São declarações de serviços que o sistema deve fornecer, de como o sistema deve reagir a entradas específicas e de como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais também podem explicitar o que o sistema não deve fazer (SOMMERVILLE, 2011, p. 59).

2. Requisitos não funcionais. São restrições aos serviços ou funções oferecidos pelo sistema. Incluem restrições de timing, restrições no processo de desenvolvimento e restrições impostas pelas normas. Ao contrário das características individuais ou serviços do sistema, os requisitos não funcionais, muitas vezes, aplicam-se ao sistema como um todo (SOMMERVILLE, 2011, p. 59).

### **3.1. Requisitos Funcionais**

RF100 - Manter Projeto

RF101 - Anexar arquivo no Projeto

RF102 - Gerar relatório do Projeto

RF200 - Manter Peças

RF201 - Gerar relatório de peças

RF300 - Gerenciar Planos de corte

RF301 - Gerenciar Aproveitamentos

RF302 - Gerar relatório de aproveitamentos

RF400 - Manter Ordem de Serviço

RF401 - Anexar arquivo na Ordem de Serviço

RF402 - Inserir Histórico na Ordem de Serviço

RF403 - Manter Atividade

RF500 - Visualizar indicadores do Colaborador

RF600 - Visualizar indicadores do Projeto

RF700 - Manter Funcionário

RF800 - Manter Usuário

RF900 - Autenticação de usuário para entrar no sistema

### **3.2. Requisitos Não-Funcionais**

RNF100 - O sistema deve ser Web

RNF100 - O sistema deve ser Modular

RNF200 - Os relatórios devem ser emitidos no formato PDF

RNF300 - O sistema deve permitir anexar qualquer tipo de arquivo

## 4. Diagramas UML

Toda a solução foi analisada e especificada com o uso de diagramas UML (*Unified Modeling Language* – linguagem de modelagem unificada).

Segundo o autor PRESSMAN, 2011, p. 727,

a UML é “uma linguagem-padrão para descrever/documentar projeto de software. A UML pode ser usada para visualizar, especificar, construir e documentar os artefatos de um sistema de software-intensivo” [Boo05]. Em outras palavras, assim como os arquitetos criam plantas e projetos para ser usados por uma empresa de construção, os arquitetos de software criam diagramas UML para ajudar os desenvolvedores de software a construir o software.

### 4.1. Atividades

A Figura 3 é a representação das principais atividades do sistema. Este diagrama é responsável por mostrar o comportamento dinâmico do sistema através do fluxo de controle entre ações que o sistema executa (PRESSMAN, 2011).

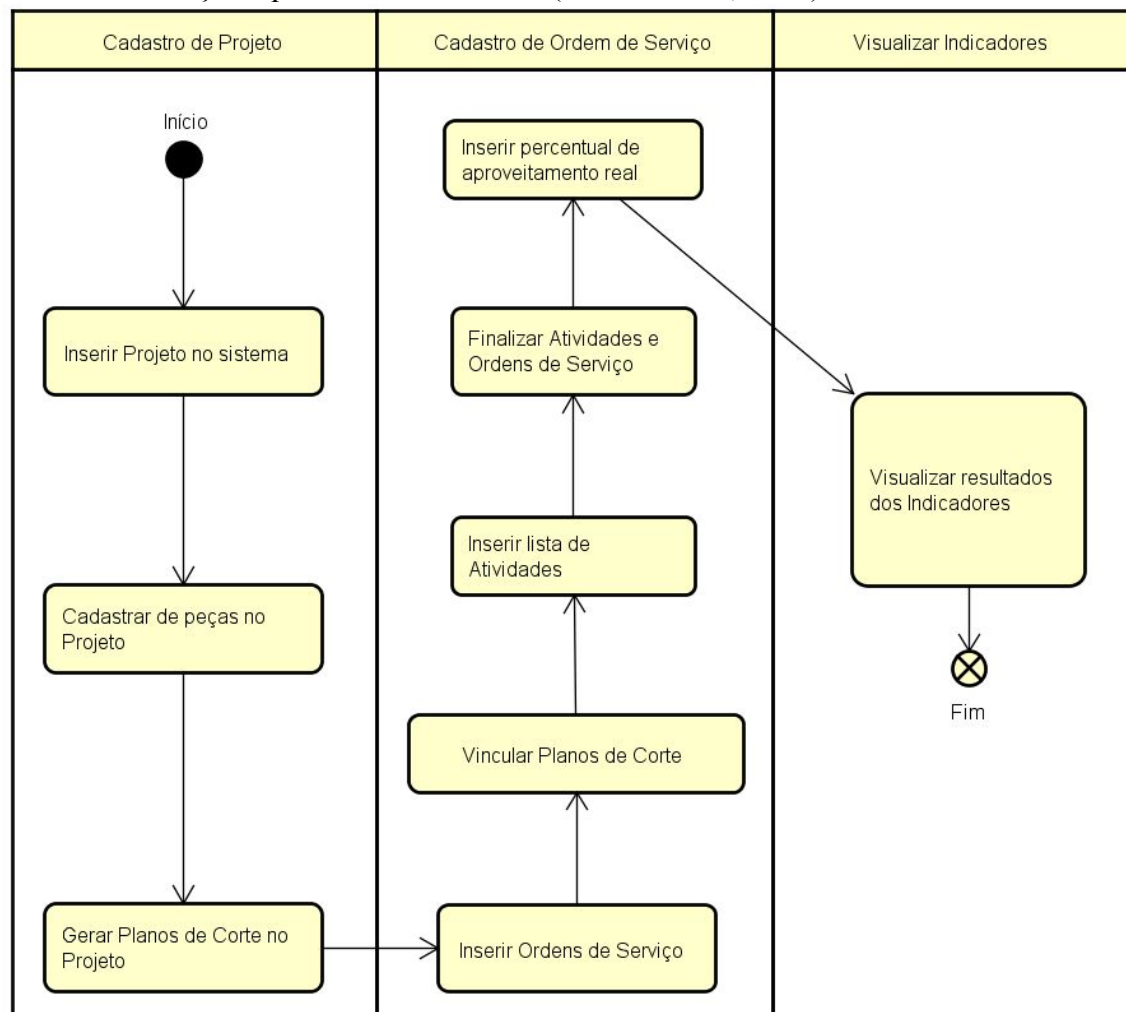


Figura 3. Diagrama de Atividade. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.



## 4.2. Casos de Uso

O diagrama de caso de uso ajuda a determinar a funcionalidade e as características do software sob o ponto de vista do usuário (PRESSMAN, 2011).

Os casos de uso do sistema estão representados na Figura 4, e estão alinhados com os requisitos funcionais. O Gestor de produção é o único ator para todos os casos de uso e é necessário que ele esteja autenticado no sistema para realizá-los. No diagrama há um subsistema chamado “Gerador de Plano de Corte”, que representa o módulo que fará a geração do plano de corte, que será desenvolvido futuramente, conforme definido no escopo.

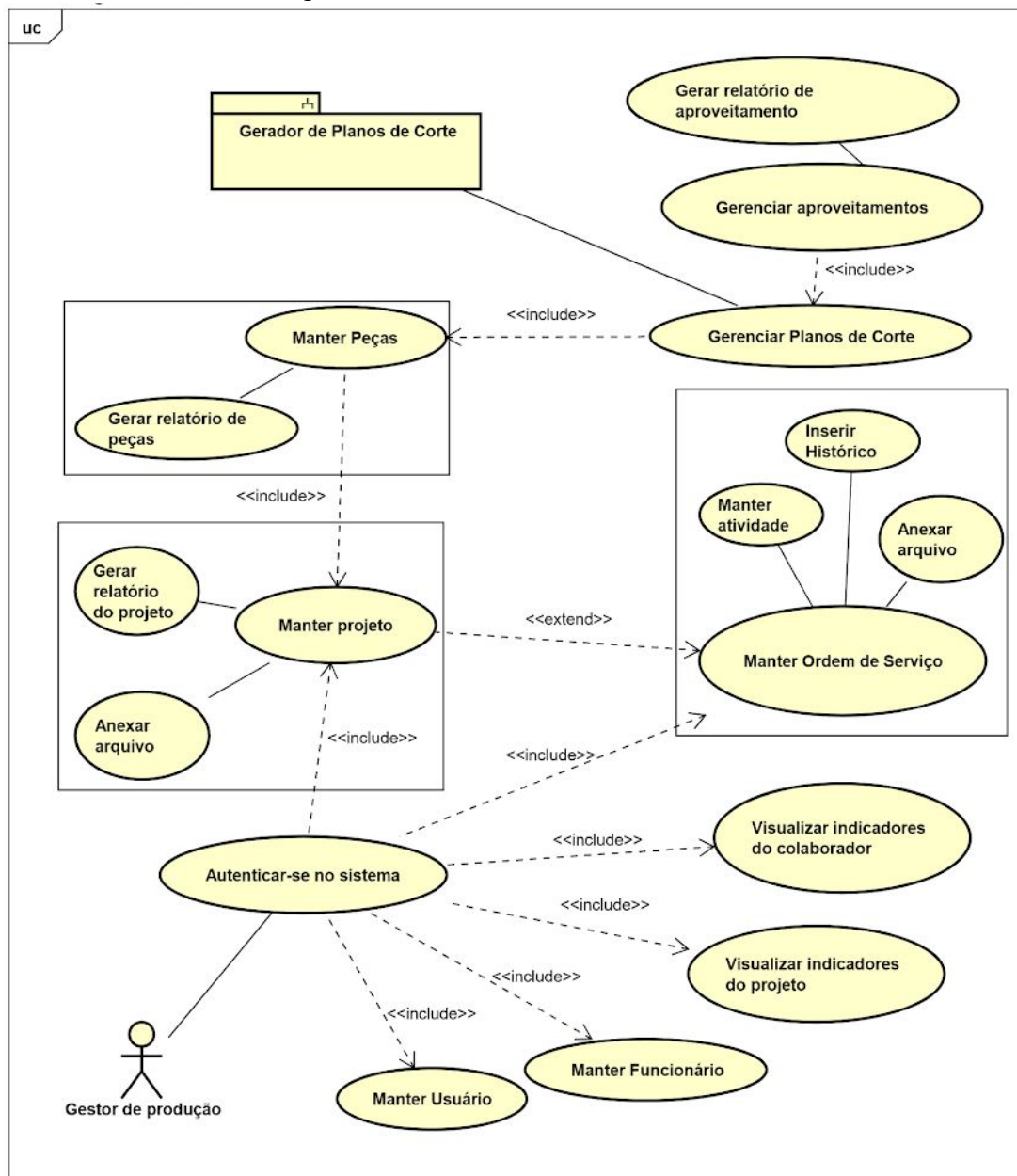


Figura 4. Diagrama de Caso de Uso. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

## *Descrições dos Casos de Uso*

### Manter Projeto

Requisito: RF100.

Descrição: O usuário seleciona a opção de Projetos na barra de menu do sistema, nesta tela é possível listar, adicionar, editar e excluir projetos.

### Anexar arquivo - Projeto

Requisito: RF101.

Descrição: O usuário seleciona o item Anexos, o botão Novo é exibido e o usuário escolhe o arquivo a ser anexado. O registro do anexo não pode ser editado, mas pode ser excluído. Para visualizar o arquivo basta dar duplo-clique no registro que o sistema abrirá o arquivo com seu programa padrão.

### Gerar relatório do Projeto

Requisito: RF102.

Descrição: O usuário clica em Relatório, o sistema irá gerar o relatório no formato PDF e o abrirá.

### Manter Peças

Requisito: RF200.

O usuário deve estar na tela de Projetos, selecionar o item Planos de Corte, nesta tela é possível listar, adicionar, editar e excluir peças.

### Gerar relatório de peças

Requisito: RF201.

Descrição: O usuário clica em Gerar relatório de peças, o sistema exibe uma mensagem de confirmação e o usuário clica em Confirmar. O Sistema irá gerar o relatório no formato PDF e o abrirá no próprio navegador.

### Gerenciar Planos de corte

Requisito: RF300

Novo Plano de Corte: o usuário deve estar na tela de Projetos, selecionar o item Planos de Corte, clicar em novo, é apresentado uma tela para que o usuário selecione as peças desejadas, caso seja um secundário, deve-se informar o código do Plano de Corte primário, em seguida, clicar em Gerar Plano de Corte. Visualizar Plano de Corte: deve-se dar duplo-clique no registro e uma tela será exibida. Os campos “Arquivos” e “Percentual de Aproveitamento” devem ser alimentados manualmente.

## Gerenciar Aproveitamentos

Requisito: RF301.

Descrição: Os aproveitamentos serão apresentados na tela de visualização de Planos de Corte e na tela de Peças.

## Gerar relatório de aproveitamentos

Requisito: RF302.

Descrição: O usuário dá duplo clique em um plano de corte, o sistema irá exibir uma tela modal, o usuário clica em “Relatório de Aproveitamentos” e o sistema irá gerar o relatório no formato PDF e o abrirá.

## Manter Ordem de Serviço

Requisito: RF400.

O usuário seleciona a opção de Ordens de Serviços na barra de menu do sistema, nesta tela é possível listar, adicionar, editar e excluir ordens de serviço.

## Anexar arquivo - Ordem de Serviço

Requisito: R401.

Descrição: O usuário seleciona o item Anexos, o botão Novo é exibido e o usuário escolhe o arquivo a ser anexado. O registro do anexo não pode ser editado, mas pode ser excluído. Para visualizar o arquivo basta dar duplo-clique no registro que o sistema abrirá o arquivo com seu programa padrão.

## Inserir Histórico

Requisito: RF402.

Descrição: O usuário seleciona o item Históricos, clica em Novo, o sistema exibe a tela de formulário, o usuário adiciona o texto desejado, clica em Salvar. Uma vez que o histórico é cadastrado, o usuário não pode editá-lo ou excluí-lo.

## Manter Atividades

Requisito: RF403.

Descrição: O usuário seleciona o item Atividades, nesta tela é possível listar, adicionar, editar e excluir atividades.

## Visualizar indicadores do Colaborador

Requisito: RF500

O usuário clica na opção de Indicadores na barra de menu do sistema, seleciona a opção Colaborador, informa o nome do funcionário e clica em visualizar, em seguida o sistema irá gerar um PDF com os resultados. Caso o nome do funcionário não seja informado, o relatório será gerado com todos os funcionários.

## Visualizar indicadores do Projeto

Requisito: RF600

O usuário clica na opção de Indicadores na barra de menu do sistema, seleciona a opção Projeto, informa o código do projeto e clica em visualizar, em seguida o sistema irá gerar um PDF com os resultados. Caso o código do projeto não seja informado, o relatório será gerado com todos os projetos.

## Manter Funcionário

Requisito: RF700.

O usuário clica na opção de Cadastros Gerais na barra de menu do sistema e clica no item Funcionários, nesta tela é possível listar, adicionar, editar e excluir funcionários.

## Manter Usuário

Requisito: RF800.

O usuário clica na opção de Cadastros Gerais na barra de menu do sistema e clica no item Usuários, nesta tela é possível listar, adicionar, editar e excluir usuários.

## Autenticação de usuário para entrar no sistema

Requisito: RF900.

Ao acessar o endereço do sistema, será apresentado a tela de login para que o usuário possa ser autenticado. Nesta tela o usuário informa o usuário e senha para a validação.



## 5. Modelagem de Dados

A modelagem e a persistência de dados foram realizadas por meio do *framework* Hibernate, responsável por fazer todo mapeamento objeto-relacional a partir das classes Java. A modelagem pode ser realizada simultaneamente com as criações das classes modelos, conhecidas como entidades, pois representam as tabelas do banco de dados. Este *framework* cria as tabelas e suas relações automaticamente, é por meio dele que o sistema faz consultas, inserções e atualizações de registros.

O mapeamento do Hibernate é realizado diretamente nas classes dos modelos, onde cada atributo da classe recebe uma anotação, e o conjunto de anotações define o objeto do banco de dados. A Figura 6 contém um trecho de código da classe Peça que foi mapeada e logo abaixo dela está uma breve descrição das anotações Hibernate presentes nesta figura.

```
18 @Entity
19 @Table(name = "pecas")
20 public class Peça implements Serializable {
21
22     @ManyToOne
23     @JoinColumn(name = "cd_projeto", referencedColumnName =
24         "cd_projeto", nullable = true)
25     private Projeto projeto;
26
27     @Id
28     @GeneratedValue
29     @Column(name = "cd_pecas", nullable = false)
30     private Integer cdPeca;
31
32     @Column(name = "ie_tipo_pecas", nullable = false, length = 3)
33     private String ieTipoPeca;
34
35     @Column(name = "vl_altura", nullable = false)
36     private Double vlAltura;
```

Figura 6. Trecho da classe entidade Peça. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

- @Entity: linha 18, declarar classe entidade que está relacionada à uma tabela.
- @Table: linha 19, declarar que a classe representa a tabela “pecas”.
- @ManyToOne: linha 22, representa a cardinalidade para o relacionamento da tabela “pecas” com a tabela “projetos”, onde um projeto pode ter várias peças.
- @JoinColumn: linha 23, concretização do relacionamento por meio do objeto Projeto da linha 24, onde a chave estrangeira da tabela “pecas” é a coluna “cd\_projeto”, declarada na propriedade “name”, que se relaciona com a coluna “cd\_projeto” da tabela “projetos”, propriedade “referencedColumnName”.
- @Id: linha 26, declara que o atributo “cdPeca” como chave primária.
- @GeneratedValue: linha 27, declara que o valor do atributo “cdPeca”, ou coluna “cd\_pecas”, será gerado automaticamente.
- @Column: esta anotação, que está presente nas linhas 28, 31 e 34, representa as propriedades de uma coluna, como: o nome da coluna, se aceita o valor nulo, o tamanho suportado, dentre outros.

Foram necessárias doze tabelas para o banco de dados, foi utilizado o Modelo Entidade Relacionamento (MER) para representá-lo, conforme a Figura 7. Este diagrama foi gerado pela ferramenta Workbench depois que as tabelas foram construídas pelo Hibernate.

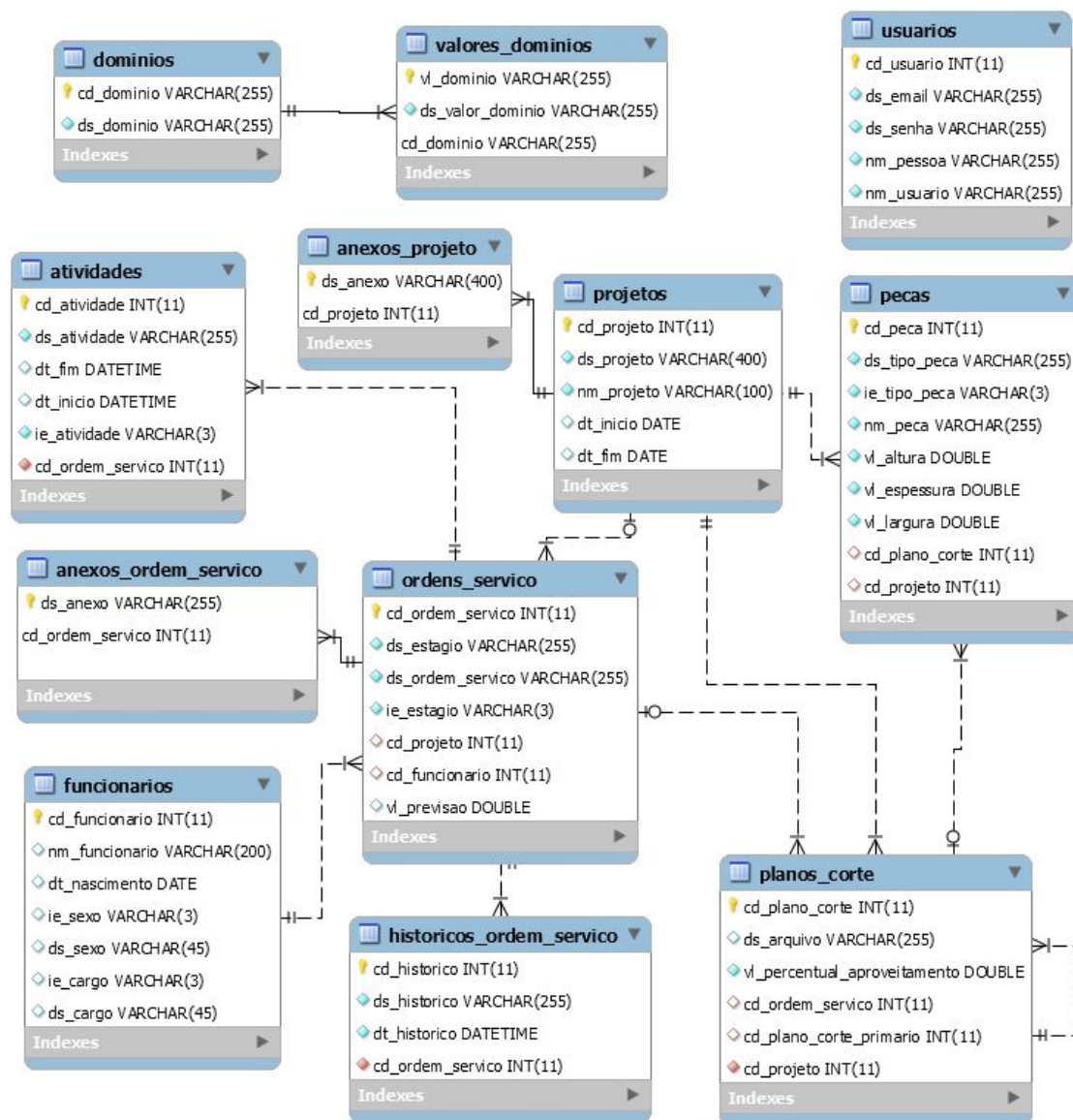


Figura 7. Diagrama MER. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

A nomenclatura das colunas está padronizada por um prefixo mais sua referência. Abaixo estão os prefixos utilizados e seus significados.

- cd: Representa um código, numérico ou texto
- ds: Descrição em texto
- dt: Objeto de Data
- ie: Identificação para enumerados ou para valores dos Domínios
- nm: Nome
- vl: Valor

Para maior detalhamento a Tabela 2 apresenta o Dicionário de Dados, que contém as seguintes informações para cada tabela:

- Nome das Colunas
- Tipo de dados e tamanho limite
- PK - Primary Key ou Chave Primária
- FK - Foreign Key ou Chave Estrangeira
- NN - Não Nulo
- AI - Autoincremento
- Descrição

**Tabela 2. Dicionário de Dados. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.**

Dicionário de Dados						
Tabela: anexos_ordem_servico						
Coluna	Tipo	PK	FK	NN	AI	Descrição
ds_anexo	VARCHAR(255)	✓		✓		Caminho do arquivo
cd_ordem_servico	INT(11)	✓	✓	✓		Código da Ordem de Serviço
Tabela: anexos_projeto						
Coluna	Tipo	PK	FK	NN	AI	Descrição
ds_anexo	VARCHAR(400)	✓		✓		Caminho do arquivo
cd_projeto	INT(11)	✓	✓	✓		Código do Projeto
Tabela: atividades						
Coluna	Tipo	PK	FK	NN	AI	Descrição
cd_atividade	INT(11)	✓		✓	✓	Código da Atividade
ds_atividade	VARCHAR(255)			✓		Descrição do tipo de Atividade
dt_fim	DATETIME					Data de finalização
dt_inicio	DATETIME					Data do início da Atividade



ie_atividade	VARCHAR(3)			✓		Identificador do tipo
cd_ordem_servico	INT(11)		✓	✓		Código da Ordem de Serviço
<b>Tabela: dominios</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
cd_dominio	VARCHAR(255)	✓		✓		Código do Domínio
ds_dominio	VARCHAR(255)			✓		Descrição do Domínio
<b>Tabela: funcionarios</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
cd_funcionario	INT(11)	✓		✓	✓	Código do Funcionário
nm_funcionario	VARCHAR(200)					Nome do Funcionário
dt_nascimento	DATE					Data de nascimento
ie_sexo	VARCHAR(3)					Identificador do tipo de sexo
ds_sexo	VARCHAR(45)					Descrição do tipo do sexo
ie_cargo	VARCHAR(3)					Identificador do tipo de cargo
ds_cargo	VARCHAR(45)					Descrição do tipo do cargo
<b>Tabela: historicos_ordem_servico</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
cd_historico	INT(11)	✓		✓	✓	Código do Histórico
ds_historico	VARCHAR(255)			✓		Descrição do Histórico
dt_historico	DATETIME			✓		Data de criação do Histórico
cd_ordem_servico	INT(11)		✓	✓		Código da Ordem de Serviço
<b>Tabela: ordens_servico</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
cd_ordem_servico	INT(11)	✓		✓	✓	Código da Ordem de Serviço
ds_estagio	VARCHAR(255)			✓		Descrição do tipo do estágio
ds_ordem_servico	VARCHAR(255)			✓		Detalhamento
ie_estagio	VARCHAR(3)			✓		Identificador do tipo de estágio
cd_projeto	INT(11)		✓			Código do Projeto
cd_funcionario	INT(11)		✓			Código do Funcionário
vl_previsao	DOUBLE					Tempo da previsão em minutos
<b>Tabela: pecas</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
cd_eca	INT(11)	✓		✓	✓	Código da Peça
ds_tipo_eca	VARCHAR(255)			✓		Descrição do tipo da Peça
ie_tipo_eca	VARCHAR(3)			✓		Identificador do tipo da Peça

nm_peca	VARCHAR(255)			✓		Nome da Peça
vl_altura	DOUBLE			✓		Altura em centímetros
vl_espessura	DOUBLE			✓		Espessura em centímetros
vl_largura	DOUBLE			✓		Largura em centímetros
cd_plano_corte	INT(11)		✓			Código do Plano de Corte
cd_projeto	INT(11)		✓			Código do Projeto
<b>Tabela: planos_corte</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
cd_plano_corte	INT(11)	✓		✓	✓	Código do Plano de Corte
ds_arquivo	VARCHAR(255)					Caminho do arquivo
vl_percentual_aproveitamento	DOUBLE			✓		Percentual de aproveitamento
cd_ordem_servico	INT(11)		✓			Código da Ordem de Serviço
cd_plano_corte_primario	INT(11)		✓			Código do Plano de Corte primário
cd_projeto	INT(11)		✓	✓		Código do Projeto
<b>Tabela: projetos</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
cd_projeto	INT(11)	✓		✓	✓	Código do Projeto
ds_projeto	VARCHAR(400)			✓		Detalhamento do Projeto
nm_projeto	VARCHAR(100)			✓		Nome do Projeto
dt_inicio	DATE					Data de início
dt_fim	DATE					Data de conclusão do Projeto
<b>Tabela: usuarios</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
cd_usuario	INT(11)	✓		✓	✓	Código do Usuário
ds_email	VARCHAR(255)			✓		E-mail
ds_senha	VARCHAR(255)			✓		Senha
nm_pessoa	VARCHAR(255)			✓		Nome da pessoa física
nm_usuario	VARCHAR(255)			✓		Nome de usuário
<b>Tabela: valores_dominios</b>						
<b>Coluna</b>	<b>Tipo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>	<b>NN</b>	<b>AI</b>	<b>Descrição</b>
vl_dominio	VARCHAR(255)	✓		✓		Identificador do valor
ds_valor_dominio	VARCHAR(255)			✓		Descrição do valor de domínio
cd_dominio	VARCHAR(255)	✓	✓	✓		Código do Domínio

## Usuários

A tabela “usuarios” não possui relação com as demais tabelas pois está sendo usada no sistema somente para a autenticação, é nela que são armazenados nome de usuário e senha. Não houve necessidade de fazer relacionamento com a tabela “funcionarios”, pois somente o ator gestor de produção terá acesso ao sistema, e ele poderá criar outros usuários caso necessário. A tabela “funcionarios” está sendo utilizada somente para registro de ordens de serviço e na geração de indicadores.

## Domínios

As tabelas “dominios” e “valores\_dominios” também não estão relacionadas com as demais tabelas, pois são usadas exclusivamente para o componente *Lookup* e para a tela Cadastrar Atividades.

Os registros da tabela “dominios” e “valores\_dominios” são inseridos no sistema por meio de *scripts*, desta forma o cliente poderá adicionar ou remover valores. Para exemplificar a utilização destas tabelas, a Figura 8 contém o *Lookup* Estágio, utilizado na tela de Ordens de Serviço, exibindo os registros da tabela “valores\_dominios” do domínio “ESTAGIO\_ORDEM\_SERVICO”, ao selecionar um estágio, o atributo “ieEstagio” receberá o valor de “vl\_dominio” e o “dsEstagio” receberá o valor de “ds\_valor\_dominio”.

**Lookup**

**Estágio**

Espera

Seleccione

Em andamento

**Espera**

Finalizada

Impedida

**Colunas envolvidas da tabela ordens\_servico:**

**ieEstagio: ES**

**dsEstagio: Espera**

**Tabela dominios**

cd_dominio	ds_dominio
ESTAGIO_ORDEM_SERVICO	Estágio

**Tabela valores\_dominios**

vl_dominio	ds_valor_dominio	cd_dominio
AN	Em andamento	ESTAGIO_ORDEM_SERVICO
ES	Espera	ESTAGIO_ORDEM_SERVICO
FI	Finalizada	ESTAGIO_ORDEM_SERVICO
IM	Impedida	ESTAGIO_ORDEM_SERVICO

Figura 8. Exemplo de utilização da tabela “dominio” e “valores\_dominios”. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Os valores destes domínios que são exibidos no sistema foram definidos juntamente com o cliente, conforme a Tabela 3.

**Tabela 3. Valores pré-definidos de domínios. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.**

cd_dominio	vl_dominio	ds_valor_dominio
SEXO	F	Feminino
SEXO	M	Masculino
SEXO	I	Indefinido
CARGO	M	Marceneiro
CARGO	A	Auxiliar
CARGO	G	Gestor
CARGO	MO	Montador
ATIVIDADE	CL	Checklist de peças
ATIVIDADE	LP	Limpeza de peças
ATIVIDADE	FR	Fresar
ATIVIDADE	MM	Montagem de módulos
ATIVIDADE	CF	Colocar fundos
ATIVIDADE	CC	Colocar corredeiras
ATIVIDADE	CD	Colocar dobradiças
ATIVIDADE	PS	Colocar pistões
ATIVIDADE	RP	Regulagem de portas
ATIVIDADE	RG	Regulagem de gavetas
ATIVIDADE	PR	Colocação de prateleiras
ATIVIDADE	AM	Aferimentos de medidas
ATIVIDADE	MT	Montagem de tamponamento
ATIVIDADE	CP	Colagem de peças
ATIVIDADE	AP	Aparafusamento de peças
ESTAGIO_ORDEM_SERVICO	AN	Em andamento
ESTAGIO_ORDEM_SERVICO	ES	Espera
ESTAGIO_ORDEM_SERVICO	FI	Finalizada
ESTAGIO_ORDEM_SERVICO	IM	Impedida
PECA	PP	Chapa
PECA	PC	Corte
PECA	PA	Aproveitamento

## 6. Projeto da Interface

O Projeto da Interface é processo de projetar a maneira como os usuários podem acessar a funcionalidade do sistema e a maneira como as informações produzidas por ele são exibidas (SOMMERVILLE, 2011, p. 518).

As telas possuem um *layout* simples e intuitivo, com pouca variação de cores e com poucos ícones, os componentes fazem parte do *framework* Bootstrap. A característica mais importante deste *layout* é o Menu do Sistema, Figura 9, composto por uma barra de navegação que está visível em todas as telas, exceto na tela de login, onde a autenticação é realizada. A barra de navegação possui os elementos:

- Nome da empresa (iMarcenaria, nome fictício)
- Links para as principais funções: Projetos, Ordens de Serviço e Indicadores.
- Cadastros Gerais: Funcionários e Usuários.
- Nome do usuário
- Link para sair do sistema
- Nome da Tela

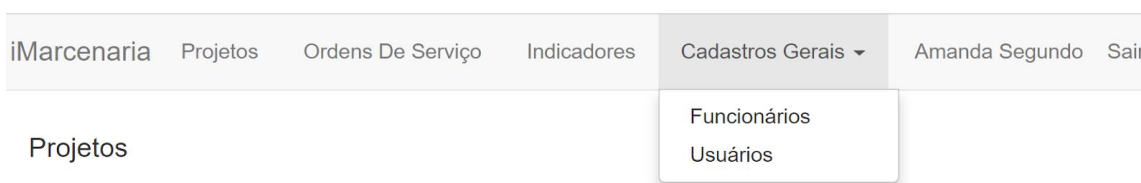


Figura 9. Barra de navegação. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Para esta versão do sistema foi utilizado o componente JFileChooser para selecionar os arquivos, somente no servidor, mas futuramente será feito um tratamento para anexar os arquivos diretamente pelo navegador. A opção de anexar é acionada no botão “Abrir” das abas Anexos das telas Projetos e Ordens de Serviço (Figura 10). Uma vez selecionado o arquivo é copiado para a aba padrão configurada pelo usuário e somente o caminho é inserido no banco de dados. Para abrir o arquivo anexado basta dar duplo-clique no registro.

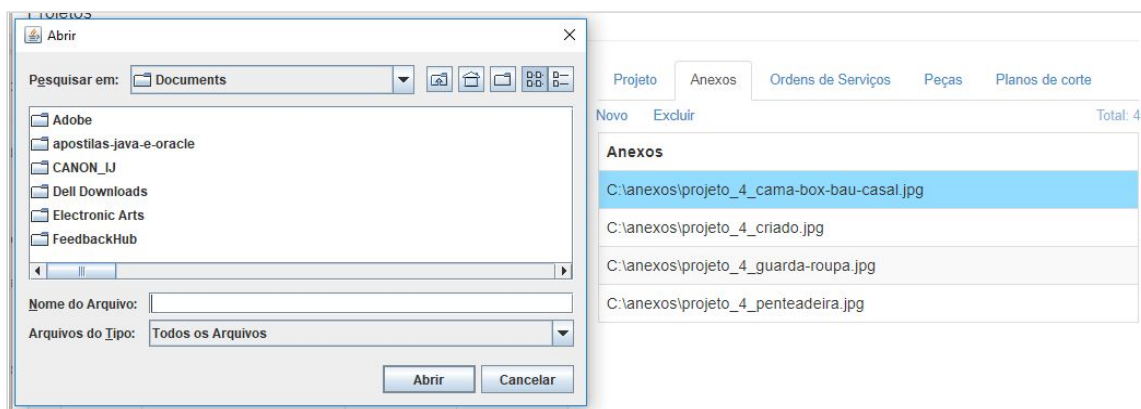


Figura 10. Componente JFileChooser e aba Anexos da tela Projetos. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

## 6.1. Telas

Nesta Seção estão apresentadas todas as telas do sistema. As telas foram de grande importância para a exposição do sistema como protótipo, pois é por meio delas que o cliente pôde analisar o andamento do projeto.

As principais telas de cadastros (Projetos, Ordens de Serviços, Funcionários e Usuários) foram construídas com base na experiência do usuário, ou seja, o *layout* permite que as ações sejam executadas com o menor número possível de cliques por meio de dois painéis com as seguintes características:

- Painel da esquerda: possui uma listagem com os registros, botões de ações (Novo, Editar, Excluir) e um campo para fazer o filtro na listagem. A listagem se atualiza automaticamente a cada letra inserida no campo, dispensando o uso de um botão para efetivar o filtro.
- Painel da direita: este painel possui um formulário contendo informações detalhadas do registro selecionado na listagem. Esse formulário é usado também para as ações Novo ou Editar, assim o sistema não precisa redirecionar o usuário para outra tela. Este painel também pode conter abas, que representam os registros de entidade filhas, as ações são feitas direto nas abas, dispensando também direcionamentos para outras telas.

### *Tela de Login*

A Figura 11 representa a tela de Login, onde é realizada autenticação do usuário e liberar o sistema para uso. Possui os campos Usuário e Senha e botão de entrar.



A imagem mostra a interface de login do sistema iMarcenaria. O formulário é composto por dois campos de entrada: 'Usuário' com o placeholder 'Nome de usuário' e 'Senha' com o placeholder 'Senha'. Abaixo dos campos, há um botão azul com o texto 'Entrar'. O formulário está contido dentro de uma caixa com o título 'iMarcenaria - Login' no topo.

Figura 11. Tela de Login. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### Tela de Usuários

Esta tela é umas das opções do item Cadastros gerais (Figura 12). Estão listados todos os usuários que têm acesso ao sistema, permite cadastrar, editar e excluir usuários.

Como boa prática de segurança, as senhas são protegidas por meio do algoritmo de hash criptográfico SHA-512, uma função unidirecional que recebe a senha em texto claro e retorna sua forma criptografada para ser inserida no banco de dados, ou seja, a partir do hash não é possível obter o texto original.

The screenshot displays the 'iMarcenaria' application interface. The top navigation bar includes 'Projetos', 'Ordens De Serviço', 'Indicadores', and 'Cadastros Gerais'. The user 'Amanda Segundo' is logged in. The main content area is titled 'Cadastros Gerais > Usuários'. It features a search bar, a list of users, and a detailed view of a selected user.

	Código	Usuario	Nome	E-mail
<input checked="" type="checkbox"/>	1	amandasegundo	Amanda	amanda.m.segundo@gmail.com
<input type="checkbox"/>	2	admin	ADM	admin@gmail.com

Visualizar

Código: 1, Usuário: amandasegundo

Nome completo: Amanda, E-mail: amanda.m.segundo@gmail.com

Atualizar Senha

Senha Atual, Nova Senha, Repetir Nova Senha

Figura 12. Tela de Usuário. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### Tela de Funcionários

A tela Funcionário também é umas das opções do item Cadastros gerais, possui o mesmo *layout* da tela de Usuários, dois painéis, um contendo a listagem de todos os registros e outro contendo informações detalhadas do funcionário selecionado e que permite editar ou adicionar novos registros (Figura 13).

The screenshot displays the 'iMarcenaria' application interface. The top navigation bar includes 'Projetos', 'Ordens De Serviço', 'Indicadores', and 'Cadastros Gerais'. The user 'Amanda' is logged in. The main content area is titled 'Cadastros Gerais > Funcionários'. It features a search bar, a list of employees, and a detailed view of a selected employee.

	Código	Nome	Cargo	Idade	Sexo
<input checked="" type="checkbox"/>	1	Joana Nascimento	Auxiliar	33	Feminino
<input type="checkbox"/>	2	Débora Lima	Auxiliar	27	Indefinido
<input type="checkbox"/>	5	Marcos Afonso	Marceneiro	42	Masculino
<input type="checkbox"/>	117	Antonio Ferreira	Marceneiro	38	Masculino
<input type="checkbox"/>	119	Leonardo Passos	Montador	34	Masculino

Visualizar

Nome: Joana Nascimento

Data de Nascimento: 16/11/1985, Sexo: Feminino, Cargos: Auxiliar

13. Tela de Funcionários. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

## Tela de Projetos

A tela de Projetos (Figura 14) também possui dois painéis, o da esquerda contém a listagem de todos os projetos e o da direita contém as abas: Projeto, que exibe um formulário com informações detalhadas do projeto selecionado, neste formulário é possível editar e adicionar novos projetos, assim como gerar um relatório; Anexos, exibe uma listagem dos anexos, como mostrado na Figura 10; Peças; Planos de Corte e Ordens de Serviços.

	Código	Nome	Data início	Data Fim
<input type="checkbox"/>	1	Armário para escritório	17/10/2018	19/10/2018
<input type="checkbox"/>	2	Cozinha compacta	13/8/2018	27/8/2018
<input checked="" type="checkbox"/>	3	Sala de estar	12/8/2018	12/8/2018
<input type="checkbox"/>	4	Jogo de quarto	14/8/2018	
<input type="checkbox"/>	5	Quarto de criança	9/8/2018	9/8/2018
<input type="checkbox"/>	6	Quarto casal	14/8/2018	

Nome do projeto		Data Início	Data Fim
Sala de estar		12/09/2018	12/09/2018
Descrição do projeto			
Descrição Sala de estar			

Cancelar Salvar

Figura 14. Tela de Projetos. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

## Aba Peças da tela Projetos

Nesta aba é possível realizar o gerenciamento das peças de um projeto, é exibida uma lista das peças do projeto selecionado, a opção para adicionar uma nova peça e a opção para gerar um relatório, Figura 15. Ao clicar na opção Nova ou duplo clique em uma peça, é exibida a tela modal com o formulário, Figura 16, contendo a opção de excluir. Os tipos de peças podem ser Chapa, Corte ou Aproveitamento.

Projeto	Anexos	Peças	Planos de corte	Ordens de Serviço
Nova	Relatorio	Total: 5		
Nome	Tipo	Largura (cm)	Altura (cm)	Espessura (cm)
Peça mãe	Chapa	250	280	2
pc1	Corte	50	20	2
pc2	Corte	10	50	2
pc3	Corte	50	10	2
pc4	Corte	13	60	2

Figura 15. Aba Peças. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.



Editar Peça

Peça

Chapa

Nome

Peça mãe

Largura (cm)

250

Altura (cm)

280

Espessura (cm)

2

Excluir

Cancelar

Salvar

Figura 16. Tela modal formulário de Peças. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

#### *Aba Plano de Corte da tela Projetos*

Esta aba (Figura 17) permite o gerenciamento dos planos de corte, onde serão inseridos e visualizados. A opção Novo abre uma tela modal (Figura 18), onde o usuário seleciona as peças desejadas, cadastradas pela aba Peças, para o novo plano de corte. Ao dar duplo-clique em um registro, é exibida a tela modal da Figura 19, nela é possível ver as peças de aproveitamento e gerar o relatório delas, também é possível editar algumas informações do registro e abrir o arquivo que contém plano de corte.

Projeto

Anexos

Peças

Planos de Corte

Ordens de Serviço

Novo

Total: 0

Código	Ordem de Serviço	Aproveitamento	Arquivo
1	8	90%	C:\anexos\plano_corte.jpg
2	8	90%	C:\anexos\plano_corte.jpg
3	7	90%	C:\anexos\plano_corte.jpg

Figura 17. Aba Planos de Corte. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Novo Plano de Corte

Plano Corte Primário

Nome	Tipo	Largura	Altura	Espessura	
Peça mãe	Chapa	250 cm	280 cm	2 cm	
pc1	Corte	50 cm	20 cm	2 cm	
pc2	Corte	10 cm	50 cm	2 cm	
pc3	Corte	50 cm	10 cm	2 cm	
pc4	Corte	13 cm	60 cm	2 cm	

Cancelar
Gerar Plano de Corte

Figura 18. Tela modal novo Plano de Corte. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Visualizar Plano de Corte

Código
Ordem de Serviço
Plano de Corte Primário

1
8

Aproveitamentos
Relatório de Aproveitamento

Percentual de Aproveitamento
Percentual de Aproveitamento Real

90
95

Medidas de Aproveitamento

Nome	Largura	Altura	Espessura
pa1	13 cm	60 cm	2 cm

Chapas

Nome	Largura	Altura	Espessura
Peça mãe	250 cm	280 cm	2 cm

Cortes

Nome	Largura	Altura	Espessura
pc1	50 cm	20 cm	2 cm
pc2	10 cm	50 cm	2 cm
pc3	50 cm	10 cm	2 cm

Cancelar
Salvar

Figura 19. Tela modal Visualizar Plano de Corte. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Aba Ordens de Serviço da tela Projetos*

Esta aba, Figura 20, possui uma listagem de todas as ordens de serviço do projeto selecionado, ao dar duplo clique em um registro o sistema direciona o usuário para a tela de Ordens de Serviço (Figura 21).

Projeto

Anexos

Peças

Planos de corte

Ordens de Serviço

Total: 2

Código	Descrição	Estágio	Progresso
11	Armário	Impedida	0%
12	Organizações gerais	Espera	0%

Figura 20. Aba Ordens de Serviço. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Tela Ordens de Serviço*

Esta tela (Figura 21) possui o mesmo *layout* da tela de Projetos, suas abas são: Atividades, Históricos, Anexos (Figura 10) e Planos de Corte (a mesma listagem da Figura 17 e com a opção de visualizar da Figura 19). Esta tela permite o gerenciamento das tarefas delegadas, onde o Gestor terá o controle do que está sendo feito e do que deverá ser feito.

iMarcenaria

Projetos

Ordens De Serviço

Indicadores

Cadastros Gerais

Amanda

Sair

Ordens de Serviço

Pesquisar por

Ordem de Serviço

Atividades

Históricos

Anexos

Planos de Corte

Novo

Editar

Excluir

Total: 6

	Código	Descrição	Estágio	Progresso
<input checked="" type="checkbox"/>	7	Armário	Espera	50%
<input type="checkbox"/>	8	Armário montagem	Espera	0%
<input type="checkbox"/>	9	Bancada	Finalizada	100%
<input type="checkbox"/>	10	Mesa	Em andamento	0%
<input type="checkbox"/>	11	Armário	Impedida	0%
<input type="checkbox"/>	12	Organizações gerais	Espera	0%

Visualizar

Projeto

1

Funcionario

Débora Lima

Descrição

Armário

Estágio

Espera

Progresso

50%

Previsão (min)

300

Tempo Gasto (min)

252

Cancelar

Salvar

Figura 21. Tela de Ordens de Serviço. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### Aba Atividades da Tela Ordens de Serviço

Esta aba permite definir quais atividades uma ordem de serviço terá, trata-se de uma listagem contendo o *status* da atividade, uma descrição da atividade, o início, o fim e a duração, conforme a Figura 22. Os *status* são representados por três ícones, Finalizada, Iniciada e Aguardando, conforme a Figura 23. Para editar uma atividade é necessário dar duplo-clique em um registro e uma tela modal será exibida para que o usuário possa fazer as alterações, Figura 24. A opção “Cadastrar Atividades” abre a tela modal contendo uma listagem com atividades pré-definidas, o usuário poderá selecionar várias atividades por meio do componente *checkbox*, Figura 25.

Ordem de Serviço	Atividades	Históricos	Anexos	Planos de Corte
Cadastrar Atividades				Total: 4
Status	Atividade	Início	Fim	Duração (min)
✓	Aferimentos de medidas	02/01/2019 08:00	02/01/2019 11:00	180
✓	Aparafusamento de peças	02/01/2019 09:00	02/01/2019 10:12	72
🕒	Colagem de peças	02/01/2019 08:20		0
✗	Fresar			0

Figura 22. Aba atividades. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.



Figura 23. Ícones de *status* das atividades. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Editar Atividade

Funcionário

Débora Lima

Atividades

Aferimentos de medidas

Status

Finalizada

Data Início

02/01/2019 08:00

Data Fim

02/01/2019 11:00

Excluir

Cancelar

Salvar

Figura 24. Tela modal editar atividade. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Cadastrar Atividades

Atividade	
Aferimentos de medidas	<input type="checkbox"/>
Aparafusamento de peças	<input type="checkbox"/>
Colocar corrediças	<input type="checkbox"/>
Colocar dobradiças	<input type="checkbox"/>
Colocar fundos	<input type="checkbox"/>
Checklist de peças	<input type="checkbox"/>
Colagem de peças	<input type="checkbox"/>
Fresar	<input type="checkbox"/>
Limpeza de peças	<input type="checkbox"/>
Montagem de módulos	<input type="checkbox"/>
Montagem de tamponamento	<input type="checkbox"/>
Colocação de prateleiras	<input type="checkbox"/>
Colocar pistões	<input type="checkbox"/>
Regulagem de gavetas	<input type="checkbox"/>
Regulagem de portas	<input type="checkbox"/>

Cancelar
Cadastrar

Figura 25. Tela modal cadastrar atividades. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Aba Históricos da Tela Ordens de Serviço*

Esta aba foi desenvolvida para que o usuário possa fazer suas anotações sobre uma Ordem de serviço. Conforme a Figura 26, um histórico terá apenas um código, a data e seu conteúdo na descrição. A opção Novo abre a tela modal, Figura 27, para a criação de um novo histórico, uma vez inserido, não poderá ser excluído ou editado, ao dar duplo-clique em um registro, essa mesma tela será exibida com as informações do registro.

Ordem de Serviço	Atividades	Históricos	Anexos	Planos de Corte
Novo		Total: 2		
Código	Data	Descrição		
1	08/01/2019 01:16	Histórico Teste		
2	08/01/2019 01:16	Histórico Teste Ordem de Serviço		

Figura 26. Aba Históricos. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

The image shows a modal window titled "Novo Histórico" with a close button (X) in the top right corner. Inside the modal, there are two main sections. The first section is labeled "Data" and contains a text input field with the value "08/01/2019 01:17:54,563". The second section is labeled "Descrição" and contains a larger text input field with the placeholder text "Descreva o histórico...". At the bottom right of the modal, there are two buttons: "Cancelar" and "Salvar".

Figura 27. Tela modal novo histórico. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Tela Indicadores*

Nesta tela o usuário poderá visualizar os indicadores do Projeto ou do Colaborador.

The image shows the main application window titled "iMarcenaria". It has a navigation bar at the top with the following items: "iMarcenaria", "Projetos", "Ordens De Serviço", "Indicadores", "Cadastros Gerais" (with a dropdown arrow), "Amanda", and "Sair". Below the navigation bar, the main content area is titled "Indicadores". Inside this area, there are two radio buttons: "Projeto" (which is selected) and "Colaborador". Under the "Projeto" radio button, there is a label "Código do projeto" and a text input field containing the value "1". Under the "Colaborador" radio button, there are two fields: "Nome" (a dropdown menu showing "Débora Lima") and "Ano" (a text input field containing "2019"). At the bottom right of the form, there is a blue button labeled "Visualizar".

Figura 28. Tela Indicadores. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

## 6.2. Relatórios

O sistema possui cinco relatórios: Projeto, Peças, Aproveitamentos, Indicadores do Projeto e Indicadores do Colaborador. Os relatórios estão padronizados, contendo o logotipo da empresa e título no cabeçalho, e no rodapé, a data e hora da emissão e número da página.

### *Relatório do Projeto*

O objetivo deste relatório é permitir ao usuário a visão geral de um projeto, quais pessoas estão envolvidas, quais tarefas foram previstas e o estágio de cada uma delas. Este relatório exibe o código do projeto, o nome, a descrição, a data de início, a data final, as peças, as ordens de serviços e suas atividades, conforme a Figura 29.

iMarcenaria		Relatório do Projeto			
Código: 1	Projeto: Armário para escritório	Início: 16/11/18 00:00	Fim: 18/11/18 00:00		
Descrição: Descrição Armário para escritório					
Peças					
Código	Nome	Tipo	Largura (cm)	Altura (cm)	Espessura (cm)
1	Peça mãe	Chapa	250.0	280.0	2.0
2	pc1	Corte	50.0	20.0	2.0
3	pc2	Corte	10.0	50.0	2.0
4	pc3	Corte	50.0	10.0	2.0
5	pc4	Corte	13.0	60.0	2.0
Ordens de Serviço					
Código: 7	Funcionario: Débora Lima	Estágio:Espera			
Descrição: Armário					
Atividades: - Aferimentos de medidas - Aparafusamento de peças - Colagem de peças - Fresar					
Código: 8	Funcionario: Joana Nascimento	Estágio:Espera			
Descrição: Armário montagem					
Atividades: - Montagem de módulos - Montagem de tamponamento - Regulagem de gavetas					

Figura 29. Relatório do Projeto. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Relatório de Peças*

O relatório de peças, representado na Figura 30, exibe o código e nome do projeto ao qual elas pertencem, e as características da peça como: código, nome, tipo, largura, altura e espessura.

iMarcenaria		Relatório de Peças do Projeto			
Código: 1	Projeto: Armário para escritório				
Peças					
Código	Nome	Tipo	Largura (cm)	Altura (cm)	Espessura (cm)
1	Peça mãe	Chapa	250.0	280.0	2.0
2	pc1	Corte	50.0	20.0	2.0
3	pc2	Corte	10.0	50.0	2.0
4	pc3	Corte	50.0	10.0	2.0
5	pc4	Corte	13.0	60.0	2.0

Figura 30. Relatório de Peças. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Relatório de Aproveitamentos*

Este relatório (Figura 31) exibe as peças do tipo Aproveitamento de um plano de corte, contém o percentual de aproveitamento Parcial gerado pelo plano de corte, e o percentual de aproveitamento Final, ou real.

iMarcenaria		Relatório de Aproveitamentos			
Plano de corte: 1					
Percentual de aproveitamento Parcial: 90.0%			Percentual de aproveitamento Final: 95.0%		
Peças					
Código	Nome	Tipo	Largura (cm)	Altura (cm)	Espessura (cm)
10	pa1	Aproveitamento	13.0	60.0	2.0
13	pa1	Aproveitamento	13.0	60.0	2.0
14	pa2	Aproveitamento	50.0	10.0	2.0
15	pa3	Aproveitamento	13.0	60.0	2.0

Figura 31. Relatório de Aproveitamentos. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.



### *Relatório de Indicadores do Projeto*

O relatório exibe os indicadores de Produção e de Qualidade para um ou para todos os projetos (Figura 23). Contém a descrição do cálculo dos indicadores, o código e o nome do projeto, a Meta, a pontuação Excedente e o Resultado que o projeto atingiu.

iMarcenaria

Indicadores do Projeto

Indicador de produção: A razão entre a soma do tempo gasto nas atividades e a soma dos tempos previstos de suas Ordens de Serviço.

Indicador de qualidade: A razão entre a soma do percentual de aproveitamentos dos Planos de Corte gerados pelo sistema e a soma do percentual de aproveitamentos reais, subtraída pela quantidade de Planos de Corte do tipo secundário multiplicada por um décimo.

Código: 1

Nome do Projeto: Armário para escritório

Descrição	Meta	Excedente	Resultado
Produção	2.0	1.0	1.25
Qualidade	0.8	1.0	0.9

Figura 32. Relatório de Indicadores do Projeto. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Relatório de Indicadores do Colaborador*

Assim como o Relatório de Indicadores do Projeto, este relatório exibe os indicadores de Produção e de Qualidade para um ou para todos os colaboradores, Figura 33. Contém a descrição do cálculo dos indicadores, o código e o nome do colaborador, a Meta, a pontuação Excedente e o Resultado atingido.

iMarcenaria		Indicadores do Colaborador	
Indicador de produção: A razão entre a soma do tempo gasto nas atividades e a soma dos tempos previstos de suas Ordens de Serviço.			
Indicador de qualidade: A razão entre a soma do percentual de aproveitamentos dos Planos de Corte gerados pelo sistema e a soma do percentual de aproveitamentos reais, subtraída pela quantidade de Planos de Corte do tipo secundário multiplicada por um décimo.			
Código: 2	Nome: Débora Lima	Cargo: Auxiliar	
Descrição	Meta	Excedente	Resultado
Produção	2.0	1.0	1.25
Qualidade	0.8	1.0	1.0

Figura 33. Relatório de Indicadores do Colaborador. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

### *Fórmulas dos indicadores*

Foram utilizadas as fórmulas abaixo para os cálculos dos indicadores. Essas fórmulas poderão ser modificadas conforme a necessidade do cliente.

$$indicProd = tempoPrevisto / tempoGasto$$

Indicador de Produção (*indicProd*): Razão entre a soma do tempo gasto nas atividades e a soma dos tempos previstos de suas Ordens de Serviço

$$indicQua = (aprovParcial / aprovFinal) - (quantSec * 0,1)$$

Indicador de qualidade (*indicQua*): A razão entre a soma do percentual de aproveitamentos Parcial (*aprovParcial*), que serão geradas pelos Planos de Corte, e a soma do percentual de aproveitamentos Final (*aprovFinal*), que são os aproveitamentos reais executados pelos funcionários, subtraída pela quantidade multiplicada por um décimo de Planos de Corte do tipo secundário (*quantSec*).

## **7. Implementação**

Inicialmente foram criadas as classes Java Bean com as anotações do Hibernate para a realização da modelagem e persistência dos dados, as tabelas foram construídas a partir dessas classes. Foi utilizado o SGBD MySQL e a conexão com o servidor foi realizada por meio do `mysql-connector-java-5.1.47-bin.jar`, disponibilizado pela Oracle. Em seguida foram criados dados fictícios para a realização dos testes.

O *back-end* e *front-end* foram desenvolvidos na IDE Netbeans. Todas as telas possuem tecnologia voltada para Web e foram desenvolvidas com os *frameworks* Bootstrap e AngularJS, com exceção a um componente da interface Java Swing, o JFileChooser, para fazer a seleção dos anexos.

Os relatórios foram desenvolvidos na IDE JasperSoft Studio, onde são gerados os arquivos “`.jasper`” que são executados pela biblioteca JasperReports que gera os relatórios em PDF para serem visualizados ou impressos.

As maiores dificuldades foram encontradas no levantamento e análise de requisitos funcionais, pois alguns requisitos foram interpretados de maneira ambígua e ocasionou retrabalho, impactando diretamente na implementação.

Foram realizados somente testes manuais em todas as telas e relatórios. Os principais testes foram:

- Teste de Unidade: para encontrar erros de aritmética, atribuição e comparação, estes erros são muito comuns no desenvolvimento com JavaScript, pois não é uma linguagem de tipagem forte.
- Teste de Validação: para verificar se o sistema está de acordo com os requisitos, como exemplo, as telas que envolvem cadastros, os registros devem permitir as ações de visualização, inserção, edição e exclusão corretamente.
- Teste do Sistema: foram realizados testes de segurança e desempenho.

### Configuração do repositório de anexos

É necessário fazer uma configuração para que o sistema identifique para onde os anexos devem ser copiados. Deve-se colocar um arquivo chamado `imarcenaria.config` na aba do usuário (padrão do sistema) contendo uma linha com a chave “REPOSITORIO\_ANEXO” mais o separador “##” sucedido do nome do caminho desejado, conforme a Figura 34.

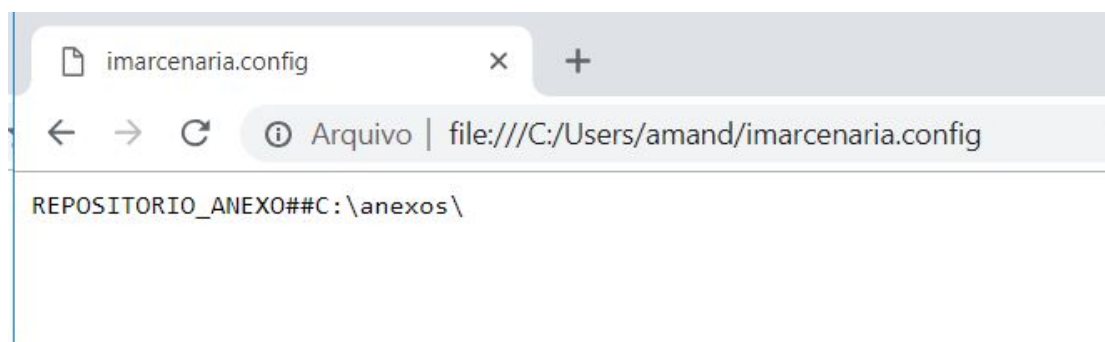


Figura 34. Modelo de configuração do sistema. Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

## 8. Resultados Obtidos

O sistema desenvolvido obedeceu a todos os requisitos solicitados, permite gerenciar com facilidade os projetos e controlar as tarefas de maneira simples e eficiente. Apesar de ainda não gerar plano de corte, já possui uma tela para o gerenciamento, onde os planos de cortes podem se relacionar com um funcionários, projetos e ordens de serviço, permitindo a geração do indicador de qualidade, o que nenhum dos sistemas correlatos proporcionam, e é um dos requisitos mais importantes solicitado pelo cliente.

Por ser modular e de código aberto, possui um grande potencial para evoluções. Outra vantagem é ser um sistema Web e gratuito, pode ser usado em qualquer navegador a partir de notebooks, computadores *Desktops* ou tablets, um grande diferencial, pois grande parte dos sistemas desta área são baseados em tecnologia *Desktop*.

Esta primeira versão do sistema ainda não foi homologada pelo cliente, mas o sistema será utilizado em uma marcenaria futuramente.

## **9. Considerações Finais e Trabalhos Futuros**

O sistema conseguiu atender sua proposta com facilidade, os objetivos foram atendidos, permite o gerenciamento dos projetos, das tarefas e dos planos de corte, também permite o cadastro de funcionários e a visualização de indicadores de produção e qualidade.

Este trabalho foi desafiador devido a grande complexidade de criar um sistema novo e exercer os papéis de Analista de Sistemas e de Programador simultaneamente, mas foi uma grande oportunidade para pesquisar e utilizar novas tecnologias, como o AngularJS e JasperReports. Também foi possível colocar em prática os conceitos e tecnologias aprendidas durante o curso, como por exemplo: desenvolvimento com linguagem Java, desenvolvimento Web, Padrões de Projetos, persistência com Hibernate, Segurança, dentre outros.

Um dos trabalhos futuros é a implementação de responsividade, pois, como foi informado na Seção 1.4, não é viável usar o sistema em smartphones devido a problemas de dimensionamento dos elementos na tela. É importante o desenvolvimento do módulo de estoque, para que o gestor possa fazer melhor administração do material restante de cortes anteriores, e também o desenvolvimento do módulo de geração de planos de corte.

## 10. Referências Bibliográficas

ANGULARJS. **Tutorial**. Disponível em: <<https://docs.angularjs.org/tutorial/>>. Acesso em: 22 set. 2018.

ASTAH. **Astah UML**. Disponível em: <<http://astah.net/editions/uml-new>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

BMS. **BMS Marcenaria**. Disponível em: <<http://www.promob.com/>>. Acesso em: 23 out. 2018.

BOOTSTRAP, **Site de Componentes do. Bootstrap Components**. Disponível em: <<http://getbootstrap.com/components/#pagination>>. Acesso em: 22 set. 2018.

CPT. **CPT Marcenaria**. Disponível em: <<https://www.cptsoftwares.com.br/gestao-de-comercio/cpt-marcenaria-software-para-gereciamento-de-marcenaria/>>. Acesso em: 23 out. 2018.

GITHUB. **GitHub - FasterXML/jackson-databind: General data-binding package for Jackson (2.x): works on streaming API (core) implementation(s)**. Disponível em: <<https://github.com/FasterXML/jackson-databind/>>. Acesso em: 22 set. 2018.

HIBERNATE. **Hibernate Validator**. Disponível em: <<http://hibernate.org/validator/>>. Acesso em: 3 set. 2018.

JAVA. **O que é o Java?** Disponível em: <[https://www.java.com/pt\\_BR/about/whatis\\_java.jsp](https://www.java.com/pt_BR/about/whatis_java.jsp)>. Acesso em: 23 ago. 2018.

NETBEANS. **NetBeans IDE - A Forma Mais Inteligente e Rápida de Codificar**. Disponível em: <[https://netbeans.org/features/index\\_pt\\_BR.html](https://netbeans.org/features/index_pt_BR.html)>. Acesso em: 23 ago. 2018.

ORACLE. **MySQL Workbench**. Disponível em: <<https://www.mysql.com/products/workbench/>>. Acesso em: 3 set. 2018.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software - Uma Abordagem Profissional**. 7.ed. Porto Alegre: Amgh Editora, 2011.

PROMOB. **Promob software Solutions**. Disponível em: <<http://www.promob.com/>>. Acesso em: 23 out. 2018.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**; tradução Ivan Bosnic e Kalinka G. de O. Gonçalves; revisão técnica Kechi Hiramã. — 9. ed. — São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

VIRTUAL. **Virtual Programas - Programa Ordem de Serviço Marcenaria com Vendas e Financeiro e Agendamento v5.9**. Disponível em: <<https://www.virtualprogramas.com.br/OSMarcenaria5.9.html>>. Acesso em: 23 out. 2018.