

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**IF Sul-Rio-Grandense - Campus Passo Fundo**  
**Técnico em Informática**

**RELATÓRIO DE PROJETO**

Projeto de Pesquisa apresentado ao curso Técnico em Informática do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense Campus Passo Fundo, como parte dos requisitos necessários à obtenção do certificado de Técnico em Informática.

José Henrique Paludo Giombelli

Passo Fundo, Dezembro 2019.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>5</b>
<b>4 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1 Diagramas de Casos de Uso .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2 Minimundo .....</b>	<b>7</b>
<b>4.3 Análise de Requisitos.....</b>	<b>7</b>
<b>4.4 Modelo Entidade Relacionamento .....</b>	<b>9</b>
<b>4.5 Linguagem Java.....</b>	<b>10</b>
<b>4.6 PostgreSQL .....</b>	<b>11</b>
<b>4.7 Interface Gráfica.....</b>	<b>11</b>
<b>5 DIFICULDADES ENCONTRADAS .....</b>	<b>18</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>20</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Em dias atuais a tecnologia está cada vez mais presente em nossas vidas, onde tudo está cada vez mais informatizado e conectado, tendo cada vez mais tráfego e armazenamento de informações, fazendo com que as planilhas de Excel sejam substituídas por soluções mais simples, automatizando vários processos antes realizados por pessoas, trazendo agilidade e produtividade tanto no meio corporativo quanto no pessoal.

Como consequência esses avanços trouxeram uma crescente demanda ao mercado de software, fazendo surgir novas linguagens, tecnologias e profissionais. Dessa forma pensou-se em implementar um sistema para gerenciar o empréstimo de máquinas e equipamentos de uma empresa especializada na locação de equipamentos para construção civil, localizada na cidade de passo fundo, tendo em vista que este setor é muito presente e ativo, havendo pouquíssimas soluções para este tipo de serviço que é bastante requisitado.

O sistema tratará de cadastrar, alterar, excluir ou listar os clientes, funcionários e equipamentos, bem como registrar os empréstimos feitos pelos clientes, controlar o estoque e as devidas atividades da empresa, trazendo mais produtividade e lucratividade, visando um maior aumento na demanda destes serviços em um possível crescimento da empresa.

## **2. JUSTIFICATIVA**

A implementação deste sistema, justifica-se pelo fato de não haver um controle informatizado e mais detalhado sobre as atividades da empresa, em que os dados são salvos em um caderno trazendo pouca praticidade, redundância nos dados armazenados e nenhuma segurança. Esse sistema visa justamente isso, mais agilidade e praticidade na consulta dos registros e atividades da empresa, tendo garantia de que não haverá perda ou redundância em seus registros.

Este tipo de solução é pouco presente no ramo da prestação de serviços, em que o proprietário do estabelecimento não se preocupou anteriormente em informatizar sua empresa, por achar que esta solução não valeria a pena seu investimento e o período para retorno financeiro é muito grande, haverá após explicação e demonstração de como o sistema funcionará, convenceu-se da implantação do sistema, desmistificando os mitos e dúvidas que o cercavam, comprovando-se assim mais produtividade e lucratividade em sua empresa.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é informatizar o controle de empréstimos de máquinas e equipamentos para uma empresa do ramo da construção civil.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Realizar o levantamento de requisitos e entrevista com o proprietário e funcionários;
- Esquematizar o sistema nos diagramas de casos de uso;
- Implantar o modelo conceitual, lógico e físico do banco de dados;
- Implementar o projeto de fato, na linguagem definida.

## 4 DESENVOLVIMENTO

### 4.1 Diagramas de Casos de Uso

Para abordar o sistema do ponto de vista do usuário de forma mais prática utiliza-se a Unified Modeling Language ou linguagem de modelagem de unificada (UML), que tem por objetivo de modelar e documentar sistemas orientados a objetos.

O diagrama de casos de uso tem justamente este objetivo descrever as principais funcionalidades do sistema e a interação do usuário com as funcionalidades do mesmo sistema, abaixo na figura 1 está esquematizado o diagrama de caso de uso para o devido sistema de locação de equipamentos.

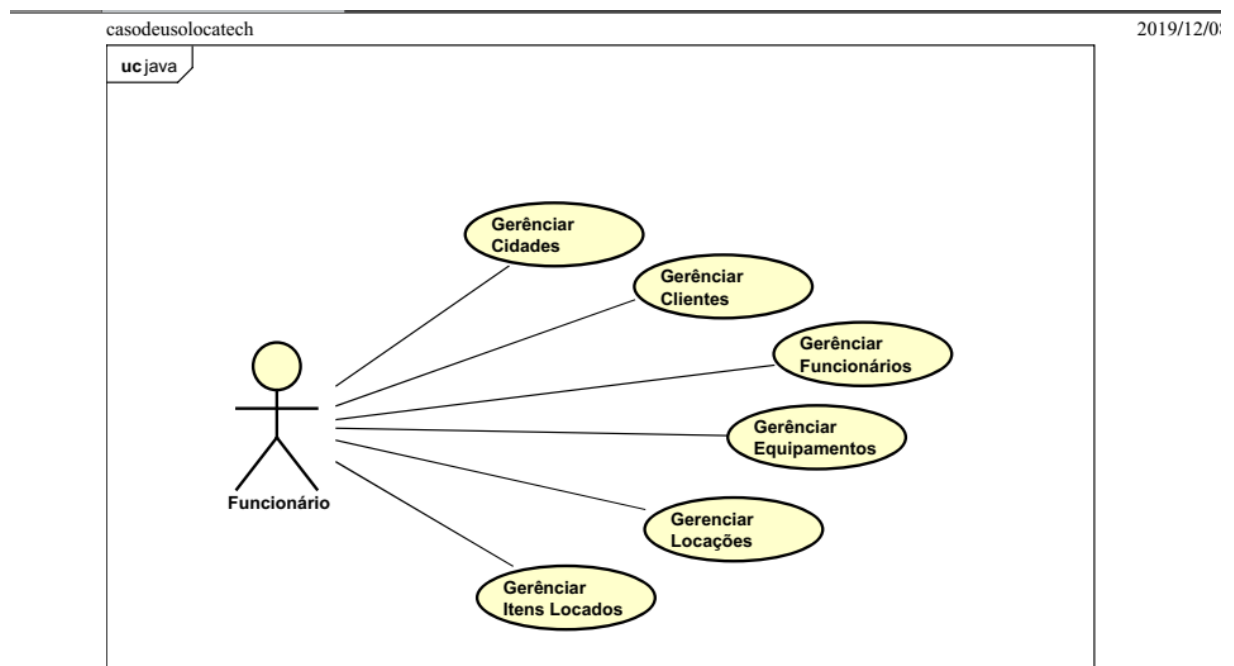


Figura 1. Diagrama de Caso de Uso

O sistema funcionará de forma que somente os funcionários da empresa poderão acessar o sistema, interagindo com todas as funcionalidades do mesmo de forma simples e objetiva, conforme descritas brevemente abaixo:

Funcionário X Cidades: o funcionário poderá cadastrar novas cidades, listar e editar as cidades já cadastradas, mas só poderá remover uma cidade caso a mesma não esteja associada em uma outra tabela.

Funcionários X Clientes: o funcionário poderá cadastrar novos clientes, listar e editar dados de clientes já cadastrados, mas também só poderá remover um cliente caso o mesmo não esteja associado a uma outra tabela.

Funcionários X Funcionários: como não foi definido uma limitação de nível de acesso ao sistema, o mesmo após fazer login no sistema pode cadastrar novos funcionários, editar e listar os funcionários já cadastrados, além de excluir outros funcionários, desde que o mesmo também não esteja associado em outra tabela.

Funcionários X Equipamentos: o funcionário poderá cadastrar novos equipamentos, listar e editar já cadastrados anteriormente, bem como excluir equipamentos que não já não esteja associado em outras tabelas.

Funcionários X Locações: o funcionário poderá listar e editar locações já cadastradas, bem como realizar novas locações ou remover uma locação com seus respectivos itens locados.

Funcionários X Item locado: o funcionário poderá escolher quais itens e a quantidade de cada item cada cliente quiser locar, podendo também listar e editar os dados já existentes. O funcionário também poderá excluir um item locado de uma determinada locação.

## **4.2 Minimundo**

O trabalho consistirá na criação de uma aplicação desktop para cadastro de clientes, funcionários e equipamentos, em que o sistema controlará a quantidade de máquinas no estoque da empresa, bem como o empréstimo de máquinas de cada cliente e sua data de devolução. Além disso o sistema calculará uma multa de 5% sobre o valor total do empréstimo a cada dia atrasado.

## **4.3 Análise de Requisitos**

Requisitos Funcionais:

RF1-O sistema deverá cadastrar clientes com os seguintes dados: cidade onde reside, CPF, nome, RG, data de nascimento, sexo, número de telefone, E-mail, endereço, CEP, número e complemento.

RF2-O sistema deverá permitir o cadastro, listagem, remoção e atualização dos dados dos clientes, além de gerar um código serial para cada cliente, a partir do cadastro.

RF3-O sistema deverá também cadastrar funcionários com os seguintes dados: cidade onde reside, nome, CPF, cargo do funcionário, número de telefone e senha de acesso.

RF4-O sistema deverá permitir o cadastro, listagem, remoção e atualização dos dados dos funcionários, também deve ser gerado pelo sistema um código serial para cada funcionário.

RF5-O sistema também deverá cadastrar novas máquinas e equipamentos, com nome, marca, valor (valor referente ao empréstimo semanal) e estoque do referido maquinário.

RF6-O sistema deverá gerar um código serial para cada equipamento cadastrado, além de poder ser feita sua listagem, remoção ou atualização.

RF7-O sistema deverá fazer também o controle de estoque da empresa, na devida parte de empréstimo de equipamentos para cada cliente.

RF8- Deverá ser mostrado um alerta caso algum campo obrigatório não for preenchido.

Requisitos Não Funcionais:

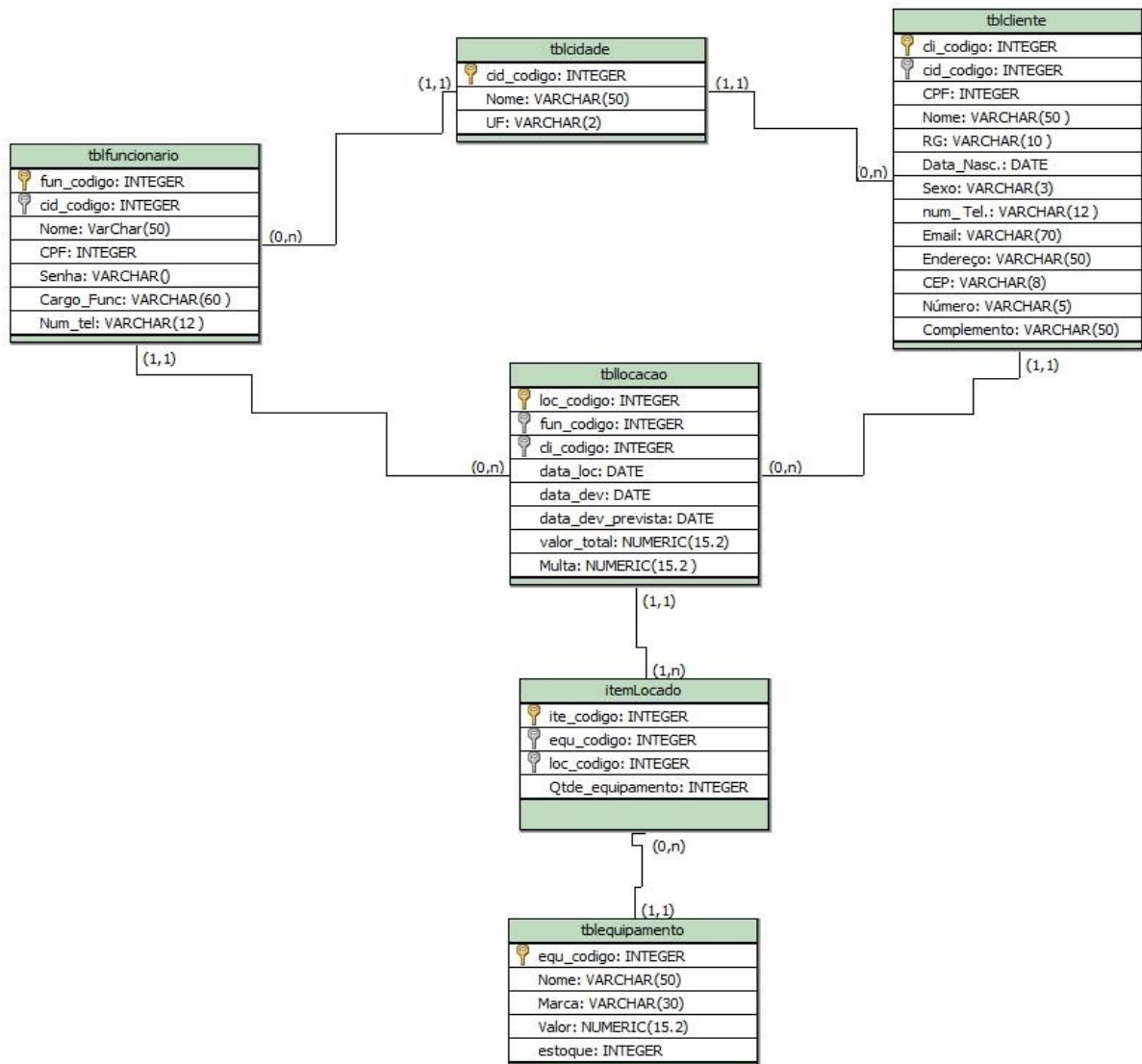
RNF1-Todas as funções de cadastrais devem ser feitas em uma única janela do programa.

RNF2-Não deverá ser aceito o cadastro de um cliente, funcionário ou equipamento com códigos iguais.

RNF3Deverá ser gerada uma multa de 5% sobre o valor total da locação caso o empréstimo não seja devolvido na data prevista.



#### 4.4 Modelo Entidade Relacionamento



**Figura 2. Modelo Entidade-Relacionamento do sistema**

O modelo entidade-relacionamento tem como finalidade a descrição, domínio de um negócio e seus requisitos, sendo a última etapa de análise antes de ser implementada em um banco de dados relacional. Conforme a figura 2, cada entidade possui atributos, ou seja, são características próprias de cada entidade, possuindo também relacionamentos entre si, demonstrando assim como o programa irá funcionar de fato, dessa, forma facilita a compreensão dos usuários que utilizaram esse sistema respectivamente.

Relacionamento Cidade X Cliente: a entidade cliente poderá ter uma e apenas uma cidade cadastrada para cada cliente, enquanto uma cidade poderá ter zero ou muitos clientes relacionados.

Relacionamento Cidade X Funcionário: um funcionário poderá ter uma e apenas uma cidade relacionada para cada funcionário, enquanto uma cidade poderá ter zero ou muitos funcionários relacionados.

Relacionamento Funcionário X Locação: para cada locação poderá ter somente um e apenas um funcionário relacionado, já uma locação pode ter zero ou muitos funcionários relacionados.

Relacionamento Cliente X Locação: para cada locação só poderá ter um e apenas um cliente relacionado, já um cliente pode estar relacionado com zero ou muitas locações.

Relacionamento Locação X Item locado: uma locação poderá ter um ou muitos itens locados, enquanto um item locado só pode estar associado com uma e apenas uma locação.

Relacionamento Item locado X Equipamento: a entidade equipamento poderá estar associada com zero ou muitos itens locados, já a entidade item locado poderá ter um e apenas um equipamento relacionado.

A entidade item locado é uma associativa, possuindo duas chaves compostas, onde fará o papel de intermediária entre as outras entidades, controlando quem fez o empréstimo de determinado equipamento bem como sua quantidade, para ser totalizado o valor do empréstimo.

#### **4.5 Linguagem Java**

A linguagem escolhida para o desenvolvimento do sistema foi o Java, por se tratar de ser uma linguagem orientada a objetos, ser multiplataforma e já consolidada no mercado, tendo foco em aplicações web, mobile e principalmente desktop.

Outra vantagem desta linguagem é a vasta quantidade de frameworks e bibliotecas que facilitam o trabalho na hora do desenvolvimento, dando mais agilidade e produtividade.

Além da linguagem Java será utilizado o Java Persistence API (JPA), que delega como frameworks de mapeamento de objeto relacional devem ser implementados para poder persistir em bancos de dados relacionais, tem como base o Java Database Connectivity (JDBC). Em conjunto com o JPA, será utilizado a biblioteca EclipseLink que permite criar classes Java a partir de uma base de dados ou vice-versa.

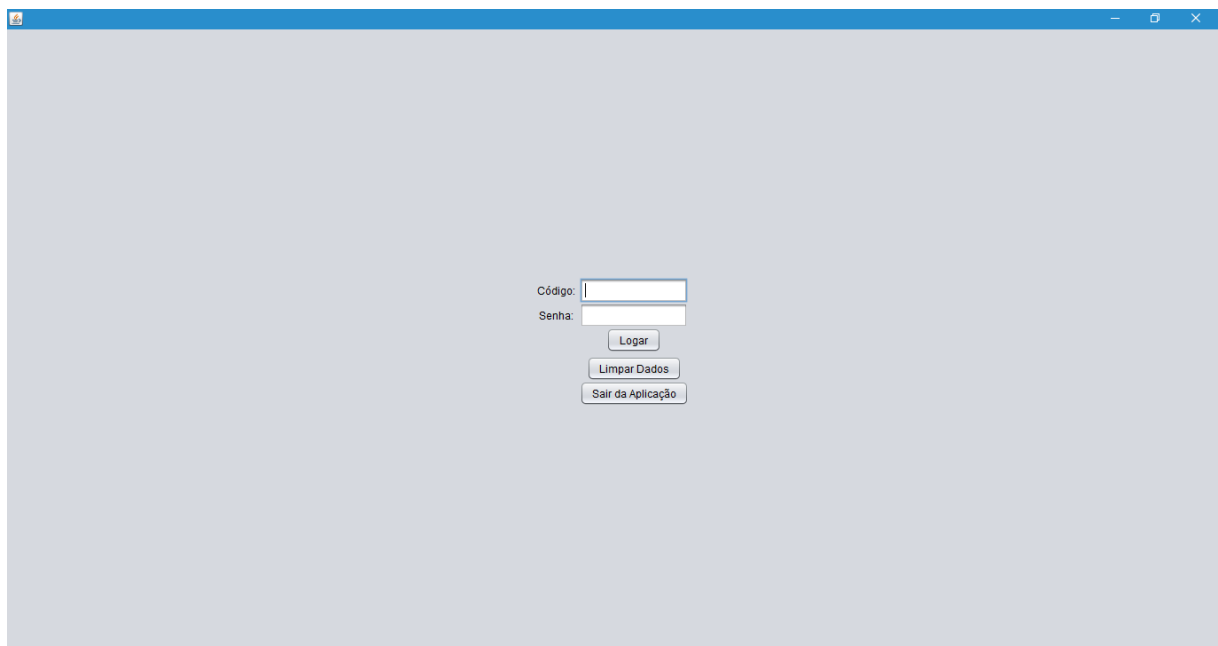
## 4.6 PostgreSQL

O sistema para gerenciamento de banco de dados (SGBD) será o postgresql, por ser um SGBD para bancos de dados relacionais mais completos e avançados do mercado, sendo de código aberto, tem ampla variedade de drivers compatíveis com a plataforma Java.

## 4.7 Interface Gráfica

Como foi utilizado JPA no desenvolvimento, as telas do sistema foram geradas de forma automatizada pelo form de amostra mestre/detalhe onde farão parte da inserção, listagem, edição e remoção dos dados da aplicação, somente as telas de login e principal foram feitas com Java swing.

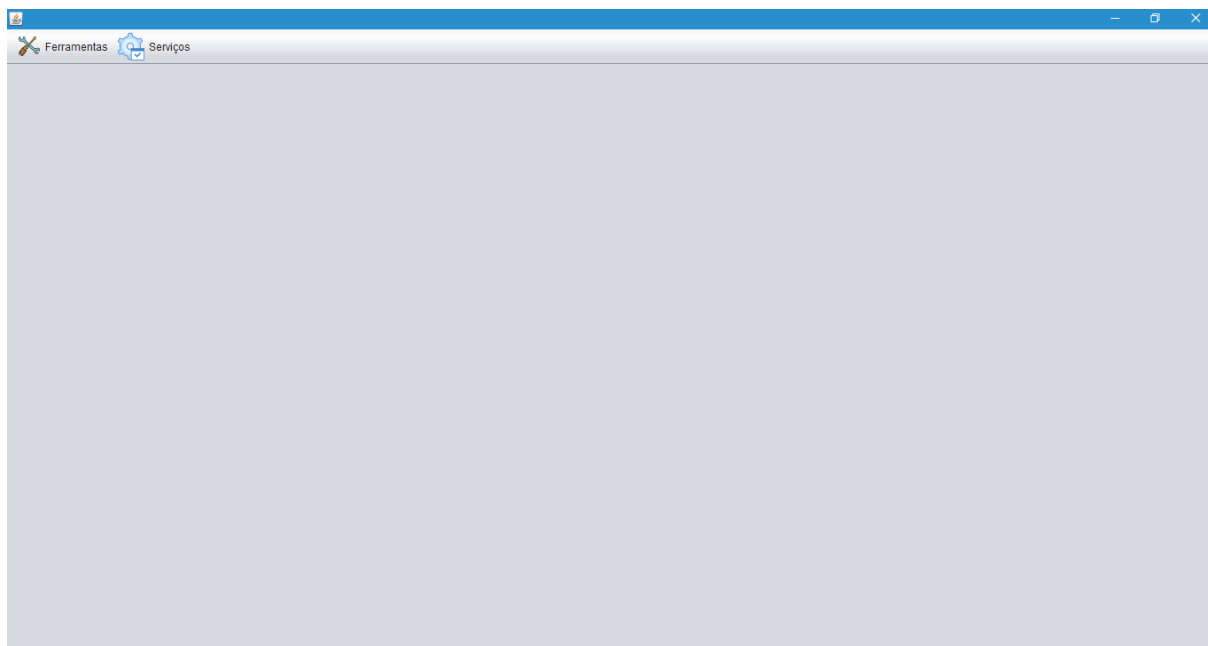
### Tela de Login

A imagem mostra uma janela de login com um fundo cinza claro. No centro, há dois campos de entrada: "Código:" e "Senha:". Abaixo dos campos, há três botões: "Logar", "Limpar Dados" e "Sair da Aplicação". A janela tem uma barra de título azul com ícones de minimizar, maximizar e fechar no canto superior direito.

**Figura 3. Tela de Login**

Ao executar o projeto, está é a primeira tela, para ter acesso ao sistema basta inserir os dados do funcionário (código e senha de acesso) definidas na hora do cadastro e após clicar no botão salvar. Caso deseja limpar os campos que já tenha algum dado inserido, basta clicar no botão limpar dados e por fim, desejando sair da aplicação clique no botão sair da aplicação.

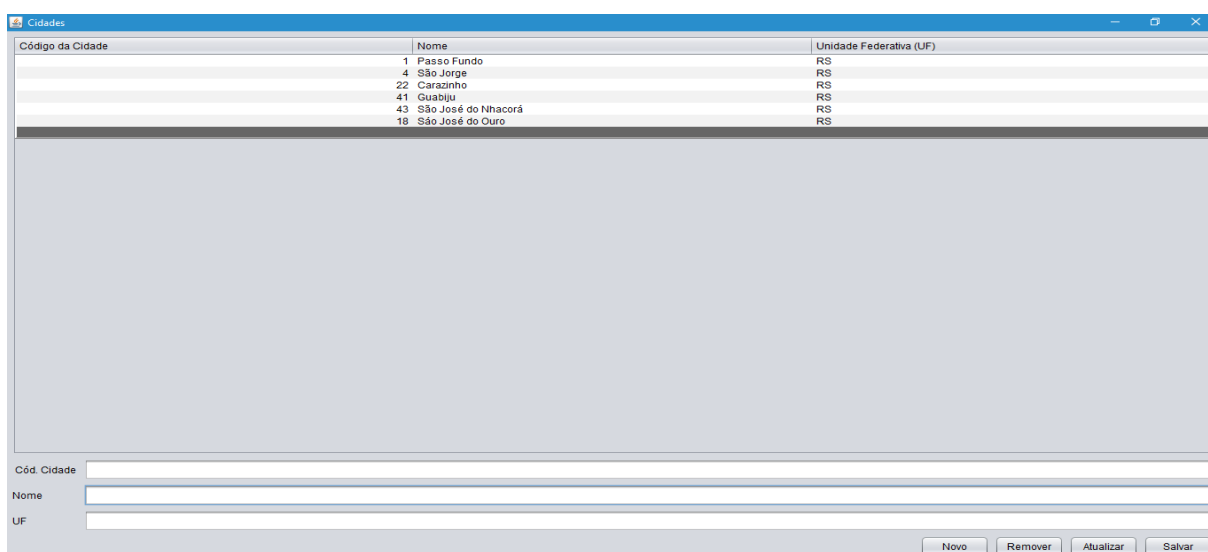
## Tela Principal



**Figura 4. Tela Principal**

Após fazer a autenticação de acesso, o usuário estará a tela principal, onde terá acesso a todos os recursos do sistema através da barra de menu superior. Ao clicar na opção ferramentas, terá um sub menu com a opção sair, clicando nesta opção aplicação é encerrada. Na opção de serviços, ao clicar nela, o usuário poderá escolher o serviço desejado, dentre eles: gerenciamento de cidades, clientes, equipamentos, funcionários e locação e seus respectivos itens locados. Cada serviço mencionado será descrito de forma mais detalhada posteriormente.

## Tela de Cidades



**Figura 5. Tela de Cidades**

Nessa tela, além da listagem das cidades, será possível adicionar uma nova cidade através do botão novo e inserir os dados requeridos pelo formulário. Selecionando uma linha na tabela de listagem é possível editar um campo cadastrado, caso deseja remover basta selecionar o campo e remove-lo através do botão remover. O botão salvar permite salvar todas as alterações feitas na interface enviando-as ao banco de dados imediatamente.

## Tela de Clientes

The screenshot shows a window titled 'Clientes' with a table of client data and a form below it. The table has 13 columns: Código Cliente, Cidade, CPF, Nome, RG, Data Nasc., Sexo, Núm. Tel., Email, Endereço, CEP, Número, and Complemento. The form below the table has input fields for each of these fields, with labels on the left. At the bottom right of the form are four buttons: Novo, Remover, Atualizar, and Salvar.

Código Cliente	Cidade	CPF	Nome	RG	Data Nasc.	Sexo	Núm. Tel.	Email	Endereço	CEP	Número	Complemento
20	São Jorge	08079667854	Adilso de Souza	8976908769	10/11/2019	mas	5499876543	nao tem	sei la	76854	567	torre
25	Carazinho	08079667854	Namir Albuquerque...	8790543267	30/11/1987	mas	5467890567	jose@gmail.c...	rua das flores	9008765	564	
21	São Jorge	90080070060	jose teste	7890678976	11/11/2019	mas	89764324	nao tem	rua sem saída	5678	4357	igreja da gruta
26	Guabiju	05067867888	jair dos trejo ...	7889546789	21/05/1989	mas	7889678907	nao tem	rua das dores	897065	678	

Form fields (from top to bottom):

- Código
- Cidade
- CPF
- Nome
- RG
- Data Nasc.
- Sexo
- Núm. Tel.
- Email
- Endereço
- CEP
- Número
- Complemento

Buttons: Novo, Remover, Atualizar, Salvar

**Figura 6. Tela de Clientes**

Na tela de clientes, além da listagem dos mesmos, será possível adicionar um novo cliente através do botão novo, basta inserir os dados. Clicando em cima de uma linha na tabela de listagem é possível editar um cliente já cadastrado, caso deseja remover um cliente basta selecionar o campo e remove-lo clicando no botão remover, por fim o botão salvar permite salvar todas as alterações feitas na interface enviando-as ao banco de dados.

## Tela de Equipamentos

The screenshot shows a window titled 'Equipamentos'. It contains a table with the following data:

Equ Codigo	Nome	Marca	Valor	Estoque
11	Quebra Piso	Skill	100	0
3	Furadeira de Bancada	De walt	185,9	0
1	Betoneira	Becker	90,5	2
13	Furadeira de Banc.	Bosch	135	4
				0

Below the table is a form with the following fields:

- Equ Codigo:
- Nome:
- Marca:
- Valor:
- Estoque:

At the bottom right of the form are four buttons: Novo, Remover, Atualizar, and Salvar.

**Figura 7. Tela de Equipamentos**

Nesta tela, será possível verificar os equipamentos já cadastrados, onde também será possível adicionar um novo equipamento através do botão novo, basta apenas inserir os dados solicitados no formulário. Clicando em cima de uma linha na tabela de listagem é possível editar um equipamento já cadastrado, caso deseje remover um equipamento basta selecionar o campo e remove-lo clicando no botão remover. O botão salvar permite salvar todas as alterações feitas na interface enviando-as ao banco de dados imediatamente.

## Tela de Funcionários

The screenshot shows a web application window titled 'Funcionários'. It contains a table with the following data:

Cód. Funcionário	Cidade	Nome	CPF	Cargo Func.	Núm. Tel.	Senha
1	Passo Fundo	José HENRIQUE	03077406042	Atendente de loja 1	987654398	teste1234
9	São José do Ouro	Roger Lasch	04056789760	Subgerente	675432132	teste12
11	São José do Nhacorá	Fabio dos Reis	89076890885	Auxiliar	5467895467	teste

Below the table is a form with the following fields:

- Cód. Funcionário:
- Cidade:
- Nome:
- CPF:
- Cargo Func.:
- Núm. Tel.:
- Senha:

At the bottom right of the form are four buttons: 'Novo', 'Remover', 'Atualizar', and 'Salvar'.

**Figura 8. Tela de Funcionários**

Na tela de funcionários, é possível verificar os funcionários já cadastrados, onde também será possível adicionar um novo funcionário através do botão novo, basta apenas inserir os dados solicitados pelo formulário. Clicando em cima de uma linha na tabela de listagem é possível editar um funcionário já cadastrado, caso deseja remover um funcionário basta selecionar o campo e remove-lo clicando no botão remover. O botão salvar permite salvar todas as alterações feitas na interface enviando-as ao banco de dados de forma imediata.

## Tela de Locação

The screenshot displays a software interface for managing equipment rentals. At the top, a table lists existing rentals with columns for location code, function code, client code, rental date, total value, due date, fine, and return date. Below the table is a large empty rectangular area. At the bottom, there is a form with input fields for each of these fields, with some fields pre-filled with zeros. To the right of the form are five buttons: 'Item Locado', 'Novo', 'Remover', 'Atualizar', and 'Salvar'.

Loc.Codigo	Fun.Codigo	Cli.Codigo	Data Loc	Valor Total	Data devprev	Multa	Data dev
16	André da Silva	andré fernando rollwagen	10/10/2010	0		0	14/10/2010
22	José Henrique PG	Namir Albuquerque	29/10/2050	0		0	24/05/2096
23	José Henrique PG	andré fernando rollwagen	23/12/2019	0		0	
24	André da Silva	andré fernando rollwagen	06/12/2019	0		0	
15	André da Silva	andré fernando rollwagen	02/12/2019	312	07/12/2019	0	13/12/2019
17	José Henrique PG	Namir Albuquerque	05/12/2019	550	15/12/2019	0	
8	José Henrique PG	Namir Albuquerque	11/12/2019	320	15/12/2018	0	20/12/2019
				0		0	

Loc.Codigo:

Fun.Codigo:

Cli.Codigo:

Data Loc:

Valor Total:

Data Dev:

Data devprev:

Multa:

Figura 9. Tela de Locação

Na tela de locação será possível verificar as locações já cadastradas e para adicionar uma nova locação basta clicar no botão novo e inserir os dados do formulário e por fim clicar no botão salvar. Caso deseje editar uma locação, basta seleciona-la na tabela de listagem, fazer a alteração desejada e salvar. Para remover uma locação, o procedimento é semelhante, selecione a locação desejada e após clique em remover.

Os únicos dados que não devem ser preenchidos na hora do cadastro são: valor total da locação, que é calculada após a escolha dos itens a serem locados e o campo de data de devolução, devendo ser preenchido somente no ato de devolução dos equipamentos, para o cálculo de multa caso tenha sido devolvido fora da data prevista e estoque do equipamento ser estornado.



## Tela de Item Locado

Código do Item	Equipamento / Marca	Locação / Nome do Cliente	Qtde. de Equipamento(s)
12	Serra Marmore - De Walt	8 - Namir Albuquerque	2
24	Quebra piso - Skill	15 - andré fernando rollwagen	2
25	Quebra piso - Skill	8 - Namir Albuquerque	2
26	Serra Marmore - De Walt	16 - andré fernando rollwagen	2
27	FURADEIRA - SEI LA	17 - Namir Albuquerque	2
28	FURADEIRA - SEI LA	23 - andré fernando rollwagen	4
29	FURADEIRA - SEI LA	24 - andré fernando rollwagen	5

Código:

Equipamento:

Locação:

Qtde Equipamento:

**Figura 10. Tela de Item Locado**

Feito o registro de locação deve-se escolher os equipamentos, clicando no botão item locado do formulário de locação. Após abrir essa tela será possível listar todos os itens emprestados para cada locador, sendo possível editá-los selecionando na tabela de listagem e alterando os campos desejados. Caso deseja-se remover um item, basta selecionar o item desejado e clicar em remover.

Um ponto importante que deve ser destacado é que como este formulário é gerado automaticamente, a cada inserção, alteração ou remoção se deve clicar primeiramente em salvar e depois em atualizar, para assim ter a tabela de listagem atualizada.

## **5 DIFICULDADES ENCONTRADAS**

As principais dificuldades para o desenvolvimento deste projeto foram referentes as entidades locação e item locado, onde não se estava conseguindo implementar um método para retornar o estoque anterior do equipamento após a devolução do mesmo e calcular a multa caso o equipamento tenha sido devolvido fora do prazo estipulado.

## **6 CONCLUSÃO**

Portanto, ao final do desenvolvimento deste projeto conclui-se que foi possível alcançar os objetivos previstos de forma satisfatória, em que o sistema está cumprindo com todos os requisitos propostos, funcionando de forma correta e precisa. Trazendo agora mais agilidade e produtividade para empresa.

Através deste projeto foi possível conhecer mais sobre frameworks e API's existentes na linguagem Java, contribuindo dessa forma o desenvolvimento de novos projetos, trazendo mais agilidade o desenvolvimento e menos tempo para criação de telas e unidades de persistência.

Por fim, para as futuras versões deste software pretende-se adicionar uma tela de relatórios, onde será possível listar todos empréstimos realizados e uma barra de pesquisa. Outro ponto acrescentar será uma ordem de serviço já integrada com o mesmo sistema e em tempo real com o sistema do ministério da fazenda para impressão do documento fiscal, facilitando o cálculo sobre impostos e tributos pagos durante suas atividades em determinado período.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEITEL, Paul. DEITEL, Harvey. *Java como programar*. 10 Ed. São Paulo: Pearson, 2016.

BAVARESCO, Jorge Luis Boeira. *Playlist sobre JPA*. Disponível em:  
<<https://www.youtube.com/playlist?list=PLcxA6SshISoZRLFXtKfseWa4-4y9YuMLv>>  
Acesso em: 24 set. 2019.

