



Fundação Educacional do Município de Assis  
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis  
Campus "José Santilli Sobrinho"

**EVANDRO JOSÉ DE ALMEIDA**

**SISTEMA GERENCIADOR DE MANUTENÇÃO EM MÁQUINAS  
AGRÍCOLAS E COMÉRCIO DE PEÇAS**

**ASSIS-SP**

**2014**

**EVANDRO JOSÉ DE ALMEIDA**

**SISTEMA GERENCIADOR DE MANUTENÇÃO EM MÁQUINAS  
AGRÍCOLAS E COMÉRCIO DE PEÇAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto Municipal de  
Ensino Superior de Assis, como requisito no  
Curso de Superior de Tecnologia em  
Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador: Prof. Esp. Célio Desiró.

Área de Concentração: Análise e Desenvolvimento de Sistemas

**ASSIS-SP**

**2014**

## FICHA CATALOGRÁFICA

ALMEIDA, Evandro José

Sistema Gerenciador de Manutenção em Máquinas Agrícolas e Comércio de Peças / Evandro José de Almeida. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis, 2014.

54 Páginas

Orientador: Prof. Esp. Célio Desiró

Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. Gerenciamento de Manutenção 2. Comércio de peça 3. Visual Studio

CDD: 001.61  
Biblioteca da FEMA

# **SISTEMA GERENCIADOR DE MANUTENÇÃO EM MÁQUINAS AGRÍCOLAS E COMÉRCIO DE PEÇAS**

**EVANDRO JOSÉ DE ALMEIDA**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso Superior de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, analisado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: Prof. Esp. Célio Desiró

Analisador: Prof. Me. Douglas Sanches da Cunha

**Assis  
2014**

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho primeiramente a Deus pela benção que me concedeu em conseguir alcançar esse objetivo.

Com muito amor faço menção a essa dedicatória aos meus pais Djalma e Silvana que são meus exemplos na vida, estiveram presente em todos os momentos da minha vida e nunca mediram esforços pra fazer de mim acima de tudo um homem de caráter.

Por fim, também com muito amor, dedico esse trabalho a minha esposa Juliana, que está sempre ao meu lado me apoiando e me incentivando, possibilitando, assim, manter o equilíbrio emocional necessário para que essa nova etapa da minha vida seja concluída.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao professor e orientador Célio Desiró pela paciência e dedicação demonstrada durante todo o processo desse trabalho.

A todos os demais professores, que sempre estiveram empenhados em passar seus conhecimentos da melhor maneira possível, contribuindo, assim, com o futuro profissional e pessoal de cada aluno.

Aos meus familiares e amigos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse objetivo.

## RESUMO

O presente trabalho apresenta a análise de um sistema denominado "Sistema Gerenciador de Manutenção em Máquinas Agrícolas e Comércio de Peças", idealizado como forma de Trabalho de Conclusão de Curso. A proposta desse sistema é informatizar os setores de vendas de peças e de serviços de manutenção em máquinas e equipamentos agrícolas.

Para o desenvolvimento desse projeto foi utilizada a metodologia de Orientação a Objetos, juntamente com a tecnologia de modelagem UML. A plataforma escolhida foi a .Net da Microsoft, utilizando a linguagem de programação C#, com ambiente de desenvolvimento Visual Studio 2012 e o banco de dados SQL Server.

**Palavras Chave:** 1. Gerenciador de Manutenção 2. Comércio de peças 3. Visual Studio

## **ABSTRACT**

The present work presents the analysis of a system known as "System Maintenance Manager in Agricultural Machinery and Trade of parts ", idealized as form of Work of Course Completion. The proposal of this system is computerize the sales of parts and maintenance services in agricultural machinery and equipment.

For the development of this project was used the methodology of Object Orientation, along it the technology of UML modeling. The platform chosen was the Microsoft .Net, using the C # programming language, with development environment for Visual Studio 2012 and the database SQL Server.

**Keywords:** 1. Maintenance Manager. 2. Trade in Parts. 3. Visual Studio

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Caso de Uso: Visão Geral.....                       | 22 |
| Figura 2 - Caso de Uso: Manter Usuário .....                   | 23 |
| Figura 3 - Caso de Uso: Manter Cliente.....                    | 24 |
| Figura 4 - Caso de Uso: Manter Fornecedor .....                | 25 |
| Figura 5 - Caso de Uso: Manter Peça .....                      | 27 |
| Figura 6 - Caso de Uso: Manter Compra .....                    | 28 |
| Figura 7 - Caso de Uso: Manter Venda.....                      | 29 |
| Figura 8 - Caso de Uso: Manter Máquina.....                    | 30 |
| Figura 9 - Caso de Uso Emitir Orçamento de Manutenção.....     | 32 |
| Figura 10 - Caso de Uso: Manter OM.....                        | 33 |
| Figura 11 - Caso de Uso: Manter Manutenção .....               | 34 |
| Figura 12 - Caso de Uso: Manter Movimentações Financeiras..... | 36 |
| Figura 13 - Diagrama de Sequência: Cadastrar .....             | 38 |
| Figura 14 - Diagrama de Atividade: Cadastrar .....             | 40 |
| Figura 15 - Diagrama de Classe .....                           | 41 |
| Figura 16 - Diagrama de Entidade e Relacionamento.....         | 42 |
| Figura 17 - Estrutura Analítica do Projeto (EAP) .....         | 43 |
| Figura 18 - Tela de Login .....                                | 47 |
| Figura 19 - Tela de Cliente.....                               | 48 |
| Figura 20 - Tela de Venda.....                                 | 49 |
| Figura 21 - Tela de Gerenciamento de Vendas .....              | 50 |
| Figura 22 - Tela de Manutenção .....                           | 51 |
| Figura 23 - Relatório de Manutenção .....                      | 52 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Lista de Eventos .....  | 17 |
| Tabela 2 - Narrativa do Caso de Uso Manter Usuário .....                 | 23 |
| Tabela 3 - Narrativa do Caso de Uso Manter Cliente.....                  | 25 |
| Tabela 4 - Narrativa do Caso de Uso Manter Fornecedor.....               | 26 |
| Tabela 5 - Narrativa do Caso de Uso Manter Peça .....                    | 27 |
| Tabela 6 - Narrativa do Caso de Uso Manter Compra .....                  | 29 |
| Tabela 7 - Narrativa do Caso de Uso Manter Venda.....                    | 30 |
| Tabela 8 - Narrativa do Caso de Uso Manter Máquina.....                  | 31 |
| Tabela 9 - Narrativa do Caso de Uso Emitir Orçamento de Manutenção ..... | 32 |
| Tabela 10 - Narrativa do Caso de Uso Gerar OM.....                       | 34 |
| Tabela 11 - Narrativa do Caso de Uso Manter Manutenção .....             | 35 |
| Tabela 12 - Narrativa do Caso de Uso Manter Contas a Pagar .....         | 37 |
| Tabela 13 – Cronograma .....   | 44 |
| Tabela 14 - Acompanhamento do Cronograma .....                           | 44 |
| Tabela 15 - Orçamento.....   | 46 |

# SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO.....   | 13 |
| 1.1 OBJETIVO .....  | 13 |
| 1.2 PUBLICO ALVO.....   | 14 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA .....   | 14 |
| 2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS REQUISITOS.....                    | 15 |
| 2.1 FORMA ADOTADA PARA O LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS .....      | 15 |
| 2.2 ANÁLISE DOS REQUISITOS.....                                 | 15 |
| 2.2.1 Problemas Potenciais .....                                | 15 |
| 2.3 PRIORIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS REQUISITOS .....           | 16 |
| 2.4 LISTA DE EVENTOS.....                                       | 17 |
| 3 TECNOLOGIAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA..... | 18 |
| 3.1 PLATAFORMA .NET.....  | 18 |
| 3.2 VISUAL STUDIO 2012.....                                     | 18 |
| 3.3 C#.....   | 19 |
| 3.4 BANCO DE DADOS SQL SERVER.....                              | 19 |
| 3.5 CRYSTAL REPORTS .....                                       | 19 |
| 3.6 ASTAH COMMUNITY .....                                       | 20 |
| 3.7 UML.....  | 20 |
| 4 DIAGRAMAS .....   | 21 |
| 4.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO (VISÃO GERAL) .....                 | 21 |
| 4.2 ESPECIFICAÇÃO DO CASO DE USO .....                          | 22 |
| 4.2.1 Caso De Uso (Manter Usuário).....                         | 22 |
| 4.2.2 Caso De Uso (Manter Cliente).....                         | 24 |
| 4.2.3 Caso De Uso (Manter Fornecedor).....                      | 25 |
| 4.2.4 Caso De Uso (Manter Peça).....                            | 26 |
| 4.2.5 Caso De Uso (Manter Compra) .....                         | 28 |
| 4.2.6 Caso De Uso (Manter Venda).....                           | 29 |
| 4.2.7 Caso De Uso (Manter Máquina).....                         | 30 |

|   |    |
|---|----|
| 4.2.8 Caso De Uso (Emitir Orçamento De Manutenção).....     | 32 |
| 4.2.9 Caso De Uso (Manter Om) .....                         | 33 |
| 4.2.10 Caso De Uso (Manter Manutenção).....                 | 34 |
| 4.2.11 Caso De Uso (Manter Movimentações Financeiras) ..... | 36 |
| 4.3 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA .....                             | 38 |
| 4.3.1 Diagrama De Sequência (Cadastrar) .....               | 38 |
| 4.4 DIAGRAMA DE ATIVIDADE .....                             | 39 |
| 4.4.1 Diagrama De Atividade (Cadastrar).....                | 39 |
| 4.5 DIAGRAMA DE CLASSE .....                                | 40 |
| 4.6 DIAGRAMA DE ENTIDADE E RELACIONAMENTO .....             | 41 |
| 5 PROJETO.....  | 43 |
| 5.1 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP) .....              | 43 |
| 5.2 CRONOGRAMA.....   | 44 |
| 5.2.1 Acompanhamento Do Cronograma .....                    | 44 |
| 5.3 ORÇAMENTO .....   | 45 |
| 6 TELAS DO SISTEMA .....                                    | 47 |
| 6.1 TELA DE LOGIN .....                                     | 47 |
| 6.2 TELA DE CLIENTE .....                                   | 48 |
| 6.3 TELA DE VENDA.....                                      | 49 |
| 6.2 TELA DE GERENCIAMENTO DE VENDAS .....                   | 50 |
| 6.4 TELA DE MANUTENÇÃO .....                                | 51 |
| 6.5 RELATÓRIO DE MANUTENÇÃO.....                            | 52 |
| 7 CONCLUSÃO .....   | 53 |
| REFERÊNCIAS .....   | 54 |

# 1 INTRODUÇÃO

Atualmente todas as empresas que trabalham no ramo de manutenção em máquinas agrícolas necessitam de um sistema para o gerenciamento de seus processos. Isso se deve à grande quantidade de informações existentes, tornando quase impossível gerenciar manualmente de forma precisa e ter rápido acesso aos dados. Normalmente essas empresas, além de prestarem serviços, que é o principal setor, também trabalham com comércio de peças, principalmente com peças de reposição que são utilizadas durante a manutenção em máquinas.

Manutenção em máquinas agrícolas pode ser definida como um conjunto de tarefas, cujas finalidades são manter as máquinas em boas condições para seu bom funcionamento. Existem dois tipos de manutenção: corretiva e preventiva:

- **Manutenção Corretiva:** é o conjunto de serviços executados toda vez que é encontrado algum problema que prejudica ou impossibilita o trabalho das máquinas.
- **Manutenção preventiva:** é o conjunto de serviços executados em intervalos regulares visando garantir que não haja nenhum dano na máquina por um período pré-determinado. Normalmente a manutenção preventiva ocorre anualmente, no período da entressafra.

## 1.1 OBJETIVO

O sistema desenvolvido tem como foco principal possibilitar um rigoroso controle no processo de manutenção das máquinas. O sistema visa obter a maior quantidade de dados possíveis durante esse processo, haja vista que máquinas agrícolas, anualmente, precisam passar por manutenções para garantir seu bom funcionamento, eficiência e desempenho.

Através deste sistema é possível gerar movimentação de compra e venda de peças, bem como o monitoramento do estoque de cada uma delas. Além disso, o sistema auxilia no controle das movimentações financeiras da empresa.

## 1.2 PUBLICO ALVO

Esse sistema é voltado para as empresas do ramo de manutenção em máquinas agrícolas e que trabalham ou não com venda de peças.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

Este sistema é fruto de uma conversa com um profissional conceituado do setor onde possivelmente será implantado o sistema. O mesmo informou sobre a necessidade que havia em ter um sistema para tais finalidades do setor, pois muitos recursos que haverá no sistema hoje são feitos manualmente. Com o sistema haverá muitas vantagens como ganho de tempo, confiabilidade, praticidade, etc.

## **2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS REQUISITOS**

O presente capítulo descreve como foi o feito o levantamento de requisitos, tais como os resultados esperados com a implantação do sistema.

### **2.1 FORMA ADOTADA PARA O LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS**

Pela proposta desse sistema que consiste em atender todos os setores envolvidos nesse segmento, tais como serviços de manutenção e controle de vendas, as visitas constantes aos locais de trabalho dessas empresas tornaram-se fundamentais, haja vista que em cada setor específico existe uma regra de negócio diferente.

### **2.2 ANÁLISE DOS REQUISITOS**

A partir dos dados coletados durante o levantamento de requisitos, foi feita uma analogia dos principais problemas da empresa e que o sistema deveria atuar.

#### **2.2.1 Problemas Potenciais**

- Cadastrar os Clientes no sistema;
- Cadastrar Máquinas no sistema;
- Cadastrar Fornecedores no sistema;
- Controlar peças a serem comercializadas, bem como o controle de estoque;
- Controlar vendas;
- Controlar compras;
- Controlar as movimentações financeiras;
- Gerar OM;

- Controlar as Manutenções realizadas em cada Máquina;
- Emitir Relatórios;
- Emitir Comprovante de pagamento.

### 2.3 PRIORIZAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS REQUISITOS

- Manter Cliente;
- Manter Máquina;
- Manter Peça;
- Manter Fornecedor;
- Manter Compra;
- Manter Venda;
- Manter OM;
- Manter Manutenção;
- Manter Movimentações Financeiras.

## 2.4 LISTA DE EVENTOS

| Nº | Descrição  | Caso de uso                            |
|----|--|--|
| 01 | Administrador gerencia usuários para do sistema                                    | Manter Usuário                         |
| 02 | Usuário gerencia clientes.   | Manter Cliente                         |
| 03 | Usuário gerencia fornecedores.   | Manter<br>Fornecedores                 |
| 04 | Usuário gerencia as peças, controlando o estoque de cada uma delas.                | Manter Peça                            |
| 05 | Usuário gerencia as compras de peças.  | Manter Compra                          |
| 06 | Usuário gerencia as vendas de peças.   | Manter Venda                           |
| 07 | Usuário gerencia as máquinas no sistema.   | Manter Máquina                         |
| 08 | Usuário emite orçamento de manutenção para o cliente.                              | Emitir Orçamento<br>de Manutenção      |
| 09 | Usuário gera OM para possibilitar a execução de uma manutenção.                    | Manter OM                              |
| 10 | Usuário gerencia os serviços executados e os dados coletados durante a manutenção. | Manter<br>Manutenção                   |
| 11 | Usuário gerencia as Movimentações Financeiras.                                     | Manter<br>Movimentações<br>Financeiras |

Tabela 1 - Lista de Eventos

## **3 TECNOLOGIAS UTILIZADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA**

O presente capítulo apresenta as tecnologias selecionadas para o desenvolvimento do projeto e implementação do sistema.

### **3.1 PLATAFORMA .NET**

A Microsoft.Net é uma plataforma desenvolvida pela Microsoft cuja finalidade é permitir o desenvolvimento de qualquer aplicação utilizando as mais variadas linguagens suportadas por ela. Dentre essas linguagens suportadas está C#, Visual Basic, C++, entre muitas outras.

### **3.2 VISUAL STUDIO 2012**

O Microsoft Visual Studio é um pacote de programas da Microsoft para desenvolvimento de software especialmente dedicado ao .NET Framework e às linguagens Visual Basic (VB), C, C++, C# (C Sharp) e J# (J Sharp). Também é um grande produto de desenvolvimento na área web, usando a plataforma do ASP.NET. As linguagens com maior frequência nessa plataforma são: VB.NET (Visual Basic.Net) e o C# (lê-se C Sharp).

### 3.3 C#

O C# (pronuncia-se "C Sharp") é uma linguagem de programação criada para o desenvolvimento de uma variedade de aplicações que executam sobre o .NET Framework. C# é uma linguagem simples, poderosa, com tipagem segura e orientada a objetos. As várias inovações no C# permitem o desenvolvimento rápido de aplicações, mantendo a expressividade e a elegância do estilo de linguagens C.

Visual C# é uma implementação da linguagem C# pela Microsoft. Visual Studio suporta o Visual C# com um editor de código completo, compilador, modelos de projetos, designers, assistentes de código, um depurador poderoso e fácil de usar e outras ferramentas. A biblioteca de classes do .NET Framework fornece acesso a vários serviços do sistema operacional e outras classes úteis e bem estruturadas que aceleram significativamente o ciclo de desenvolvimento.

### 3.4 BANCO DE DADOS SQL SERVER

O Microsoft SQL Server Express é um sistema gratuito de gerenciamento de dados avançado e confiável que fornece um repositório de dados confiável e avançado para sites leves e aplicativos de área de trabalho.

### 3.5 CRYSTAL REPORTS

Crystal Reports é uma ferramenta que permite a criação de relatório. Pertence à SAP BusinessObjects. Pode ser aplicado em linguagem como o Visual Basic,.NET ou diretamente em aplicações Web ou na própria sintaxe, Não é somente um criador de relatórios. Ele pode também criar várias outras coisas como certificados e carnês para lojas.

### 3.6 ASTAH COMMUNITY

O Astah community é uma ferramenta de modelagem gratuita (Open Source) que é utilizada durante a análise para a elaboração de diagramas. É baseada nos diagramas e na notação UML.

### 3.7 UML

É uma linguagem visual utilizada para modelar software baseados no paradigma Orientado a Objeto. É uma linguagem de modelagem de propósito geral que pode ser aplicada a todos os domínios de aplicação. Esta linguagem tornou nos últimos anos a linguagem padrão adotada internacionalmente pela engenharia de software. **(Gilleanes T.A Guedes).**

## 4 DIAGRAMAS

Neste capítulo será apresentada a modelagem do sistema através dos principais diagramas da UML.

### 4.1 DIAGRAMA DE CASO DE USO (VISÃO GERAL)

Um diagrama de caso de uso mostra um conjunto de casos de uso e atores - um tipo especial de classe - e seus relacionamentos. Esses diagramas são aplicados para ilustrar a visão estática do caso de uso de um sistema.

Os diagramas de caso de uso são importantes principalmente para a organização e modelagem dos comportamentos de um sistema. (**GRADY BOOCH, J. R.& IVAR J.**)

A figura a seguir representa o sistema de uma visão geral.

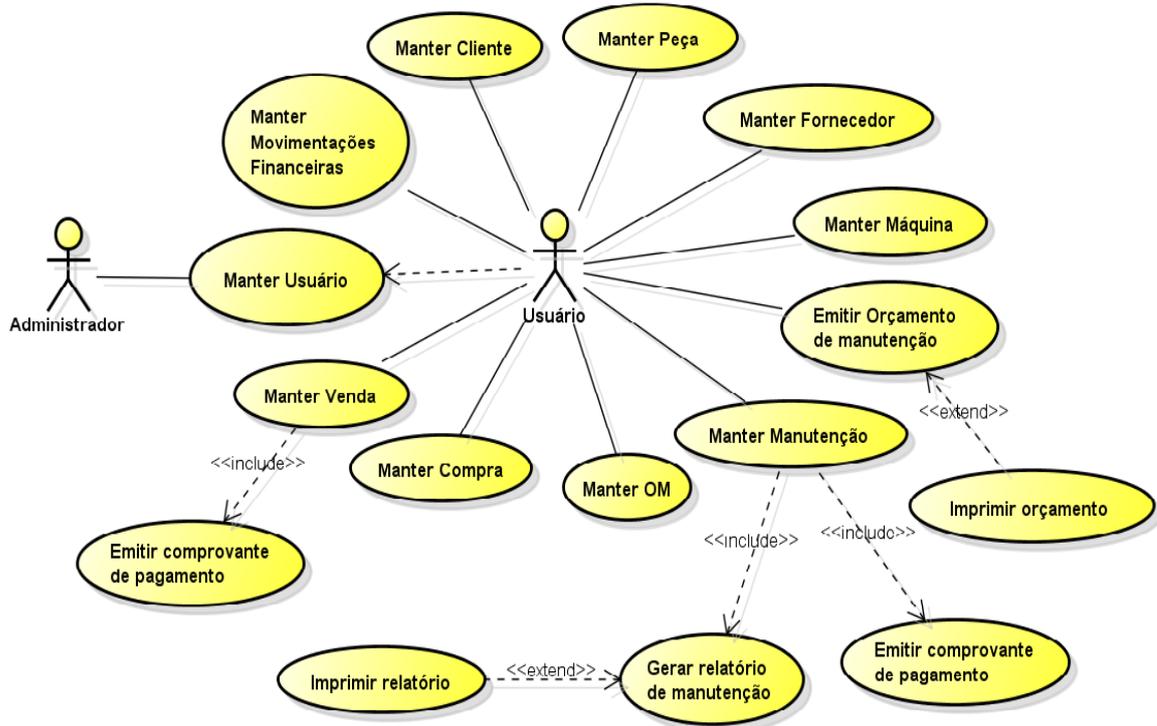


Figura 1 - Caso de Uso: Visão Geral

## 4.2 ESPECIFICAÇÃO DO CASO DE USO

Este presente capítulo irá detalhar todos os casos de uso de maneira única e detalhada, composto por uma figura representativa e a sua narrativa.

### 4.2.1 Caso De Uso (Manter Usuário)

No Caso de Uso Manter Usuário, o administrador do sistema tem a função de gerenciar usuários do sistema.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Usuário.



Figura 2 - Caso de Uso: Manter Usuário

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento de usuários do sistema:

|                   |  |
|-------------------|--|
| Caso de Uso       | Manter Usuário   |
| Ator              | Administrador do sistema   |
| Objetivo          | Gerenciar usuários cadastrados ou cadastrar novos usuários no sistema  |
| Pré-Condições     | O administrador deverá estar autenticado no sistema  |
| Fluxo Principal   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O administrador abre a tela de usuários;</li> <li>2) O sistema lista as opções;</li> <li>3) O administrador informa que deseja cadastrar novo usuário (A1, A2, A3);</li> <li>4) O sistema solicita os dados do usuário a ser cadastrado;</li> <li>5) O administrador informa o usuário e a senha e clica em 'Salvar';</li> <li>6) O sistema retorna uma mensagem informando que a operação foi realizada com sucesso;</li> <li>7) O Caso de uso é encerrado;</li> </ol>  |
| Fluxo Alternativo | <p>A1 – Atualizar usuário</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O administrador seleciona um usuário a ser atualizado;</li> <li>2) Retorna ao passo cinco do fluxo principal.</li> </ol> <p>A2 – Excluir usuário</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O administrador seleciona um usuário a ser excluído e clica em 'Excluir';</li> <li>2) Retorna ao passo seis do fluxo do principal.</li> </ol> <p>A3 – Cancelar a operação</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O administrador pode cancelar a operação a qualquer momento;</li> <li>2) O sistema retorna ao passo dois do fluxo principal.</li> </ol> |

Tabela 2 - Narrativa do Caso de Uso Manter Usuário

### 4.2.2 Caso De Uso (Manter Cliente)

No Caso de Uso Manter Cliente, o usuário do sistema tem a função de gerenciar os clientes da empresa.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Cliente.



Figura 3 - Caso de Uso: Manter Cliente

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento de Clientes da empresa.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nome do caso de Uso   | Manter Cliente  |
| Ator                  | Usuário do sistema  |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar clientes  |
| Pré-condições         | O usuário deverá estar autenticado no sistema   |
| Fluxo Principal       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário abre a tela de clientes;</li> <li>2) O sistema lista as opções;</li> <li>3) O usuário informa que deseja incluir um novo Cliente (A1, A2, A3, A4);</li> <li>4) O sistema solicita os dados do cliente a ser cadastrado;</li> <li>5) O usuário entra com as informações e clica em 'Salvar';</li> <li>6) O sistema retorna mensagem de que a operação foi executada com sucesso;</li> <li>7) O caso de uso é encerrado.</li> </ol> |
| Fluxo Alternativo     | <p>A1 – Atualizar Cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário seleciona um cliente a ser atualizado;</li> <li>2) Retorna ao passo cinco do fluxo principal.</li> </ol> <p>A2 – Excluir Cliente</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário seleciona um cliente a ser excluído e clica em 'Excluir';</li> </ol>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>2) Retorna ao passo seis do fluxo do principal.</p> <p>A3 – Consultar Cliente</p> <p>1) O usuário vai no campo de pesquisa, seleciona um cliente e clica em 'Buscar';</p> <p>2) O sistema mostra os dados do cliente.</p> <p>3) O usuário encerra a consulta e o caso de uso é encerrado.</p> <p>A4 – Cancelar a operação</p> <p>1) O usuário pode cancelar a operação a qualquer momento;</p> <p>2) O sistema retorna ao passo dois do fluxo principal.</p> |
|--|---|

**Tabela 3 - Narrativa do Caso de Uso Manter Cliente**

### 4.2.3 Caso De Uso (Manter Fornecedor)

No Caso de Uso Manter Fornecedor, o usuário do sistema tem a função de gerenciar os fornecedores da empresa.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Fornecedor.



**Figura 4 - Caso de Uso: Manter Fornecedor**

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento de Fornecedores da empresa.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nome do caso de Uso   | Manter Fornecedor                             |
| Ator                  | Usuário do sistema                            |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar fornecedores                        |
| Pré-condições         | O usuário deverá estar autenticado no sistema |
| Fluxo Principal       | 1) O usuário abre a tela de fornecedor;       |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p>2) O sistema lista as opções;</p> <p>3) O usuário informa que deseja incluir um novo fornecedor (A1, A2, A3, A4);</p> <p>4) O sistema solicita os dados do fornecedor a ser cadastrado;</p> <p>5) O usuário entra com as informações e clica em 'Salvar';</p> <p>6) O sistema retorna mensagem de que a operação foi executada com sucesso;</p> <p>7) O caso de uso é encerrado.</p>  |
| Fluxo Alternativo | <p>A1 – Atualizar Fornecedor</p> <p>1) O usuário seleciona um fornecedor a ser atualizado;</p> <p>2) Retorna ao passo cinco do fluxo principal.</p> <p>A2 – Excluir Fornecedor</p> <p>1) O usuário seleciona um fornecedor a ser excluído e clica em 'Excluir';</p> <p>2) Retorna ao passo seis do fluxo do principal.</p> <p>A3 – Consultar Fornecedor</p> <p>1) O usuário vai no campo de pesquisa, seleciona um fornecedor a clica em 'Buscar';</p> <p>2) O sistema mostra os dados do fornecedor.</p> <p>3) O usuário encerra a consulta e o caso de uso é encerrado.</p> <p>A4 – Cancelar a operação</p> <p>1) O usuário pode cancelar a operação a qualquer momento;</p> <p>2) O sistema retorna ao passo dois do fluxo principal.</p> |

**Tabela 4 - Narrativa do Caso de Uso Manter Fornecedor**

#### **4.2.4 Caso De Uso (Manter Peça)**

No Caso de Uso Manter Peça, o usuário do sistema tem a função de gerenciar as peças no sistema.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Peça.



Figura 5 - Caso de Uso: Manter Peça

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento de Peças.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nome do caso de Uso   | Manter Peça   |
| Ator                  | Usuário do sistema  |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar peças   |
| Pré-condições         | O usuário deverá estar autenticado no sistema   |
| Fluxo Principal       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário abre a tela de peças;</li> <li>2) O sistema lista as opções;</li> <li>3) O usuário informa que deseja incluir uma nova peça (A1, A2, A3, A4);</li> <li>4) O sistema solicita os dados da peça a ser cadastrada;</li> <li>5) O usuário entra com as informações e clica em 'Salvar';</li> <li>6) O sistema retorna mensagem de que a operação foi executada com sucesso;</li> <li>7) O caso de uso é encerrado.</li> </ol>   |
| Fluxo Alternativo     | <p><b>A1 – Atualizar Peça</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário seleciona uma peça a ser atualizada;</li> <li>2) Retorna ao passo cinco do fluxo principal.</li> </ol> <p><b>A2 – Excluir Peça</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário seleciona uma peça a ser excluída e clica em 'Excluir';</li> <li>2) Retorna ao passo seis do fluxo do principal.</li> </ol> <p><b>A3 – Consultar Peça</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário vai no campo de pesquisa, seleciona uma peça e clica em 'Buscar';</li> <li>2) O sistema mostra os dados da peça.</li> <li>3) O usuário encerra a consulta e o caso de uso é encerrado.</li> </ol> <p><b>A4 – Cancelar a operação</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário pode cancelar a operação a qualquer momento;</li> <li>2) O sistema retorna ao passo dois do fluxo principal.</li> </ol> |

Tabela 5 - Narrativa do Caso de Uso Manter Peça

#### 4.2.5 Caso De Uso (Manter Compra)

No Caso de Uso Manter Compra, o usuário do sistema tem a função de gerenciar todas as compras de peças e materiais da empresa.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Compra.



Figura 6 - Caso de Uso: Manter Compra

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento de compras de peças e materiais.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Nome do caso de Uso   | Manter Compra  |
| Ator                  | Usuário do sistema   |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar Compra de peça.  |
| Fluxo Principal       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário abre a tela de compras;</li> <li>2) O sistema lista as opções;</li> <li>3) O usuário informa que deseja gerar uma nova compra;</li> <li>4) O usuário seleciona o fornecedor da peça;</li> <li>5) O usuário seleciona a forma de pagamento;</li> <li>6) O usuário seleciona um item a ser comprado;</li> <li>7) O usuário seleciona a quantidade do item;</li> <li>8) O sistema informa o valor total da compra;</li> <li>9) O usuário finaliza a compra (A1, A2);</li> <li>10) A tabela Movimentações Financeiras é atualizada;</li> <li>11) O sistema atualiza a quantidade de peças no estoque;</li> <li>12) O caso de uso é encerrado.</li> </ol> |
| Fluxo Alternativo     | <p>A1 – Cancelar compra</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário clica em cancelar compra;</li> <li>2) Retorna ao passo dois do fluxo principal.</li> </ol> <p>A2 – Comprar mais produtos</p>   |

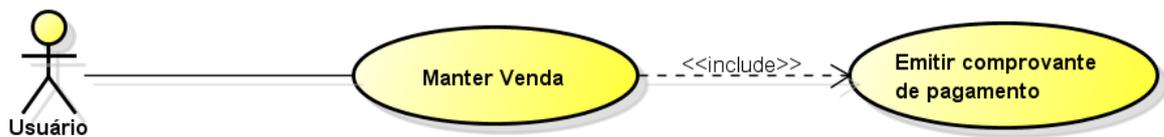
|  |  |
|--|--|
|  | 1) O sistema retorna ao passo seis do fluxo principal. |
|--|--|

**Tabela 6 - Narrativa do Caso de Uso Manter Compra**

#### 4.2.6 Caso De Uso (Manter Venda)

No Caso de Uso Manter Venda, o usuário do sistema tem a função de gerenciar todas as vendas de peças e materiais da empresa. Após a concretização da venda é possível emitir um comprovante de pagamento para o cliente.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Venda.



**Figura 7 - Caso de Uso: Manter Venda**

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento de vendas de peças e materiais.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nome do caso de Uso   | Manter Venda  |
| Ator                  | Usuário do sistema  |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar Venda de peça.  |
| Fluxo Principal       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário abre a tela de vendas;</li> <li>2) O sistema lista as opções;</li> <li>3) O usuário informa que deseja gerar uma nova venda;</li> <li>4) O usuário seleciona o cliente;</li> <li>5) O usuário seleciona a forma de pagamento;</li> <li>6) O usuário seleciona um item a ser vendido;</li> <li>7) O usuário seleciona a quantidade do item;</li> <li>8) O sistema informa o valor total da venda;</li> <li>9) O usuário finaliza a venda (A1, A2);</li> <li>10) A tabela Movimentações Financeiras é atualizada;</li> <li>11) Um recibo é gerado.</li> <li>12) O sistema atualiza a quantidade de peças no estoque;</li> </ol> |

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | 13) O caso de uso é encerrado.  |
| Fluxo Alternativo | A1 – Cancelar venda<br>1) O usuário clica em cancelar venda;<br>2) Retorna ao passo dois do fluxo principal.<br><br>A2 – Vender mais produtos<br>1) O sistema retorna ao passo seis do fluxo principal. |

**Tabela 7 - Narrativa do Caso de Uso Manter Venda**

#### 4.2.7 Caso De Uso (Manter Máquina)

No Caso de Uso Manter Máquina, o usuário do sistema tem a função de gerenciar as Máquinas no sistema.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Máquina.



**Figura 8 - Caso de Uso: Manter Máquina**

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento de máquinas.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Nome do caso de Uso   | Manter Máquina   |
| Ator                  | Usuário do sistema   |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar cadastro de Máquina  |
| Pré-condições         | O usuário deverá estar autenticado no sistema  |
| Fluxo Principal       | 1) O usuário abre a tela de Máquina;<br>2) O sistema lista as opções;<br>3) O usuário informa que deseja cadastrar uma nova máquina (A1, A2, A3, A4);<br>4) O sistema solicita os dados da máquina a ser cadastrada; |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <p>5) O usuário entra com as informações e clica em salvar;</p> <p>6) O sistema retorna mensagem de que a operação foi executada com sucesso;</p> <p>7) O caso de uso é encerrado.</p>   |
| Fluxo Alternativo | <p>A1 – Atualizar Máquina</p> <p>1) O usuário seleciona uma máquina a ser atualizada;</p> <p>2) Retorna ao passo cinco do fluxo principal.</p> <p>A2 – Excluir Máquina</p> <p>1) O usuário seleciona uma máquina a ser excluída e clica em excluir;</p> <p>2) Retorna ao passo seis do fluxo do principal.</p> <p>A3 – Consultar Máquina</p> <p>1) O usuário vai no campo de pesquisa, seleciona uma máquina e clica em buscar;</p> <p>2) O sistema mostra os dados da máquina.</p> <p>3) O usuário encerra a consulta e o caso de uso é encerrado.</p> <p>A4 – Cancelar a operação</p> <p>1) O usuário pode cancelar a operação a qualquer momento;</p> <p>2) O sistema retorna ao passo três do fluxo principal.</p> |

**Tabela 8 - Narrativa do Caso de Uso Manter Máquina**

#### 4.2.8 Caso De Uso (Emitir Orçamento De Manutenção)

No Caso de Uso Emitir Orçamento de Manutenção, o usuário do sistema tem a função de gerar os orçamentos de manutenção para o cliente. Quando o cliente leva a máquina ou o equipamento para um orçamento, a equipe técnica da empresa analisa e informa todos os serviços que necessitam ser realizado no equipamento. Esse orçamento é descrito no sistema e impresso para o cliente. A figura a seguir representa o Caso de Uso Emitir Orçamento de Manutenção.



Figura 9 - Caso de Uso Emitir Orçamento de Manutenção

A tabela a seguir descreve passo a passo a emissão de orçamento de um serviço de manutenção.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Nome do caso de Uso   | Emitir Orçamento de Manutenção   |
| Ator                  | Usuário do sistema   |
| Objetivo / Finalidade | Emitir orçamento da manutenção para o cliente  |
| Pré-condições         | O usuário deverá estar autenticado no sistema  |
| Fluxo Principal       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário abre a tela de Manutenção;</li> <li>2) O sistema lista as opções;</li> <li>3) O usuário informa que deseja gerar um orçamento da manutenção;</li> <li>4) O sistema solicita os dados do orçamento;</li> <li>5) O usuário entra com as informações e clica em 'Salvar';</li> <li>6) O usuário clica em 'Gerar Relatório';</li> <li>7) O sistema gera um relatório no formato 'pdf';</li> <li>8) O usuário solicita a impressão do orçamento;</li> <li>9) O orçamento é impresso;</li> <li>10) O caso de uso é encerrado.</li> </ol> |

Tabela 9 - Narrativa do Caso de Uso Emitir Orçamento de Manutenção

#### 4.2.9 Caso De Uso (Manter Om)

No Caso de Uso Manter OM, o usuário do sistema tem a função de gerenciar todas as Ordens de Manutenção da empresa. A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter OM.



Figura 10 - Caso de Uso: Manter OM

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento de Ordem de Manutenção.

| Caso de Uso           | Manter OM   |
|-----------------------|---|
| Ator                  | Usuário do sistema  |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar OM para manutenção em alguma máquina  |
| Fluxo Principal       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário abre a tela de OM;</li> <li>2) O sistema lista as opções;</li> <li>3) O usuário informa que deseja criar uma nova Ordem de Manutenção (A1, A2, A3, A4);</li> <li>4) O usuário seleciona a máquina para qual deseja gerar a OM;</li> <li>5) O sistema solicita os dados da OM;</li> <li>6) O usuário informa os dados da OM e clica em 'Salvar';</li> <li>7) O sistema retorna uma mensagem de que a operação foi executada com sucesso;</li> <li>8) O caso de uso é encerrado.</li> </ol> |
| Fluxo Alternativo     | <p>A1 – Atualizar OM</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário seleciona a OM a ser atualizada;</li> <li>2) Retorna ao passo cinco do fluxo principal.</li> </ol> <p>A2 – Excluir OM</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O usuário seleciona uma OM a ser excluída e clica em 'Excluir';</li> <li>2) Retorna ao passo sete do fluxo do principal.</li> </ol>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>A3 – Consultar OM</p> <p>1) O usuário vai no campo de pesquisa, seleciona uma OM e clica em 'Buscar';</p> <p>2) O sistema mostra os dados da OM.</p> <p>3) O usuário encerra a consulta e o caso de uso é encerrado.</p> <p>A4 – Cancelar a operação</p> <p>1) O usuário pode cancelar a operação a qualquer momento;</p> <p>2) O sistema retorna ao passo dois do fluxo principal.</p> |
|--|--|

Tabela 10 - Narrativa do Caso de Uso Gerar OM

#### 4.2.10 Caso De Uso (Manter Manutenção)

No Caso de Uso Manter Manutenção, o usuário do sistema tem a função de gerenciar todos os serviços executados durante a Manutenção em uma Máquina. Após o término dos serviços de Manutenção, é possível gerar um relatório de todos os serviços executados durante a manutenção, e imprimir o mesmo para fornecer ao cliente. Também é possível emitir um comprovante de pagamento para o cliente.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Manutenção.

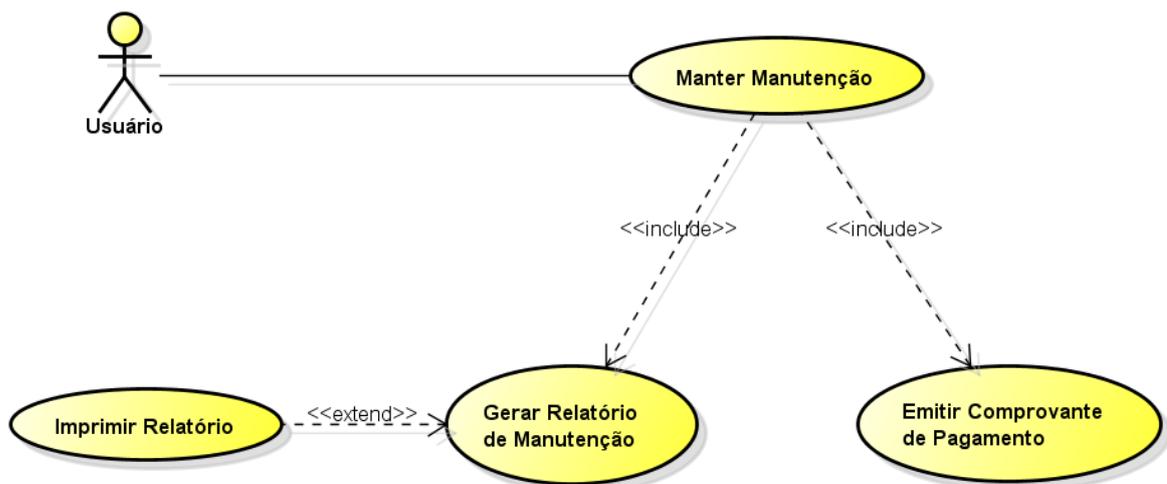


Figura 11 - Caso de Uso: Manter Manutenção

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento dos serviços de manutenção.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Caso de Uso           | Manter Manutenção   |
| Ator                  | Usuário do sistema  |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar serviços de manutenção  |
| Fluxo Principal       | <p>1) O usuário abre a tela de Manutenção;<br/> 2) O sistema lista as opções;<br/> 3) O usuário informa que deseja cadastrar um novo serviço de Manutenção (A1, A2, A3, A4);<br/> 4) O usuário seleciona o número da OM cuja manutenção será executada;<br/> 5) O sistema solicita os dados da manutenção;<br/> 6) O usuário informa os dados coletados durante a manutenção e clica em salvar;<br/> 7) O status da OM é alterado para 'Andamento'.<br/> 8) O sistema retorna uma mensagem de que a operação foi executada com sucesso;<br/> 9) O usuário clica em finalizar.<br/> 10) O status da OM é alterado para Finalizada.<br/> 11) A tabela Movimentações Financeiras é atualizada;<br/> 12) Um recibo é gerado.<br/> 13) O usuário clica em 'Gerar Relatório'.<br/> 14) O sistema gera um relatório no formato 'pdf'.<br/> 13) O caso de uso é encerrado. (A5, A6)</p> |
| Fluxo Alternativo     | <p>A1 – Atualizar um registro de manutenção<br/> 1) O usuário seleciona o registro de manutenção a ser atualizada;<br/> 2) Retorna ao passo cinco do fluxo principal.</p> <p>A2 – Excluir um registro de manutenção<br/> 1) O usuário seleciona o registro de manutenção a ser excluído e clica em excluir;<br/> 2) Retorna ao passo treze do fluxo do principal.</p> <p>A3 – Consultar um registro de manutenção<br/> 1) O usuário vai no campo de pesquisa, seleciona a manutenção desejada e clica em 'Buscar';<br/> 2) O sistema exibe os dados da manutenção;<br/> 3) Retorna ao passo treze do fluxo principal.</p> <p>A4 – Cancelar a operação<br/> 1) O usuário pode cancelar a operação a qualquer momento;<br/> 2) O sistema retorna ao passo três do fluxo principal.</p>  |

**Tabela 11 - Narrativa do Caso de Uso Manter Manutenção**

#### 4.2.11 Caso De Uso (Manter Movimentações Financeiras)

No Caso de Uso Manter Movimentações Financeiras, as movimentações financeiras são geradas automaticamente após a finalização da manutenção e compra ou venda de peças. Além disso, o administrador do sistema tem a função de gerenciar todas as movimentações financeiras da empresa, seja ela de crédito ou débito.

A figura a seguir representa o Caso de Uso Manter Movimentações Financeiras.



Figura 12 - Caso de Uso: Manter Movimentações Financeiras

A tabela a seguir descreve passo a passo o gerenciamento das movimentações financeiras da empresa.

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Nome do caso de Uso   | Manter Movimentações Financeiras  |
| Ator                  | Administrador do sistema  |
| Objetivo / Finalidade | Gerenciar as movimentações financeiras  |
| Pré-condições         | O administrador deverá estar autenticado no sistema   |
| Fluxo Principal       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O administrador abre a tela de Finanças;</li> <li>2) O sistema lista as opções;</li> <li>3) O administrador informa que deseja incluir uma nova movimentação (A1, A2, A3, A4);</li> <li>4) O sistema solicita os dados da movimentação;</li> <li>5) O administrador entra com as informações e clica em 'Salvar';</li> <li>6) O sistema retorna mensagem de que a operação foi executada com sucesso;</li> <li>7) O caso de uso é encerrado.</li> </ol> |
| Fluxo Alternativo     | <p>A1 – Atualizar Movimentações Financeiras</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) O administrador seleciona uma movimentação a ser atualizada;</li> </ol>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>2) Retorna ao passo cinco do fluxo principal.</p> <p>A2 – Excluir uma Movimentação Financeira</p> <p>1) O usuário seleciona a movimentação a ser excluída e clica em 'Excluir';</p> <p>2) Retorna ao passo seis do fluxo do principal.</p> <p>A3 – Consultar Movimentação Financeira</p> <p>1) O usuário vai no campo de pesquisa, seleciona a movimentação que deseja visualizar e clica em 'Buscar';</p> <p>2) O sistema mostra os dados da movimentação;</p> <p>3) O usuário encerra a consulta e o caso de uso é encerrado.</p> <p>A4 – Cancelar a operação</p> <p>1) O usuário pode cancelar a operação a qualquer momento;</p> <p>2) O sistema retorna ao passo dois do fluxo principal.</p> |
|--|---|

**Tabela 12 - Narrativa do Caso de Uso Manter Contas a Pagar**

## 4.3 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

O diagrama de sequência é um diagrama comportamental que procura determinar a sequência de eventos que ocorrem em um determinado processo, identificando quais mensagens devem ser disparadas entre os elementos envolvidos e em que ordem. (**GRADY BOOCH, J. R. & IVAR J.**).

### 4.3.1 Diagrama De Sequência (Cadastrar)

A figura a seguir representa a sequência necessária para que seja efetuado um cadastro no sistema.

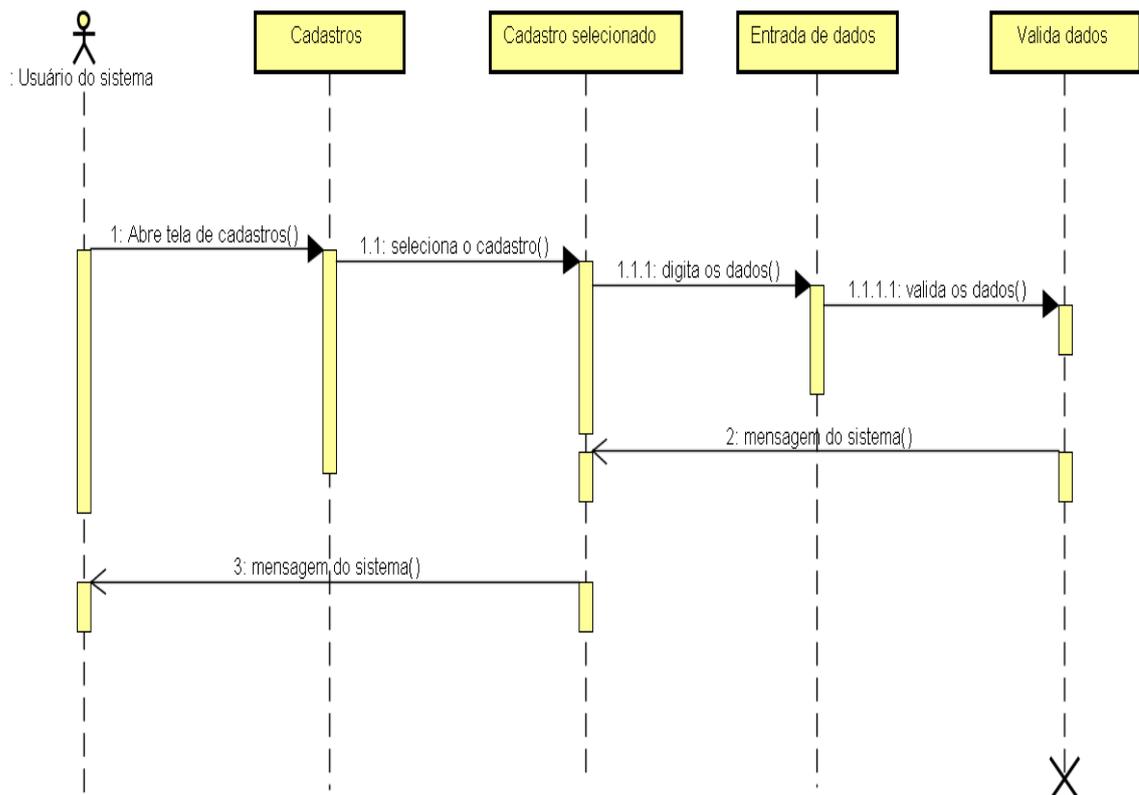


Figura 13 - Diagrama de Sequência: Cadastrar

## 4.4 DIAGRAMA DE ATIVIDADE

Um diagrama de atividades exibe o fluxo de uma atividade para outra em um sistema. Uma atividade apresenta um conjunto de atividades, o fluxo sequencial ou ramificado de uma atividade para outra e os objetos que realizam ou sofrem ações.

Os diagramas de atividades são utilizados para ilustrar a visão dinâmica de um sistema. São importantes principalmente para fazer a modelagem da função de um sistema. Os diagramas de atividades dão ênfase ao fluxo de controle na execução de um comportamento. **(GRADY BOOCH, J. R. & IVAR J.)**.

### 4.4.1 Diagrama De Atividade (Cadastrar)

A figura a seguir representa o conjunto de atividades que ocorrem para que os principais cadastros sejam efetuados.

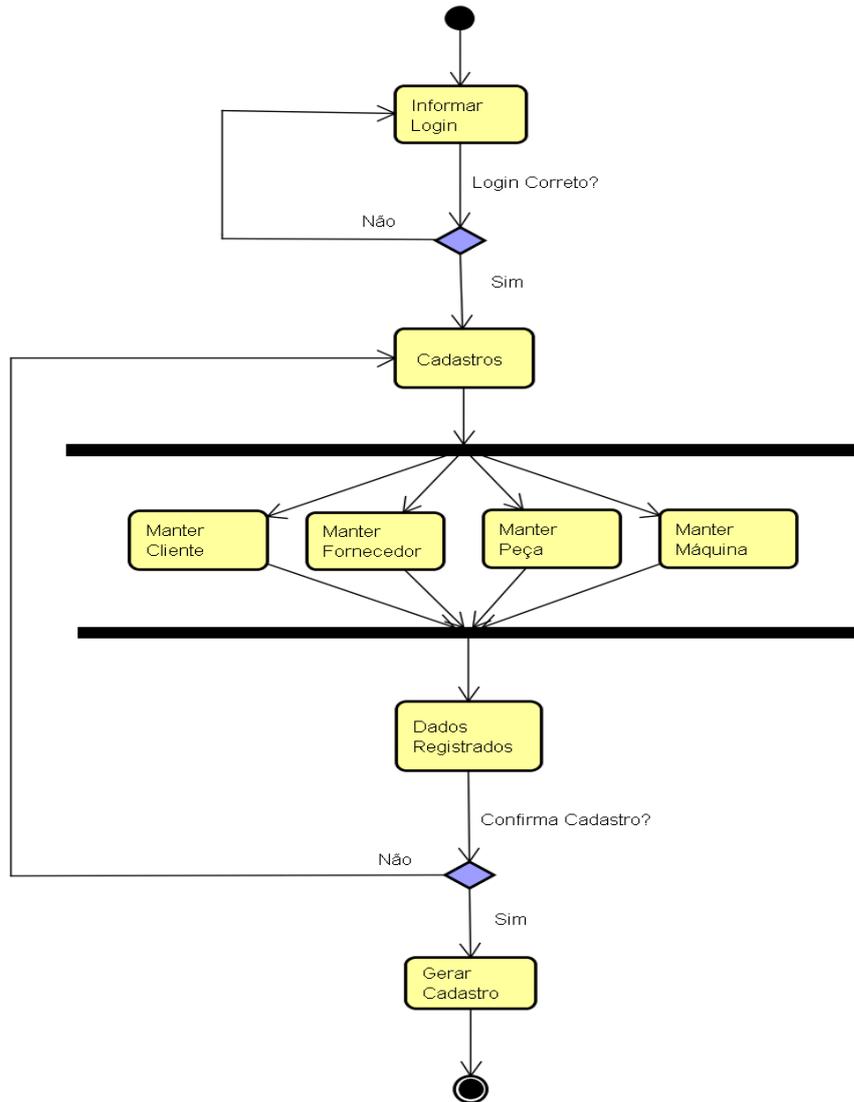
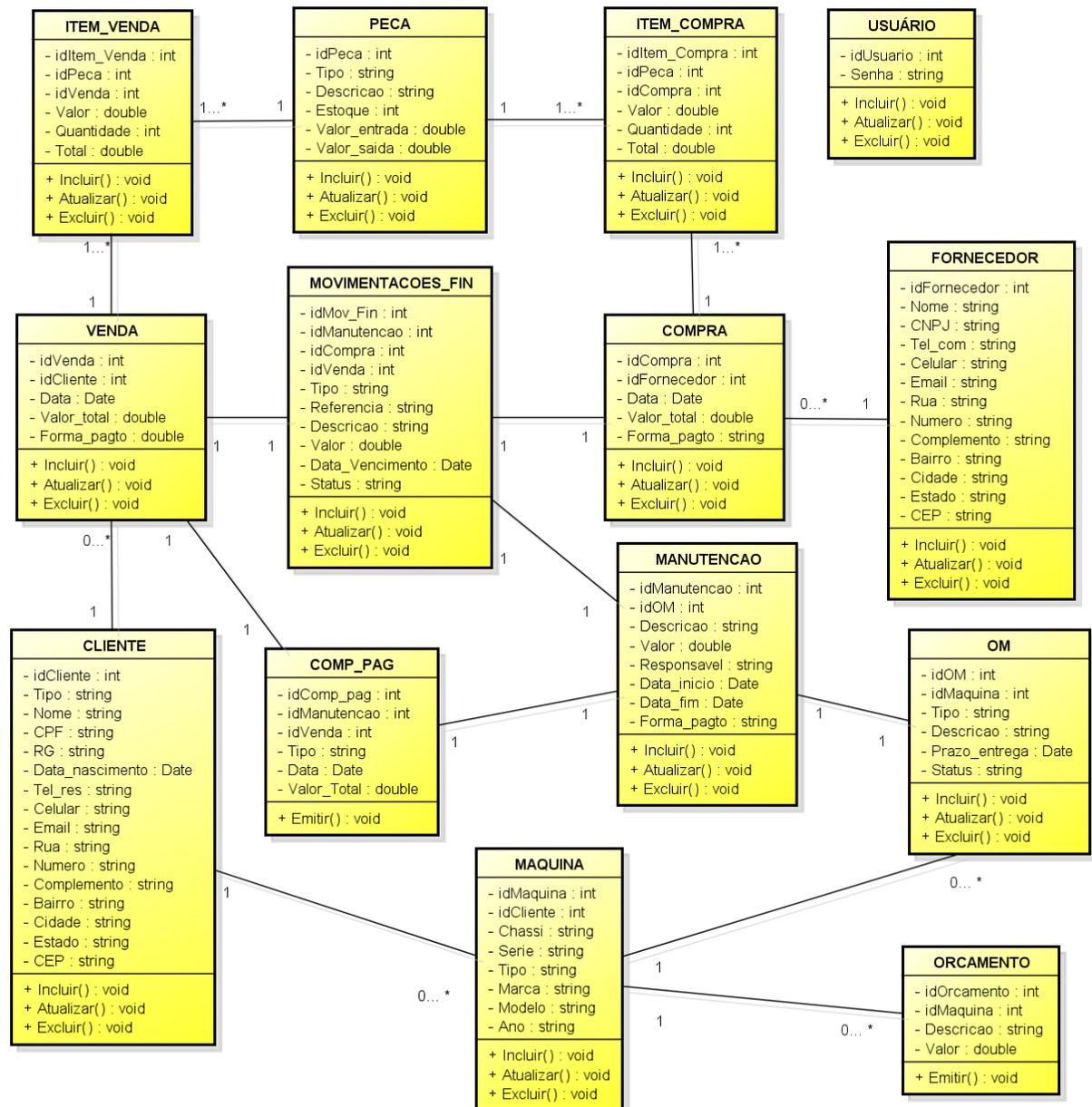


Figura 14 - Diagrama de Atividade: Cadastrar

## 4.5 DIAGRAMA DE CLASSE

Um diagrama de classes mostra um conjunto de classes, interfaces e colaborações e seus relacionamentos. Os diagramas de classes são os diagramas mais encontrados em sistemas de modelagem orientados a objetos. Use esses diagramas para ilustrar a visão estática do projeto de um sistema. Os diagramas de classes que incluem classes ativas são empregados para direcionar a visão estática do processo de um sistema. **(GRADY BOOCH, J. R. & IVAR J.)**.

A figura a seguir representa o diagrama de classe do sistema:



powered by Astah

Figura 15 - Diagrama de Classe

## 4.6 DIAGRAMA DE ENTIDADE E RELACIONAMENTO

Os relacionamentos ligam as classes/objetos entre si, criando relações lógicas entre estas as entidades. Os relacionamentos podem ser dos seguintes tipos:

**Associação:** é uma conexão entre classes, e em UML, uma associação é definida

com um relacionamento que descreve uma série de ligações.

Generalização: É um relacionamento de um elemento mais geral e outro mais específico. O elemento mais específico pode conter apenas informações adicionais.

Dependência e Refinamentos: Dependência é um relacionamento entre elementos, um independente e outro dependente. (GRADY BOOCH, J. R. & IVAR J.).

A figura a seguir representa o Diagrama de Entidade e Relacionamento do sistema:

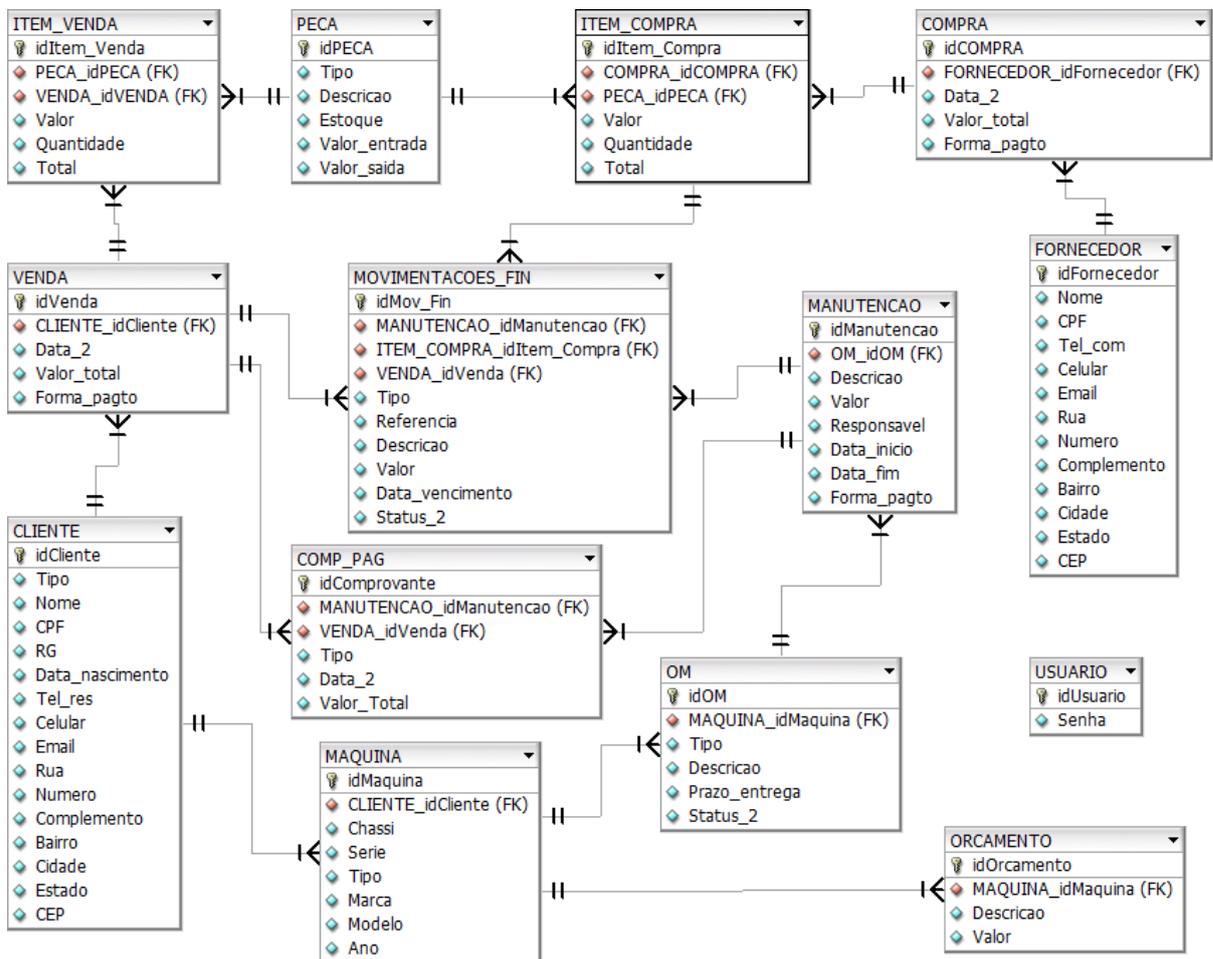


Figura 16 - Diagrama de Entidade e Relacionamento

## 5 PROJETO

Este presente capítulo irá detalhar a forma como foi elaborado o projeto para o desenvolvimento do sistema.

### 5.1 ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO (EAP)

A EAP é um processo para subdividir os trabalhos em um projeto. Dessa forma, os trabalhos tornam-se componentes menores e mais simples de serem gerenciados. Ela é uma representação hierárquica das *entregas* de um projeto.

As entregas são qualquer produto, resultado ou capacidade para realizar um serviço único e verificável que dever ser produzido para concluir um processo, uma fase ou um projeto. **(GUIA PMBOK, 4ª EDIÇÃO).**

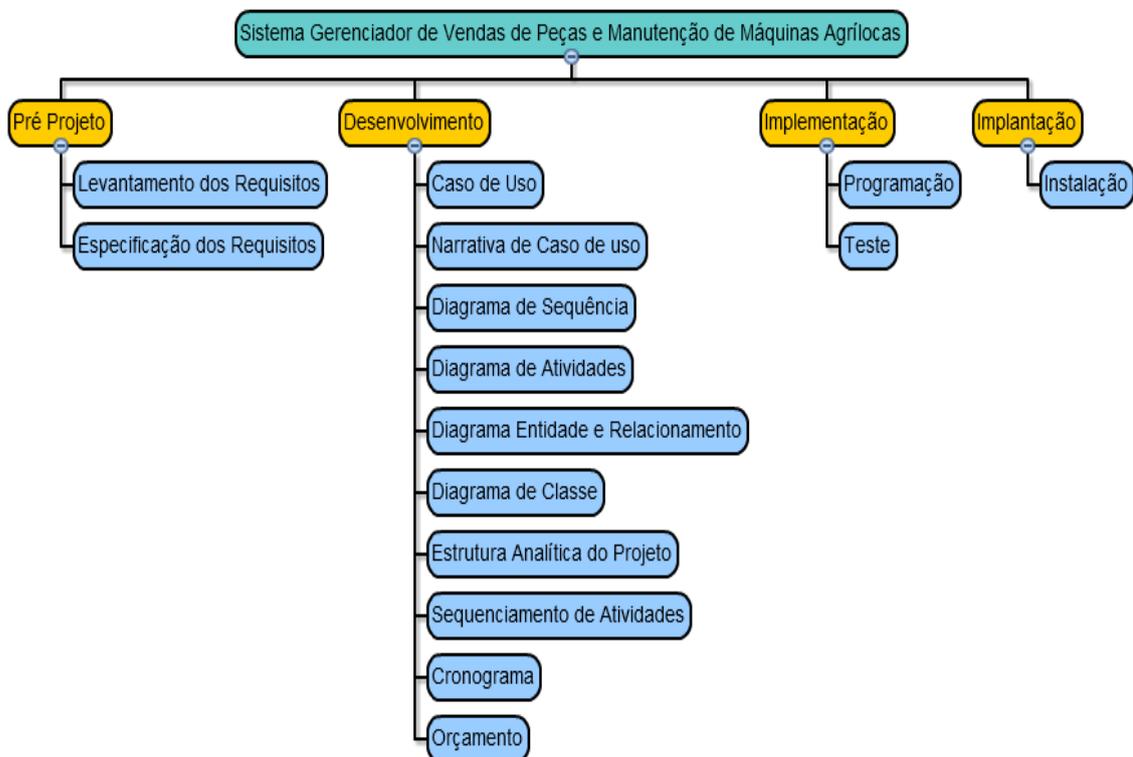


Figura 17 - Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

## 5.2 CRONOGRAMA

| Atividades                             | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Levantamento dos requisitos            | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Análise e especificação dos requisitos |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Diagrama de Caso de Uso                |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Especificação do Caso de Uso           |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Diagrama de Atividades                 |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Diagrama de Sequência                  |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |     |
| Diagrama de Classe                     |     |     |     | X   | X   |     |     |     |     |     |     |
| Diagrama Entidade e Relacionamento     |     |     |     |     | X   |     |     |     |     |     |     |
| Programação                            |     |     |     |     |     | X   | X   | X   | X   | X   |     |
| Teste                                  |     |     |     |     |     |     |     |     |     | X   |     |
| Instalação                             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | X   |

Tabela 13 – Cronograma

### 5.2.1 Acompanhamento Do Cronograma

| Atividades                             | Data Inicia | Data Fim   | Total de Dias |
|--|-------------|------------|---------------|
| Levantamento de Requisitos             | 01/11/2013  | 30/11/2013 | 30            |
| Análise e especificação dos Requisitos | 01/12/2013  | 15/12/2013 | 15            |
| Diagrama De Caso de Uso                | 16/12/2013  | 31/12/2013 | 16            |
| Especificação de Caso de Uso           | 01/01/2014  | 16/01/2014 | 16            |
| Diagrama de Atividades                 | 17/01/2014  | 31/01/2014 | 15            |
| Diagrama de Sequencia                  | 01/02/2014  | 15/02/2014 | 15            |
| Diagrama de Classe                     | 16/02/2014  | 02/03/2014 | 15            |
| Diagrama Entidade e Relacionamento     | 03/03/2014  | 17/03/2014 | 15            |
| Programação                            | 18/03/2014  | 25/07/2014 | 130           |
| Testes                                 | 26/07/2014  | 10/08/2014 | 16            |
| Instalação                             | 11/08/2014  | 17/08/2014 | 7             |

Tabela 14 - Acompanhamento do Cronograma

### 5.3 ORÇAMENTO

- **Humano**

- **01 Analista / Programador**

- ✓ Custo diário: R\$ 50,00
- ✓ Dias (de uso): 146
- ✓ Custo total do Analista / Programador:  $R\$ 50,00 * 146 = \underline{R\$ 7300,00}$

- **Equipamento**

- **01 computador**

- ✓ Valor unitário: R\$ 2.000,00
- ✓ Dias (de uso): 146 dias
- ✓ Depreciação 02 anos:  $R\$ 2.000,00 / 24 \text{ meses} = R\$ 83,34/\text{mês}$
- ✓ Custo diário:  $R\$ 83,34 / 30 = 2,78$
- ✓ Custo total do computador:  $R\$ 2,78 * 146 = \mathbf{R\& 405,88}$

- **01 impressora**

- ✓ Valor: R\$300,00
- ✓ Dias (de uso): 146 dias
- ✓ Depreciação 02 anos:  $R\$ 300,00 / 24 = R\$ 12,50$
- ✓ Custo diário =  $R\$ 12,50 / 30: R\$ 0,41$
- ✓ Custo total da impressora:  $R\$ 0,41 * 146 = \mathbf{R\$ 59,86}$

- Custo total do equipamento = R\$ 405,88 (Computador) + R\$ 59,86 (Impressora)  
= **R\$ 465,74**

- **Custo Total**

| <b>Itens</b>       | <b>Custo</b>       |
|--------------------|--------------------|
| <b>Humano</b>      | <b>R\$ 7300,00</b> |
| <b>Equipamento</b> | <b>R\$ 465,74</b>  |
| <b>Total</b>       | <b>R\$ 7765,74</b> |

**Tabela 15 - Orçamento**

## 6 TELAS DO SISTEMA

Este capítulo apresenta algumas telas do sistema desenvolvido.

### 6.1 TELA DE LOGIN

Para ter acesso ao sistema, é necessário possuir uma conta de usuário. Existem dois tipos de usuários do sistema:

- Administrador: o administrador é o responsável por cadastros de novos usuários, além de ter acesso total a todos os recursos do sistema.
- Usuário comum: o usuário tem acesso restrito ao sistema, ficando impossibilitado de realizar qualquer operação de exclusão, e somente ter acesso à leitura na tela de movimentações financeiras.

A figura a seguir mostra a tela de login do sistema.

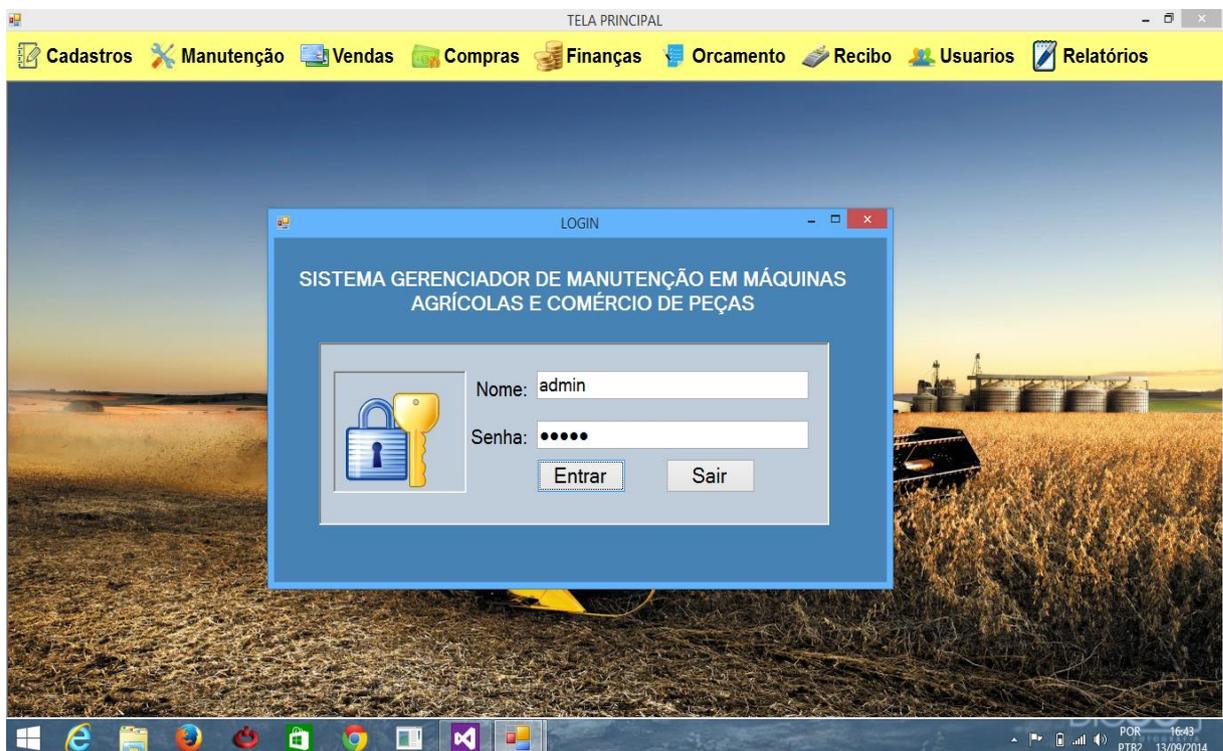


Figura 18 - Tela de Login

## 6.2 TELA DE CLIENTE

O cadastro de cliente é o principal cadastro do sistema. Sem o cadastro de cliente é impossível cadastrar máquinas, serviços de manutenção, nem comprar ou vender peças. Todas essas operações estão vinculadas a um cliente.

A figura a seguir mostra a tela de clientes do sistema.

The screenshot shows a web application window titled 'CLIENTE'. At the top, there is a search bar with a dropdown menu for 'Pesquisar por:' and a 'BUSCAR' button. Below the search bar is a form with various input fields for client information: 'Cód.', 'Pessoa:', 'Nome:', 'Data Nasc.' (with a date picker), 'Email:', 'Tel. Res.' (with a phone number format), 'Celular:' (with a phone number format), 'CPF/CNPJ:', 'RG:', 'Rua:', 'Nº:', 'Complemento:', 'Bairro:', 'Cidade:', 'UF:' (with a dropdown), and 'CEP:' (with a zip code format). Below the form are five buttons: 'Adicionar' (with a plus icon), 'Alterar' (with a refresh icon), 'Salvar' (with a floppy disk icon), 'Excluir' (with a red X icon), and 'Cancelar' (with a blue X icon). At the bottom, there is a table with the following columns: 'idCliente', 'Tipo', 'Nome', 'CPF', 'RG', 'Data\_nascimento', 'Tel\_res', and 'Celular'. The table contains several rows of client data, with the first row highlighted in blue.

| idCliente | Tipo   | Nome             | CPF            | RG           | Data_nascimento | Tel_res        | Celular      |
|-----------|--------|------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------|--------------|
| 8         | Física | Evandro          | 222. . -       | .42. . -     | 04/06/2014      | ( ) 1 -        | ( ) 1 -      |
| 11        | Física | EVANDRO JOSÉ...  | 333.333.333-33 | 33.333.333-3 | 23/11/1987      | (18) 3324-7065 | (18) 9962... |
| 13        | Física | LUCAS CORTEZ     | 333.333.333-33 | 33.333.333-3 | 28/11/1993      | (43) 3333-3333 | (43) 9999... |
| 14        | Física | ALISSON BRAU...  | 333.333.333-33 | 33.333.333-3 | 03/05/1993      | (18) 3333-3333 | (18) 9999... |
| 15        | Física | RICARDO JOSÉ     | 333.333.333-33 | 33.333.333-3 | 15/01/1994      | (18) 3341-0000 | (18) 9999... |
| 17        | Física | JULIANA LEÃO ... | 333.333.333.33 | 33.333.333.3 | 06/06/1987      | (18) 3324-7065 | (18) 9960... |

Figura 19 - Tela de Cliente

### 6.3 TELA DE VENDA

A figura a seguir mostra a tela de vendas do sistema. É nesta tela que o usuário vende as peças que estão cadastradas no sistema. Após a venda finalizada, automaticamente é gerada uma movimentação financeira e um recibo de pagamento.

The screenshot shows a software window titled "VENDA". At the top left, there is a "Cliente" dropdown menu. To its right is a "Nova Venda" button with a green plus icon. Below this, there are three input fields: "Código", "Data" (with a date picker showing // / /), and "Forma Pagto" (dropdown). A large grey rectangular area occupies the middle of the screen. To the right of this area are three buttons: "Add Item" (gear with plus), "Salvar" (gear with check), and "Excluir" (gear with X). Below the grey area, there are two rows of input fields. The first row has "Cód. Venda", "Peça" (dropdown), and a small dropdown. The second row has "Valor Unitário" (R\$), "Quantidade", and "Total" (R\$). At the bottom of the window, there is a "Valor Total" (R\$) field, a "Cancelar Venda" button (red X), and a "Finalizar Venda" button (green checkmark).

Figura 20 - Tela de Venda

## 6.2 TELA DE GERENCIAMENTO DE VENDAS

Na tela de gerenciamento de vendas, o usuário consegue visualizar todos os dados de uma venda gerada no sistema. Se o usuário for o administrador, pode excluir uma venda.

A figura a seguir mostra a tela de gerenciamento de vendas do sistema.

**GERENCIA DE VENDAS**

Pesquisar por:

Cliente: EVANDRO JOSÉ DE ALMEIDA 11

Nº Venda: 383 Data: 13/09/2014 Forma Pagto: À vista no dinheiro

| idVenda | idCliente | Data       | Valor_total | Forma_pagto         |
|---------|-----------|------------|-------------|---------------------|
| 377     | 14        | 08/09/2014 | 81,00       | À vista no dinheiro |
| 379     | 11        | 11/09/2014 | 0,00        | À vista             |
| 381     | 18        | 11/09/2014 | 0,00        | À vista             |
| 382     | 13        | 12/09/2014 | 1428,00     | À vista no dinheiro |
| 383     | 11        | 13/09/2014 | 971,00      | À vista no dinheiro |
| 384     | 11        | 15/09/2014 | 0,00        | À vista             |

| idPeca | idVenda | Valor_Venda | Quantidade | Total  |
|--------|---------|-------------|------------|--------|
| 8      | 383     | 2,30        | 10         | 23,00  |
| 10     | 383     | 150,00      | 2          | 300,00 |
| 9      | 383     | 620,00      | 1          | 620,00 |
| 7      | 383     | 3,50        | 8          | 28,00  |

Nº Venda: 383 Peça: Parafuso 1/2" x 1" 8

Valor Unitário: 2,30 R\$ Quantidade: 10 Total: 23,00 R\$

Valor Total: **971,00** R\$

Figura 21 - Tela de Gerenciamento de Vendas

## 6.4 TELA DE MANUTENÇÃO

Na tela de manutenção, o usuário descreve passo a passo, com todos os detalhes necessários, todo serviço executado em uma determinada máquina. Após a finalização da manutenção, automaticamente será gerado uma movimentação financeira e um recibo de pagamento. Além disso, será possível gerar relatório da manutenção realizada na máquina.

| idManutencao | idOM | Maquina | Descricao          | Valor  | Responsavel | Data_inicio | Data_fim   |
|--------------|------|---------|--------------------|--------|-------------|-------------|------------|
| 31           | 9    | 1       | Teste              | 0,00   | Evandro     | 08/09/2014  | 08/09/2014 |
| 32           | 10   | 1       | Foi desmontado ... | 0,00   | Evandro     | 08/09/2014  | 08/09/2014 |
| 33           | 12   | 1       | Revisão Completa.  | 450,00 | Evandro     | 08/09/2014  | 08/09/2014 |
| 34           | 11   | 2       | Desmontou equip... | 500,00 | Evandro     | 08/09/2014  | 08/09/2014 |

Figura 22 - Tela de Manutenção

## 6.5 RELATÓRIO DE MANUTENÇÃO

Para toda manutenção executada será possível gerar um relatório no formato 'PDF'.

A figura a seguir demonstra um exemplo de um relatório de manutenção.

|   |                               |  |               |
|---|-------------------------------|--|---------------|
|  |                               | <p align="center"><b>SGMMACP</b><br/>           SISTEMA GERENCIADOR DE MANUTENÇÃO EM<br/>           MÁQUINAS AGRÍCOLAS E COMÉRCIO DE PEÇAS<br/>           Rua Profª Dona Candinha, 288, Vila Tênis Clube, Assis, SP<br/>           Tel/Cel: (18) 33247065 / (18) 996222600</p> |               |
| <b>RELATÓRIO DE MANUTENÇÃO:</b>   |                               | <b>34</b>  | <b>OM: 11</b> |
| <b>CLIENTE:</b>   |                               |  |               |
| COD: 11   | Nome: EVANDRO JOSÉ DE ALMEIDA |  |               |
| <b>EQUIPAMENTO:</b>   |                               |  |               |
| COD: 2  | Chassi: 4040                  |  |               |
| Início: 08/09/2014  | Fim: 08/09/2014               | Responsável: Evandro   |               |
| Descrição do Serviço:   |                               |  |               |
| Desmontou equipamento.<br>Montou equipamento.                                     |                               |  |               |
| <b>VALOR TOTAL:</b>   |                               | -----  | 500,00 R\$    |
| Assis, 17/09/2014 - 17:40   |                               |  |               |

**Figura 23 - Relatório de Manutenção**

## 7 CONCLUSÃO

O presente projeto foi desenvolvido com o intuito de oferecer um sistema capaz de atender as principais necessidades de uma empresa de pequeno porte, qualificada no ramo de manutenção em máquinas agrícolas. Durante inúmeras visitas feitas em uma determinada empresa, utilizada como base para o levantamento dos requisitos, foi possível acompanhar a importância em gerenciar, principalmente, os dados coletados durante os serviços executados em cada máquina e seus equipamentos, haja vista que a demanda de serviços é muito grande.

Sob o ponto de vista técnico, o desenvolvimento desse projeto foi muito positivo, pois possibilitou ampliar meu conhecimento sobre as tecnologias utilizadas durante todo esse processo.

Em relação a trabalhos futuros, o intuito é fazer desse sistema, um sistema robusto, visando atender literalmente não apenas uma empresa de pequeno porte, como também uma empresas maiores, onde as regras de negócios são mais complexas.

## REFERÊNCIAS

### Referências bibliográficas

BAPTISTA, Luciana Ferreira, **Linguagem SQL – Um guia prático de aprendizagem. 1ª ed. São Paulo. Érica, 2011.**

GILLEANES T. A. Guedes, **UML 2 - Uma Abordagem Prática. 2ª Edição**, Editora Novatec, 2011.

GRADY BOOCH, James Rumbaugh, Ivair Jacobson, **UML - Guia do usuário. 2ª Edição**, Editora Campus, 2006.

HEUSER, Carlos Alberto. **Projeto de banco de dados. 6ª ed. Porto alegre. Bookman. 2009.**

LIMA, Adilson da Silva, **UML 2.3 – Do Requisito à Solução 1ª Edição**, Editora Érica, 2012.

LIMA, Edwin - **C# e .NET para desenvolvedores**, Editora Campus, 2002.

LOTAR, Alfredo, **Como programar em ASP.NET e C#. 2ª Edição**, Editora Novatec, 2010.

### Referências eletrônicas

C#. Disponível em:

[http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/vstudio/kx37x362\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/vstudio/kx37x362(v=vs.110).aspx). Acesso em 02 de fevereiro de 2014.

SQL Server Express. Disponível em:

<http://www.microsoft.com/pt-br/download/details.aspx?id=29062>. Acesso em 01 de fevereiro de 2014.

Visual Studio. Disponível em:

<http://www.microsoft.com/visualstudio/ptb/products/visual-studio-overview>. Acesso em 01 de fevereiro de 2014.