



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**

**BRUNO DE MELLO RÉGIS**

**CAROLINE DA SILVA**

**MÓDULOS DE UM SISTEMA ERP WEB PARA EMPRESAS DE SERRALHERIA**

Palhoça

2011

**BRUNO DE MELLO RÉGIS**  
**CAROLINE DA SILVA**

**MÓDULOS DE UM SISTEMA ERP WEB PARA EMPRESAS DE SERRALHERIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências da Computação da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências da Computação.

Orientadora: Prof. Maria Inés Castiñeira, Dra.

Palhoça  
2011

**BRUNO DE MELLO RÉGIS**

**CAROLINE DA SILVA**

**MÓDULOS DE UM SISTEMA ERP WEB PARA EMPRESAS DE SERRALHERIA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Ciências da Computação e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Ciências da Computação da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 30 de Junho de 2011.

---

Professora e orientadora Maria Inés Castiñeira, Dra.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Professor Ricardo Villarroel Dávalos, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Anselmo Maciel Nunes, Bel.  
Tribunal de Justiça de Santa Catarina

Dedicamos este trabalho aos nossos pais que sempre nos incentivaram, ajudaram e apoiaram nossas escolhas. Aos nossos amigos e parentes que nos incentivaram, mesmo que de forma indireta. Aos nossos colegas de classes que nos acompanham desde as primeiras fases. À professora e coordenadora Maria Inês por auxiliar na orientação deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus que, em sua infinita bondade e sabedoria, deu-nos a oportunidade de estudar e de crescermos como pessoas. Aos nossos pais, por acreditar em nosso potencial, pelo auxílio nos momentos difíceis (que não foram poucos) pelos quais passamos no decorrer do nosso caminho. À Instituição de ensino UNISUL por ter dado a oportunidade de cursarmos uma universidade. Nós éramos alunos de escola pública e obtivemos uma bolsa de estudos através da realização de uma prova. Sem a bolsa, nós não teríamos condições de chegar até aqui. A todos os professores que, com paciência e compreensão, passaram seus conhecimentos no decorrer do curso. A todas as pessoas amigos, parentes, colegas que contribuíram para a nossa formação acadêmica.

“O único lugar onde o sucesso vem antes do trabalho é no dicionário.” (Albert Einstein).

## RESUMO

O custo dos Sistemas Integrados de Gestão Empresarial SIGE ou ERP (*Enterprise Resources Planning*) é relativamente alto para uma pequena empresa. Com isso, nasceu a idéia de desenvolver um ERP, especialmente, para pequenas empresas da área de serralheria, disponibilizado através da Web. Este trabalho tem como finalidade planejar e desenvolver os módulos de um sistema ERP web focado para esse perfil de empresas. Para isso, primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, acompanhada de um estudo sobre as atividades desenvolvidas na empresa e uma proposta deste sistema. O resultado é a modelagem de um sistema ERP completo e a criação de um protótipo do sistema, com os primeiros módulos para a aplicação na empresa em estudo. Optou-se pela arquitetura web, por dar maior liberdade ao usuário do sistema, que poderá acessar os dados da empresa, da sua casa e até mesmo usando a internet de seu telefone celular. Além disso, o trabalho também apresenta uma proposta de negócio para manter os custos do sistema baixos, tanto para a manutenção como para novas implementações. Com isso, surge um pacote de serviços para atingir uma fatia de mercado esquecida pelas grandes empresas de tecnologia da informação. Os proprietários de pequenas empresas de Serralheria podem comprar módulos separados do sistema ERP e adquirir os que mais se aproximam de sua necessidade.

Palavras chave: ERP Online; Pequenas Empresas de Serralheria; Desenvolvimento de sistemas; Modelagem de negócios.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Típica estrutura de um sistema ERP ..... | 11 |
| Figura 2: Taxas de mortalidade das empresas .....  | 21 |
| Figura 3: A Evolução de Sistemas Integrados .....  | 25 |
| Figura 4: Módulos de um sistema ERP.....           | 30 |
| Figura 5: Etapas Metodológicas .....               | 35 |
| Figura 6: Proposta de Solução .....                | 36 |
| Figura 7: Tela de Login do Sistema .....           | 90 |
| Figura 8: Menu Principal .....                     | 90 |
| Figura 9: Cadastro de Usuários .....               | 91 |
| Figura 10: Consulta de Usuários .....              | 91 |
| Figura 11: Cadastro de Funcionários .....          | 92 |
| Figura 12: Consulta de Funcionários.....           | 92 |
| Figura 13: Cadastro de Clientes .....              | 93 |
| Figura 14: Consulta de Clientes .....              | 93 |
| Figura 15: Cadastro de Fornecedores .....          | 94 |
| Figura 16: Consulta de Fornecedores .....          | 94 |
| Figura 17: Cadastro de Serviços .....              | 95 |
| Figura 18: Consulta de Serviços .....              | 95 |
| Figura 19: Menu de Orçamento .....                 | 96 |
| Figura 20: Novo Orçamento .....                    | 96 |
| Figura 21: Consulta de Orçamento .....             | 97 |
| Figura 22: Menu de Pedido .....                    | 97 |
| Figura 23: Abertura de Pedido .....                | 98 |
| Figura 24: Consulta de Pedido .....                | 98 |

## **LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS**

CRM – Customer Relationship Management

ERP – Enterprise Resources Planning

GUI – Graphics User Interface

MRP – Material Requirement Planning

MVC – Model View Control

SIGE – Sistema Integrado de Gestão Empresarial

SIG – Sistema Integrado de Gestão

SRM – Supplier Relationship Management

TI – Tecnologia da Informação

UML - Unified Modeling Language

## SUMÁRIO

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>                                              | <b>11</b> |
| 1.1 PROBLEMA                                                     | 12        |
| 1.2 OBJETIVOS                                                    | 13        |
| <b>1.2.1 Objetivo Geral</b>                                      | <b>13</b> |
| <b>1.2.2 Objetivos Específicos</b>                               | <b>13</b> |
| 1.3 JUSTIFICATIVA                                                | 14        |
| 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO                                        | 15        |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>                                   | <b>17</b> |
| 2.1 PEQUENAS EMPRESAS                                            | 17        |
| <b>2.1.1 O Fracasso das Pequenas Empresas</b>                    | <b>20</b> |
| 2.2 EVOLUÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS                              | 23        |
| 2.3 ENTERPRISE RESOURCES PLANNING OU SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO | 26        |
| <b>2.3.1 O que é um ERP.</b>                                     | <b>26</b> |
| <b>2.3.2 Principal Objetivo do ERP</b>                           | <b>26</b> |
| <b>2.3.3 Por que as empresas optam por pacotes ERP</b>           | <b>27</b> |
| <b>2.3.4 Características do ERP</b>                              | <b>27</b> |
| <b>2.3.5 O que um Sistema ERP realmente pode fazer</b>           | <b>28</b> |
| <b>2.3.6 Princípio Básico e Vantagens do ERP</b>                 | <b>29</b> |
| <b>2.3.7 Fornecedores de Software ERP</b>                        | <b>29</b> |
| 2.4 MÓDULOS DO ERP                                               | 30        |
| 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO                             | 33        |
| <b>3 MÉTODO</b>                                                  | <b>34</b> |
| 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE PESQUISA                           | 34        |
| 3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS                                         | 35        |
| 3.3 PROPOSTA DE SOLUÇÃO                                          | 36        |
| 3.4 DELIMITAÇÕES                                                 | 37        |
| <b>4 ESTUDO DE CASO</b>                                          | <b>38</b> |
| 4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA                                         | 38        |
| 4.2 MODELAGEM DE PROCESSO DE NEGÓCIO                             | 39        |
| <b>4.2.1 Modelagem do processo de negócio atual</b>              | <b>41</b> |
| <b>4.2.2 Modelagem de processo de negócio do novo sistema</b>    | <b>44</b> |
| 4.3 REQUISITOS DE SOFTWARE                                       | 52        |
| <b>4.3.1 Requisitos Funcionais</b>                               | <b>52</b> |

|                                              |            |
|----------------------------------------------|------------|
| 4.3.2 Requisitos Não Funcionais.....         | 56         |
| 4.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO .....            | 57         |
| 4.4.1 Atores.....                            | 58         |
| 4.4.2 Regras de Negócio .....                | 59         |
| 4.4.3 Diagramas .....                        | 61         |
| 4.5 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO .....             | 82         |
| <b>5 DESENVOLVIMENTO .....</b>               | <b>83</b>  |
| 5.1 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS .....          | 83         |
| 5.1.1 Java.....                              | 83         |
| 5.1.2 JSF .....                              | 84         |
| 5.1.3 RichFaces .....                        | 84         |
| 5.1.4 JavaScript.....                        | 84         |
| 5.1.5 JQuery .....                           | 85         |
| 5.1.6 Tomcat.....                            | 85         |
| 5.1.7 Hibernate.....                         | 86         |
| 5.1.8 JPA.....                               | 86         |
| 5.1.9 MySQL .....                            | 87         |
| 5.1.10 iText.....                            | 87         |
| 5.1.11 junit.....                            | 88         |
| 5.1.12 Enterprise Architect .....            | 88         |
| 5.2 HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO .....       | 89         |
| 5.3 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA .....            | 90         |
| 5.4 VALIDAÇÃO DO SISTEMA .....               | 99         |
| 5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                | 100        |
| <b>6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS .....</b> | <b>101</b> |
| 6.1 ALCANÇANDO OS OBJETIVOS .....            | 101        |
| 6.2 RESULTADOS .....                         | 102        |
| 6.3 PROBLEMA E SOLUÇÕES .....                | 103        |
| 6.4 TRABALHOS FUTUROS.....                   | 103        |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                     | <b>105</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Colangelo Filho (2001), um Sistema Integrado de Gestão (SIGe) é um software que permite automatizar, uniformizar e integrar processos de negócios de uma empresa, além de produzir, controlar e utilizar informações em tempo real.

Segundo Davenport e Prusak (1998, apud DIAS, 2009), os SIG ou sistemas ERP (*Enterprise Resources Planning*) estão constituídos por diversos módulos relacionados a uma única base de dados. Esses módulos dão apoio às diversas atividades das áreas de uma organização, incluindo os processos de negócio e de produção dessa empresa ou indústria.

Sistemas ERP integram os dados de diferentes aplicativos em um único ambiente computacional, compartilhando informações cadastrais e funções integradas, conforme ilustrado na figura a seguir.

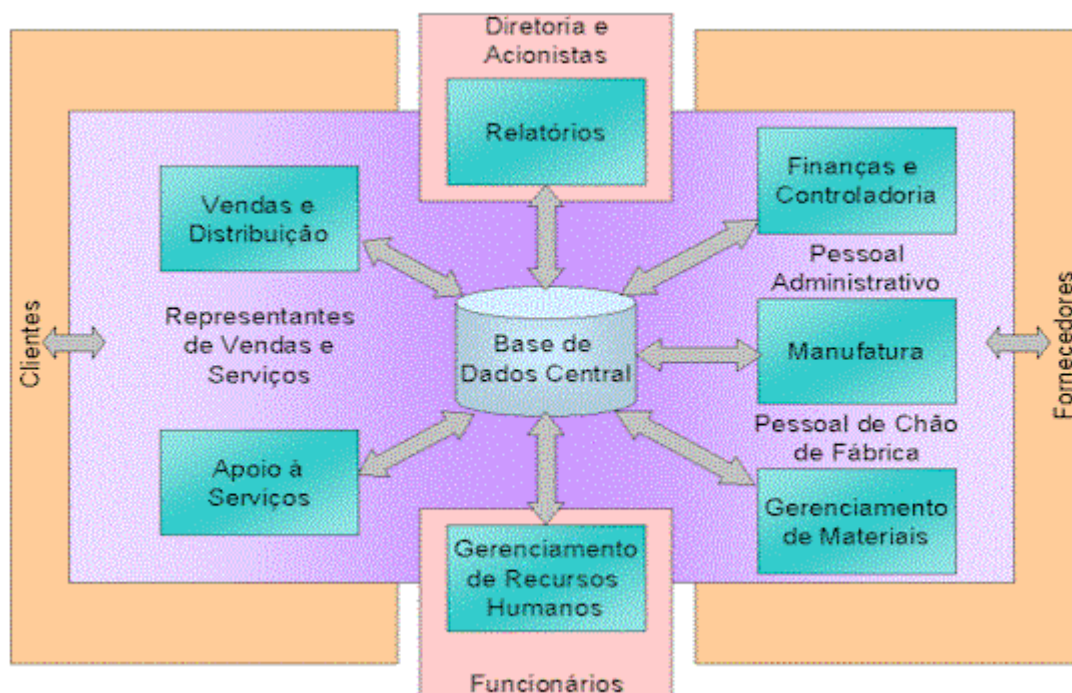


Figura 1 – Típica estrutura de um sistema ERP.  
Fonte: (DAVENPORT, 1998, apud DIAS, 2009).

Os sistemas integrados de gestão são também chamados sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) ou SIGe (Sistema Integrado de Gestão Empresarial). O sucesso de implantação de um ERP não depende apenas do seu custo. Os gestores da empresa precisam estar cientes da utilização dessa tecnologia na empresa. Um sistema mal administrado pode interferir na organização de forma negativa. Em outras palavras, os usuários precisam

conhecer o sistema para utilizá-lo de forma efetiva no seu dia a dia. Como menciona Souza (2003), o sucesso de implantação do ERP “exige que toda a empresa entenda e incorpore a tecnologia e suas possibilidades, e que as pessoas envolvidas com a tecnologia entendam e atuem em sintonia com a empresa”.

Este mesmo autor, também afirma que o andamento do mercado e a ordem econômica interferem na aquisição e na gestão dos recursos do ERP, principalmente, quando o sistema agrega valores à capacidade competitiva da empresa.

No século XXI, o mundo passa por mudanças constantes e boa parte dessa mudança é decorrente de uma das maiores criações da humanidade, a internet. A internet funciona vinte e quatro horas por dia, sete dias da semana e é possível encontrar quase tudo que se precisa nela. Com cada vez mais pessoas conectadas, as empresa entram em um novo contexto de negócio. A competição dos negócios é alta, e o cliente exige cada vez mais de sua prestadora de serviço. Da mesma forma, os SIGE também podem estar disponíveis via web.

Há espaço no mercado para desenvolver e implantar sistemas ERP web para pequenas empresas. Através do desenvolvimento deste trabalho, espera-se criar o protótipo de um novo produto, destinado à empresas de pequeno porte, capaz de competir futuramente no mercado.

## 1.1 PROBLEMA

Nos últimos anos com o avanço da Tecnologia de Informação (TI), as empresas passaram a utilizar sistemas computacionais que proporcionam maior facilidade e segurança ao armazenar as diversas informações relacionadas à gestão da empresa.

As grandes empresas de TI investem milhões em tecnologia para atuar em grandes e médias empresas. Por outro lado, são poucas as pequenas empresas que podem adquirir um sistema proprietário para auxiliar em sua gestão. Geralmente, o custo desses sistemas é muito elevado para uma pequena empresa.

Então, como uma empresa de desenvolvimento de TI pode sobreviver no mercado, se o cliente não possui recursos suficientes para isso? O autor Max Stephano (2002) menciona uma proposta diferente para as pequenas empresas. Nas grandes e médias empresas, é possível a customização de um sistema integrado ou o desenvolvimento de um sistema específico. Assim, o software é construído, especialmente, para um cliente.

Para as pequenas empresas é possível oferecer o uso de uma licença ou o suporte do sistema. Dessa forma, o custo do desenvolvimento será dividido entre várias pequenas

empresas, e cada empresa pagará apenas as licenças de utilização e o serviço de suporte. Dessa forma, será mais fácil de implantar e manter esses serviços ativos para o cliente. Utilizando essa estratégia de negócio, como base, é possível criar possibilidades de lucro.

Visando a apoiar o processo de negócio de uma pequena empresa, no caso uma serralheria, este trabalho irá desenvolver alguns módulos de um sistema ERP para essa organização.

Atualmente, a empresa não possui nenhum sistema informatizado, realizando todos os registros necessários de informações no papel ou em planilhas Excel. Um sistema ERP pode possuir diversos módulos ou funcionalidades para apoiar as diferentes áreas ou setores da empresa, por exemplo: planejamento do trabalho, vendas e distribuição, recursos humanos, gerenciamento de materiais, apoio à manufatura, relatórios, finanças, fluxo de caixa, etc.

Inicialmente, foram observados “in loco” os módulos mais relevantes para a empresa, por exemplo, dentre aquelas apresentadas na figura 1, para, depois, desenvolver os mais significativos para esta. Dessa forma, espera-se proporcionar uma melhor gerência das informações e processos realizados pela Empresa.

## 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos deste projeto estão definidos como: objetivo geral e objetivos específicos.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Planejar e desenvolver alguns módulos de um sistema ERP web para uma empresa de serralheria. Visando apoiar sua gestão e seu relacionamento com os clientes.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos podem ser descritos como:

- aprimorar os conhecimentos sobre ERP e sua utilização;

- realizar um levantamento detalhado das informações e dos módulos do sistema indispensáveis para a empresa;
- descrever os requisitos funcionais de todos os módulos do sistema proposto;
- modelar o sistema ERP de acordo com os requisitos funcionais;
- desenvolver os módulos prioritários para a empresa de forma a construir um protótipo para posterior aprimoramento, objetivando o uso pela empresa em questão, além de avaliar a evolução do mesmo como futuro produto para empresas desse setor.
- criar um protótipo de sistema ERP capaz de competir futuramente no mercado.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

As empresas de serralheria, bem como outras empresas prestadoras de serviços, necessitam a todo instante realizar registros nos diversos setores que existem direta ou indiretamente na empresa, como, por exemplo: registro de entrada ou saída de dinheiro do caixa da empresa, registro dos funcionários, fornecedores, produtos, entre outros.

Para facilitar o processo de registro de tantas informações em uma empresa, uma das soluções é a implantação de um sistema específico que atenda as reais necessidades da mesma, um sistema que acaba proporcionando uma maior produtividade devido ao tempo que se ganha na agilidade dos processos realizados.

Segundo Colangelo Filho (2001), há três motivos que levam uma empresa a implantar um Sistema ERP: negócio, legislação e tecnologia. Cada um deles será explanado a seguir:

**Motivo de Negócio:** quando uma empresa busca uma solução para aumentar o lucro e/ou o fortalecimento da posição ocupada no mercado. Esse é o principal motivo que levou a criação de um ERP neste trabalho.

**Motivo de Legislação:** quando uma empresa precisa adotar um software para cumprir exigências legais, um bom exemplo desses softwares é o registro de ponto eletrônico. A jornalista Vanessa Brito (2010) menciona a publicação realizada, no Diário Oficial da União em 2010, sobre uma mudança na legislação para as empresas que utilizam ponto

eletrônico. O equipamento utilizado para o ponto eletrônico deve imprimir um comprovante no momento da entrada e da saída do trabalhador. Como são mais de 70 mil empresas que utilizam desses equipamentos, o tempo precisou ser ampliado para as empresas se adequarem às novas normas da legislação.

Motivo de Tecnologia: quando um produto que está em perfeita utilização deixa de ser utilizado, por ser considerado antiquado ou velho, ou seja, quando um produto com uma tecnologia mais avançada chega ao mercado e derruba outro mais antigo. Esse é um exemplo bem comum. As fitas cassete foram trocadas por DVDs. Atualmente, os DVDs estão sendo trocados pelos discos de Blu-Ray.

A escolha de se desenvolver um sistema ERP web para empresas de serralheria deve-se ao fato de que, através de um sistema com gerenciamento através da internet, incorpora-se praticidade no dia a dia da empresa. De qualquer microcomputador com acesso à internet, o gerente da empresa tem acesso total à gerência das informações contidas no ERP de sua empresa. Outro fator muito importante é a confiabilidade e segurança dos dados que podem e devem se localizar em um servidor de hospedagem em que terão a possibilidade de se realizarem cópias de segurança para evitar a perda de dados.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado na estrutura descrita a seguir:

**Capítulo 1: Introdução** – Apresenta uma breve introdução sobre o trabalho, o problema, os objetivos e a justificativa.

**Capítulo 2: Fundamentação Teórica** – Este capítulo conta com o referencial teórico, que será apresentado através de uma pesquisa bibliográfica.

**Capítulo 3: Metodologia** – Será apresentada a metodologia de desenvolvimento e a forma de como será gerenciado o projeto. Também é descrita a proposta de solução idealizada para os problemas da empresa, e a delimitação dos módulos que destacam os módulos que serão desenvolvidos.

**Capítulo 4: Estudo de Caso da Empresa** – Apresenta informações sobre a empresa de Serralheria na qual o software será implantado e explora a forma de como a empresa trabalha através dos diagramas de modelagem de negócio. O capítulo também aborda os principais diagramas da modelagem para o sistema proposto, atores, requisitos funcionais e não funcionais.

**Capítulo 5: Desenvolvimento e Apresentação do Sistema** – Neste capítulo, serão abordados detalhes sobre as tecnologias utilizadas, o desenvolvimento do sistema e mostradas telas do mesmo.

**Capítulo 6: Conclusões e Trabalhos Futuros** – Contêm as conclusões sobre o trabalho, os objetivos e resultados alcançados e descreve os trabalhos futuro para a evolução do *software*.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta um estudo mais aprofundado sobre as pequenas empresas, a evolução dos Sistemas Integrados e os ERP.

### 2.1 PEQUENAS EMPRESAS

“Uma empresa é um conjunto de pessoas e recursos que geram uma receita vendendo seus produtos para um público determinado” (HABERKORN, 1999). Para uma empresa sobreviver, é preciso que sua receita seja maior que as despesas gastas no decorrer do processo de produção de um produto ou de um serviço. O lucro obtido é dividido entre os proprietários da empresa.

Segundo o artigo 2º do Estatuto das Micro e Pequenas Empresas (2010), uma microempresa é a pessoa jurídica ou mercantil individual que tiver uma receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 433.755,14 (quatrocentos e trinta e três mil setecentos e cinquenta e cinco reais e quatorze centavos). E empresa de pequeno porte se caracteriza por ser pessoa jurídica que possui receita bruta anual superior a R\$ 433.755,14 (quatrocentos e trinta e três mil, setecentos e cinquenta e cinco reais e quatorze centavos) e igual ou inferior a R\$ 2.133.222,00 (dois milhões, cento e trinta e três mil, duzentos e vinte e dois reais).

O estatuto assegura às micro e às pequenas empresas um tratamento jurídico diferenciado nos campos administrativo, tributário, previdenciário, trabalhista, creditício e de desenvolvimento empresarial. Desse modo, o estatuto procura fortalecer a participação das micro e pequenas empresas no processo de desenvolvimento econômico e social.

Segundo Petty (1997), as pessoas adotam padrões diferentes dos legisladores para especificar o tamanho de uma empresa. Uma empresa pode ser descrita como pequena, quando comparada com empresas maiores, por isso, os critérios para medir o tamanho das organizações variam. Os critérios mais comuns são o número de empregados, o volume de venda, o valor dos ativos, seguro da força de trabalho e o volume de depósito.

O primeiro critério é o utilizado com maior frequência. Outro ponto a considerar é o setor que a pequena empresa atua. No ramo comercial, por exemplo, uma pequena empresa tem no máximo 20 (vinte) empregados. No setor de construção civil, uma pequena empresa pode ter até 100 (cem) funcionários. No ramo industrial, as pequenas empresas possuem até 500 (quinhentos) funcionários.

O autor ainda apresenta um estudo feito pelo *International Institute for Labour Studies* em Genebra, Suíça, que examina as contribuições das pequenas empresas para o bem estar em nações como os Estados Unidos, o Japão e o Reino Unido. Segundo o estudo, as contribuições excepcionais aparecem na medida que as empresas fornecem novos empregos, introduzem inovações, estimulam a competição, auxiliam as grandes empresas e produzem bens e serviços com eficiência.

A idéia de que pequenas empresas geram mais empregos que grandes empresas surgiu pela primeira vez em um estudo apresentado por David L. Birch (apud PETTY, 1997) no início da década de 80. As pequenas empresas fornecem mais oportunidades de emprego por serem em maior número no mercado.

Assim, é incorreto falar de pequenos empreendimentos como um grupo uniformemente ativo e em expansão. É melhor pensar neles como uma grande coleção de sementes, algumas das quais germinam e se tornam plantas grandes. Seu potencial de criação de empregos flui de alguns, e não de muitos. (BIRCH, 1980 apud PETTY, 1997).

No Brasil, esse cenário se repete. Segundo Previdelli (2005), a maiorias dos estabelecimentos são pequenas empresas. Sendo que na indústria elas representam 96,37% do mercado nacional, no setor de serviços é de 97,43% e no comércio, 99,2%, quase 100% de todo o comércio existente no país é de micro e pequenas empresas. Em relação ao número de funcionários e distribuição de empregos no Brasil, as micro e pequenas empresas representam 33,43% no setor industrial, 36,85% no setor de serviços e, 68,05% dos empregados no comércio.

A inovação nas pequenas empresas também chama a atenção. No século XX, alguns produtos como máquinas de fotocópias, insulina, aspirador de pó, penicilina, colhedora de algodão, zíper, motor a jato, transmissão automática, direção eletrônica e caneta esferográfica foram lançados por pequenas empresas. Embora as grandes empresas mantenham centros de pesquisa com o intuito de melhorar o seu produto, “é muito provável que algumas ideias geradas pelo pessoal em grandes empresas sejam deixadas de lado por não estarem relacionadas aos produtos existentes ou devido a sua natureza incomum.” (PETTY, 1997). No Brasil, o serviço de martelinho de ouro é um bom exemplo de inovação. Não há uma grande empresa especializada no serviço. Apenas, os micro e pequenos empresários trabalham com essa técnica.

Na década de 90 (noventa), o estímulo à competição entre empresas era bem comum. Segundo Petty (1997), quando poucas grandes empresas dominavam o mercado, o

cliente ficava a sua mercê. Eles estabeleciam os preços, continham o desenvolvimento tecnológico, excluía novos concorrentes que apareciam no mercado, enfim usavam e abusavam de sua posição de poder econômico. Nesse cenário descrito por Petty, as pequenas empresas atuavam como inibidoras do poder econômico representado pelas grandes empresas, trazendo ao mercado uma competição saudável.

[...] as pequenas empresas funcionam como base do princípio de sistema de livre empresa, princípio este que, estabelecendo a livre concorrência entre elas, é responsável pela saúde de qualquer economia de mercado e a única forma de garantia do preço justo do produto. (SEBRAE, 1995, apud PREVIDELLI, 2005).

Por outro lado, esse cenário mudou no século XXI. Hoje é cada vez mais difícil a consolidação e a permanência de uma pequena empresa no mercado. Segundo Previdelli (2005), “as organizações estão atuando em um ambiente altamente complexo, marcado por transformações econômicas, financeiras, políticas e culturais.”. A criação desse novo mundo globalizado, caracterizado pelas suas incertezas, deu-se devido aos avanços tecnológicos que proporcionaram maior velocidade da informação.

As empresas investem em softwares e buscam formas de se destacar das demais. Este destaque pode ser atingido através da venda pelo e-commerce e divulgação de serviços e produtos por e-marketing. É comum as empresas lançarem seus novos produtos através da internet, utilizando redes sociais, sites específicos e blogs. Assim o novo produto não fica restrito a um lugar específico, qualquer pessoa que tenha um computador com internet e um cartão de crédito pode ter esse novo produto.

As micros e pequenas empresas desempenham um papel importante para sobrevivência das grandes empresas. Segundo Petty (1997), há duas importantes funções que pequenas empresas desempenham com maior eficiência que as grandes empresas. São elas a função de distribuição e a função de fornecimento. “A função de distribuição é quando as pequenas empresas ligam produtores e clientes”. Nem todas as indústrias que produzem um determinado produto desejam manter uma rede de lojas de atacado e varejo e é nesse quadro que se encaixam as pequenas empresas. Elas vêm para vender, representar e divulgar esse produto no mercado.

Outra importante função é a de fornecimento: “quando as pequenas empresas atuam como fornecedores e subcontratantes para grandes empresas”. O fornecimento de matérias primas é de importância tão relevante para as grandes empresas que algumas delas possuem contratos de exclusividade. O ramo de serviços oferecidos para grandes empresas

atende a um mercado em expansão. Os serviços abrangem tanto a realização de tarefas simples como a limpeza do local de trabalho ou o transporte dos produtos e matérias primas, até a consultoria de especialista de produto, engenheiros de produção e construção de softwares para auxiliar o gerenciamento das grandes empresas.

Outro destaque das pequenas empresas é a produção de bens e serviços de forma eficiente. Grandes empresas, como a Chevrolet, são conhecidas mundialmente pela fabricação de carros. Todo carro tem um prazo de garantia que é coberto pela fábrica e, com o término de garantia, os proprietários buscam as oficinas para o conserto de seus automóveis. “A grande empresa é melhor em fabricar automóveis, mas as pequenas empresas se destacam no conserto deles.” (PETTY, 1997). Esse vínculo criado entre as pequenas e grandes empresas é de suma importância para a sobrevivência de ambas no mercado.

### **2.1.1 O Fracasso das Pequenas Empresas**

Uma visão equilibrada da economia brasileira requer que sejam considerados os riscos de fracasso nos negócios. Não se trata de pessimismo, mas de lidar com a real situação das pequenas empresas no mercado.

O SEBRAE realiza, há doze anos, a pesquisa sobre a mortalidade das empresas. O objetivo é calcular e atualizar a taxa de fechamento (mortalidade) das empresas e identificar os principais fatores que contribuem para a mortalidade empresarial. (SEBRAE, 2010). Como pode ser observado, o gráfico, a seguir, apresenta as taxas de mortalidade das empresas no estado de São Paulo, em comparação com as pesquisas anteriores.

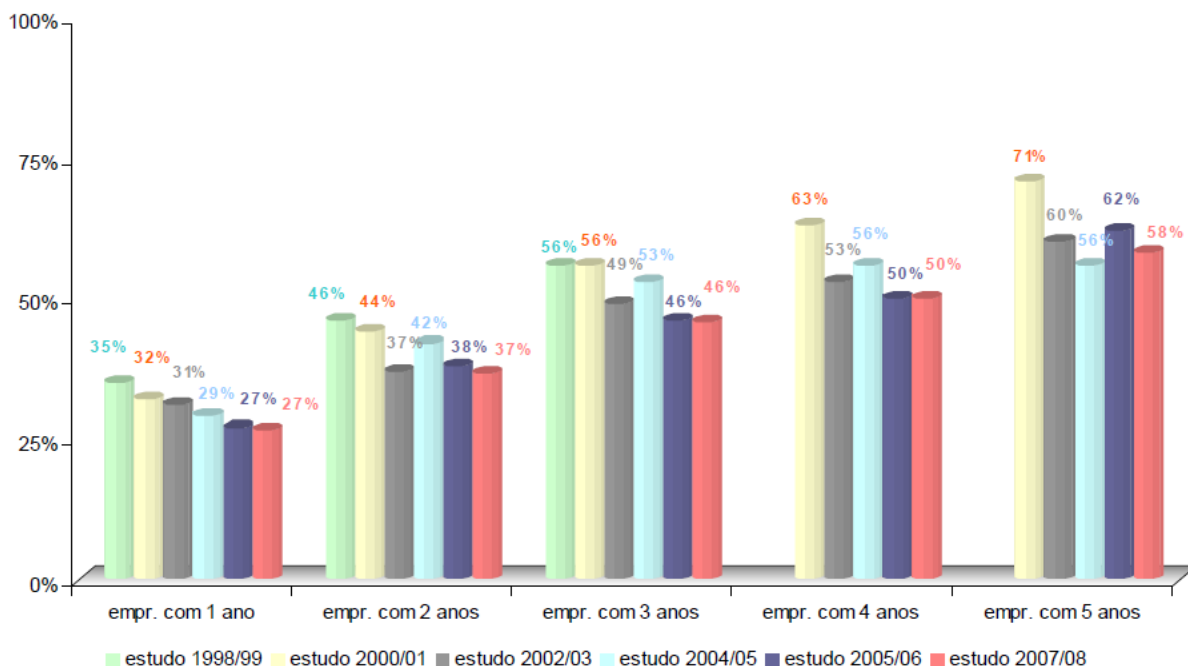


Figura2 – Taxas de mortalidade das empresas.  
Fonte: Sebrae, 2010.

O gráfico acima demonstra que o risco de fracasso das empresas caiu nos últimos anos. No primeiro ano de empresa, o risco que era de 35%, em 1998/99, caiu para 27% em 2005 e 2006. No terceiro ano de empresa, o risco era de 56% em 2000/01 e caiu para 46% em 2005/06 e, no final da década de noventa, 71% das empresas com cinco anos no mercado fechavam suas portas, esse índice caiu para 58% na pesquisa de 2007/2008. Embora os números tenham caído nos últimos anos, a taxa de mortalidade das empresas é relativamente alta.

O relatório do SEBRAE (2010), também, identifica as principais causas que levam ao fechamento das empresas: o comportamento do empreendedor, que é pouco desenvolvido, falta de planejamento prévio, gestão deficiente do negócio, insuficiência de políticas de apoio, flutuações na conjuntura econômica e problemas pessoais dos proprietários.

Petty (1997) destaca os custos do fracasso nos negócios, afirmando que os custos são de natureza econômica, psicológica e social. Econômica, pois há perda de capital. O proprietário de um negócio que fracassa perde o dinheiro investido, algumas vezes, parcialmente, outras, integralmente.

Também há efeitos psicológicos danosos ao empreendedor. O fracasso é como balde de água fria para o indivíduo. O proprietário sofre um golpe na auto-estima e, geralmente, volta a ser empregado para equilibrar sua vida. Em muitos casos, quando o

empreendedor possui idade mais avançada, não consegue se recuperar do golpe. Além disso, ainda há as perdas sociais. Quando uma empresa é fechada, são eliminados os bens e serviços que eram oferecidos ao seu público alvo, ou seja, os clientes precisaram procurar outros fornecedores para sanar a perda deixada pelo encerramento da empresa.

Outro problema são os empregados. Os funcionários da empresa são dispensados, o que resulta no aumento do desemprego. E, finalmente, como a empresa era uma contribuinte, todos os impostos, antes pagos pela empresa, deixarão de manter a educação, a segurança, entre outros serviços públicos.

Entretanto, o fracasso faz parte da vida de um empreendedor. Albert Shapero (apud PETTY, 1997) encoraja o empreendedorismo com o seguinte comentário:

Muitos heróis dos negócios fracassaram pelo menos uma vez. Henry Ford fracassou duas vezes. Talvez tentar e fracassar seja um aprendizado melhor em negócios que ir a uma escola de administração que tenha pouca consideração pela pequena empresa e por empreendimentos.

Segundo o autor, o segredo para o sucesso é a reação daquele que fracassa, e a capacidade que o indivíduo possui para aprender com os erros.

O SEBRAE (2010), também, apresenta algumas recomendações para os empreendedores se manterem no mercado, como:

- aprimorar as características empreendedoras: buscar informações sobre o mercado em que a empresa atua. Planejar e monitorar seus negócios regularmente. Tentar antecipar os fatos, pesando os benefícios e os riscos das decisões a serem tomadas. Estabelecer objetivos e metas para a empresa alcançar, isso motiva as pessoas e o empreendedor. Manter sempre o contato com os clientes e os parceiros da empresa;
- fazer um planejamento prévio: as deficiências aparecerão na fase de planejamento. Com isso é possível prever soluções para os problemas relacionados ao mercado. Por exemplo: o número de clientes que a empresa precisa para sobreviver. O número de concorrentes no mercado, seus pontos fortes e suas fraquezas. Os principais fornecedores de matéria prima ou serviço e como eles trabalham;
- aperfeiçoar a gestão empresarial: investir na capacitação de sócios e colaboradores da empresa, mantendo-os sempre atualizados quanto à tecnologia do setor em que a empresa atua. Investir em inovação dos processos e procedimentos. Acompanhar a evolução das receitas e das despesas da empresa. Além de buscar novos mercados, o que fará a empresa crescer;

- adotar políticas de apoio: ampliar a cobertura das ações que melhorem o ambiente do empreendedor. Exemplo: acesso a crédito, acesso às inovações tecnológicas;
- estar atento a economia: perceber em quais pontos o mercado está evoluindo. Estabilizar o preço de acordo com o mercado. Normalmente, pesquisas de preços ajudam nesse quesito. A recuperação da renda investida precisa ser mantida como um objetivo da empresa;
- manter um ambiente saudável: para que não haja desentendimento entre sócios e funcionários da empresa, apoiar ações que têm como princípio a união e a cooperação.

## 2.2 EVOLUÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS

Na década de 60, criou-se o Modelo de planejamento das necessidades de materiais (MRP). Esse é um modelo que faz a integração entre produção, compras e gestão de estoques de produtos inter-relacionados. Logo ficou evidente que, com suporte de computador, a utilização desse modelo poderia ser bastante incrementada, exigindo atualizações diárias. Isso resultou no lançamento de pacotes comerciais de software de MRP.

O MRP tem como objetivo gerar Ordens de Produção e Solicitação de Compras baseado em uma Previsão de Vendas. [...] a ordem é emitida independentemente de uma demanda futura, o MRP é mais eficiente, pois se não houver uma previsão de demanda, nada é gerado, mesmo que o estoque vá a zero. (HABERKORN, 1999).

O autor, também, afirma que o MRP só funciona se houver uma precisão confiável, o que nem sempre é fácil na prática. Um bom exemplo disso é a indústria automobilística. Ela trabalha muito com previsões, porém mostra-se muito sensível a mudanças da política econômica. Em casos, quando mudanças são feitas em cima da hora em quantidade significativa, ocorre um problema no processo produtivo. “Em vista disso, o MRP tem de fazer algo mais do que a simples explosão dos produtos acabados e descer nível a nível até chegar às matérias-primas.” (HABERKORN, 1999).

Apesar da utilidade desses pacotes, em muitos casos, inclusive ajudando a reduzir níveis de estoques e deixando mais enxutos vários segmentos da cadeia de suprimentos, eles falharam em número semelhante, ou até maior, de circunstâncias. Uma das principais causas desse fracasso foi à constatação de que as operações de produção-estocagem-aquisição dependem fortemente de recursos tanto financeiros quanto de mão-de-obra. Essa descoberta

levou ao desenvolvimento de uma metodologia aprimorada de MRP (e também de software), o planejamento de recursos de produção (MRP II), que acrescenta ao MRP recursos de trabalho e planejamento financeiro. Assim, é possível estabelecer o que será produzido através do planejamento de como realizar as tarefas na empresa.

Haberkorn (1999) apresenta um exemplo de utilização do MRP II que é uma fábrica cujas ordens de produção devem ser entregues nas datas estabelecidas pelo setor de vendas. O sistema guarda as informações dos recursos disponíveis na fábrica, como quantidade máquinas, pessoas, ferramentas, horas de trabalho, entre outros.

Com a utilização do MRP, é possível estabelecer um roteiro para a operação. Cada operação define o seu tempo de operação, a máquina, onde a atividade será realizada, as ferramentas necessárias para trabalhar. Essa técnica pode ser utilizada mesmo que haja dependência entre as atividades dos setores. O Setor A deve produzir 250 peças por dia para que o setor B possa montar o produto vendido pela empresa. Entretanto, o setor B não precisa esperar que todas as 250 peças estejam prontas para começar a montar os produtos.

Com o planejamento das tarefas, é possível criar lotes de entrega, ou seja, entregar 50 peças a cada 2 horas. Assim, os dois setores trabalham em paralelo, mesmo possuindo uma dependência entre as atividades. Com isso, a data de entrega dos produtos será estabelecida pelo sistema, mesmo antes do início da produção. Se houver atrasos, estes podem ser contornados com maior facilidade, pois existe o planejamento dos recursos da fábrica.

A partir do modelo MRP II, houve uma evolução. A integração de sistemas funcionais de informação tornou-se cada vez mais intensa. Essa Evolução contínua levou ao conceito de ERP, o qual integra as atividades de processamento de transações das áreas funcionais de toda a empresa.

“Os sistemas ERP podem ser entendidos como uma evolução dos sistemas MRP II, à medida que, além do controle dos recursos diretamente utilizados na manufatura [...], também permitem controlar os demais recursos da empresa [...]”. (CORRÊA et al., 2001, apud SOUZA, 2003). O ERP foi inicialmente ampliado para incluir fornecedores internos e clientes e, posteriormente, para incorporar fornecedores e clientes externos, o que é chamado de software de ERP/SCM (Supply Chain Management) ampliado. (TURBAN; MCLEAN; WETHERBE, 2004).

Essa evolução é apresentada na figura a seguir.

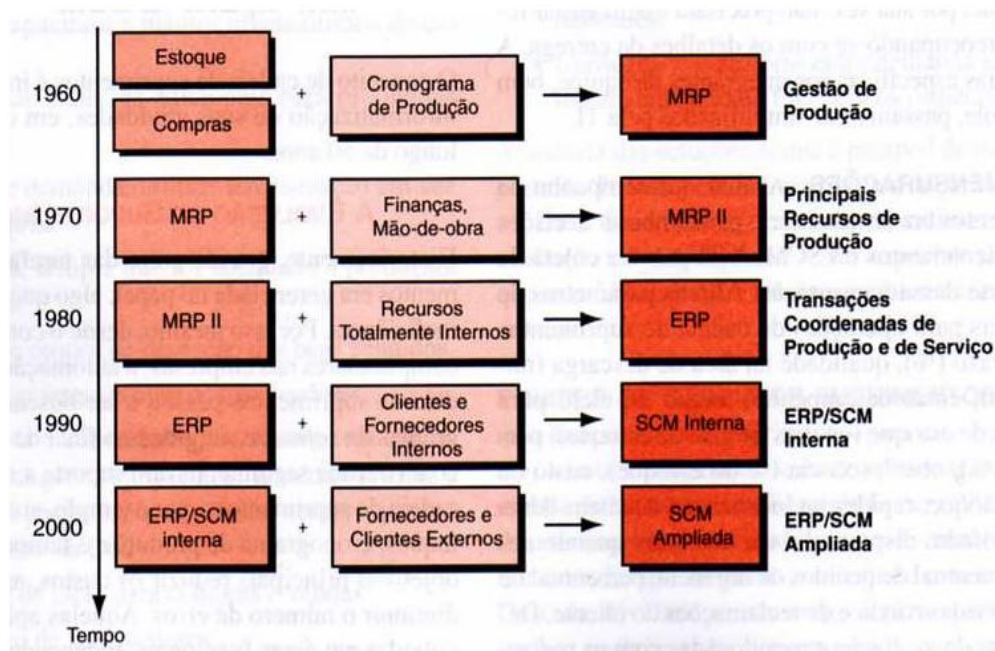


Figura 3: A Evolução de Sistemas Integrados.  
Fonte: Turban, McLean, Wetherbe, 2004.

Os sistemas ERP são pacotes comerciais, não são desenvolvidos para um cliente específico. Os pacotes são projetados em cima de requisitos genéricos, para atender ao maior número de clientes. Davenport (1998, apud SOUZA, 2003) afirma que no caso dos sistemas ERP não é o fornecedor que define o que é “melhor”, pois em apenas alguns casos as suposições do usuário sobre o sistema vêm de encontro aos interesses da empresa.

Em outras palavras, o autor afirma que as customizações, solicitadas por clientes, para o ambiente de ERP, precisam do aval da empresa. Por ser um software altamente configurável, as solicitações dos clientes não apresentam mudanças drásticas. Quando um cliente solicita grandes mudanças de cenário, essas mudanças precisam ser estudadas e aprovadas pela empresa, isso se deve a complexidade do sistema e a quantidade de usuários da mesma. Os sistemas ERP são divididos em módulos e cada módulo representa um setor da empresa. As empresas de desenvolvimento de ERP montam pacotes de serviços para oferecer às empresas.

Por outro lado, no século XXI, o ERP por si só não atende às exigências dos clientes. Para Norris (2001), “o cliente de hoje demanda velocidade e auto-atendimento, incluindo a habilidade de configurar os produtos desejados e uma maior integração entre os produtos e os serviços oferecidos”. Grandes empresas, como a SAP e a ORACLE, lançaram sistemas ERP para a plataforma Web. Isso permite que os sistemas façam integração entre os

sites de e-commerce, CRM para o atendimento dos clientes, entre outros, além de permitir que os sistemas sejam acessados pelo celular ou notebook de qualquer lugar do mundo. Toda essa facilidade se deve ao mercado estar mais competitivo e com maior número de empresas que fornecem esse serviço. A evolução dos sistemas é algo natural e traz ao mercado novas oportunidades de negócio.

## 2.3 ENTERPRISE RESOURCES PLANNING OU SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO

### 2.3.1 O que é um ERP.

De acordo com Buckhout *et al.* (1999), um ERP é um *software* de planejamento dos recursos empresariais que integra as diferentes funções da empresa para criar operações mais eficientes. Integra os dados-chave e a comunicação entre as áreas da empresa, fornecendo informações detalhadas sobre as operações da mesma.

Pode-se dizer que o ERP é um sistema integrado, que possibilita um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa, sob uma única base de dados. É um instrumento para a melhoria de processos de negócios, como a produção, compras ou distribuição, com informações *on-line* e em tempo real. Em suma, o sistema permite visualizar por completo as transações efetuadas pela empresa, desenhando um amplo cenário de seus negócios. (CHOPRA, 2003).

### 2.3.2 Principal Objetivo do ERP

O principal objetivo do ERP é integrar todos os departamentos e funções da empresa em um sistema unificado de informática, com capacidade de atender a todas as necessidades da organização. (TURBAN, 2004).

Os sistemas ERP caracterizam-se como sistemas de informações gerenciais que têm como objetivo principal a integração, consolidação e aglutinação de todas as informações necessárias para suportar as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento. (CORREA, 2001).

### 2.3.3 Por que as empresas optam por pacotes ERP

De acordo com Padilha (2005), muitas empresas estão optando pelos pacotes ERP (*Enterprise Resource Planning*) devido a vários motivos, tais como: frustrações com sistemas incompatíveis, departamentos de tecnologia de informação desabilitados a prover integrações entre esses sistemas, entre outros que influenciam diretamente na obtenção de maior competitividade.

### 2.3.4 Características do ERP

Segundo De Souza (2000), as características dos sistemas ERPs são o que os distinguem dos Sistemas de Informação comuns e dos demais sistemas desenvolvidos internamente nas empresas. Essas características são descritas abaixo, como segue:

- os sistemas ERP, são pacotes comerciais de software: Utilizam-se pacotes para que seja possível alcançar a solução desenvolvida, ou seja, finalizar o processo de desenvolvimento do software, dentro do prazo estimado no cronograma e sem estourar o orçamento do projeto. Quando um projeto não alcança o tempo estimado no cronograma, em grande parte dos casos, o orçamento acaba estourando;
- os sistemas ERPs são desenvolvidos a partir de modelos-padrão de processos: “Uma das características dos processos de negócios é o fato de eles normalmente cruzam fronteiras organizacionais [...]” (DAVENPORT e SHORT, 1990, apud DE SOUZA, 2000). Em outras palavras, os módulos ou pacotes do ERP precisam ser independentes entre si. Além disso, o fato de um sistema ERP ser utilizado por várias empresas demonstra a importância da criação dos parâmetros configuráveis, pois se refere aos processos de negócios dos clientes da empresa, e cada empresa possui o seu processo de negócio definido.
- os sistemas ERP são integrados:

“[...] a integração é um poderoso elemento no desenho [de sistemas ERP] devido à crescente necessidade de coordenação e sincronização de operações dentro e fora das organizações [...] as organizações devem ser vistas como sistemas únicos, formados de partes interdependentes que formam um todo unificado. O objetivo dos sistemas integrados é disponibilizar um fluxo de informações em vários níveis e interdepartamental que possa dar suporte a essa interdependência”. (BURCH, 1989).

Em outras palavras, os sistemas ERP são formados por módulos integrados. Esses módulos são utilizados por diversos departamentos de uma mesma empresa, cada módulo

atende a uma área específica. Segundo Padilha (2005), a integração permite o compartilhamento e o enriquecimento das informações. Isso faz com que as informações obtidas sejam mais confiáveis, pois a entrada dos dados ocorre uma vez dentro do sistema e, a partir de então, são atualizadas;

- a utilização de um único sistema, para a execução de todo o processo de negócio da corporação, constitui os sistemas ERP realmente integrados. Empresas que utilizam diversos softwares, normalmente do mesmo fornecedor de software, não são sistemas integrados, quando os mesmos não alimentam uma mesma base de dados ou quando não é possível cruzar informações do sistema com sucesso;

- os sistemas ERP utilizam um banco de dados corporativo: como citado anteriormente, os sistemas ERP utilizam apenas um banco de dados. Esse banco de dados é centralizado, então, todos os módulos o utilizam. De Souza (2000) afirma que “entre as diversas formas de se desenvolver sistemas totalmente integrados está à utilização de um único banco de dados centralizado, denominado banco de dados corporativo”;

- os sistemas ERP têm grande abrangência funcional: um sistema ERP não é construído para uma única empresa. O sistema ERP tem um amplo repertório de funções que podem ser parametrizadas. “A idéia dos sistemas ERP é cobrir o máximo possível de funcionalidades, atendendo ao maior número possível de atividades dentro da cadeia de valores.” (DE SOUZA, 2000);

- os sistemas ERP requerem procedimentos de ajuste. “A personalização é a adaptação do sistema às necessidades específicas da empresa, sendo necessário intervir com programas ou rotinas que se integram ao ERP.” (PADILHA, 2005). A adaptação do sistema ERP é realizada quando a configuração, através dos parâmetros do sistema, não atende a todos os requisitos do cliente. Nesse caso, o analista ou consultor faz um levantamento dos requisitos da empresa cliente necessário para a integração com o sistema. Esses requisitos são desenvolvidos, integrados e ajustados para que possam ser integrados à empresa.

### **2.3.5 O que um Sistema ERP realmente pode fazer**

O ERP é a espinha dorsal do empreendimento. Permite que a empresa padronize seu sistema de informações. Dependendo das aplicações, o ERP pode gerenciar um conjunto de atividades que permitem o acompanhamento dos níveis de fabricação em balanceamento com a carteira de pedidos ou previsão de vendas. O resultado é uma organização com um

fluxo de dados consistente que flui entre as diferentes interfaces do negócio. Na essência, o ERP propicia a informação correta para a pessoa correta e no momento correto. (PRODEL, 2006).

### 2.3.6 Princípio Básico e Vantagens do ERP

Segundo Ribeiro, Alaniz e Garcia (2010), o princípio básico de um Sistema ERP consiste em fornecer a informação correta na hora certa e para a pessoa certa. A utilização de ERP pode trazer inúmeras vantagens para as organizações, entre elas, destacamos a flexibilidade, economia de custos, eficiência, qualidade e consistência nos relatórios de dados, eliminação da redundância de atividades. Em consequência, a empresa melhora seu processo de decisão e obtém um tempo de respostas mais rápido em relação às constantes mudanças no mercado.

### 2.3.7 Fornecedores de Software ERP

Segundo Marcelino e Gonçalves (2006), existem inúmeros fornecedores de sistemas ERP, estando eles bastante ativos no mercado e oferecendo todo um conjunto de produtos e soluções. Algumas das grandes empresas fornecedoras de sistemas ERP, em nível mundial, são:

- a) **SAP:** fundada, em 1972, na Alemanha por cinco engenheiros da IBM, sendo, hoje em dia, a maior empresa do seu ramo;
- b) **Bann:** é uma empresa holandesa e uma forte concorrência à SAP.
- c) **Peoplesoft:** segundo maior fornecedor mundial, sendo a sua imagem de marca os módulos de gestão de recursos humanos;
- d) **ORACLE:** produz e vende aplicações ERP desde 1987, sendo a maioria de seus clientes, empresas ligadas à produção e ao consumo de produtos, sendo, assim, um adversário direto da SAP;
- e) **JDEdwards:** o último dos grandes fornecedores é a JDEdwards. Apesar de vender software, já a largos anos, só se encontram conhecidos mundialmente há poucos anos.

## 2.4 MÓDULOS DO ERP

Os módulos de um ERP são agrupados por funcionalidades, características das rotinas e condições tecnológicas para facilitar a gestão da empresa. Cada módulo trata das atividades diárias dos setores da empresa. O setor de contabilidade utiliza o módulo Contábil, o setor de recursos humanos utiliza o módulo de gestão de RH, o financeiro utilizará o módulo financeiro. Cada setor trabalha com o seu módulo e todas as informações são integradas.

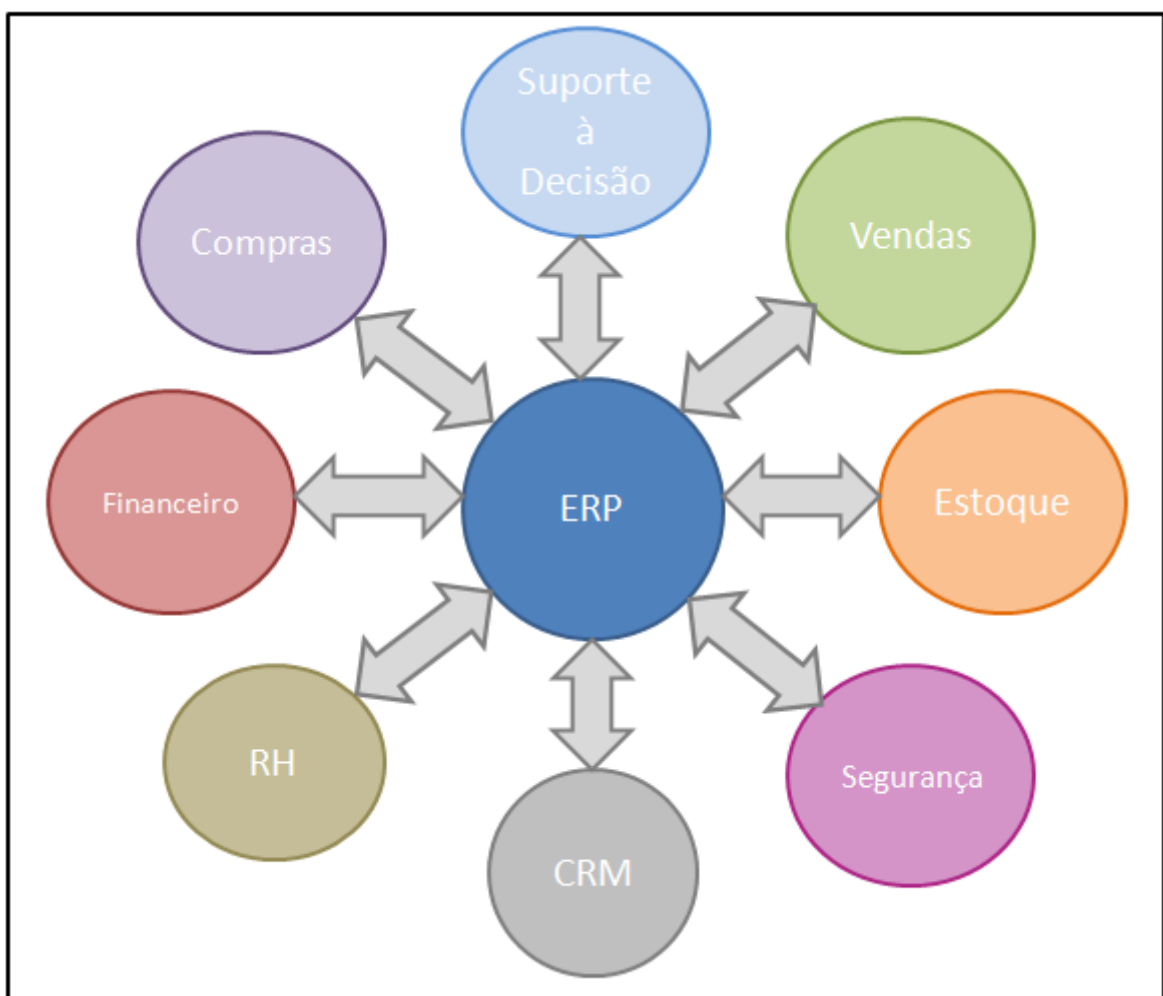


Figura 4: Módulos de um sistema ERP.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Segundo Castro (2010), os módulos podem ser classificados como: **operacionais**, **táticos** e **estratégicos**. Os módulos operacionais ou transacionais tratam das informações das atividades diárias. Eles também podem ser subdivididos em módulos **horizontais** e **verticais**. Os módulos horizontais ou básicos são aqueles que são comuns às empresas, por exemplo:

financeiro, estoque, recursos humanos, contabilidade, compras ou suprimentos, pós-vendas ou CRM, custos. Os módulos verticais são desenvolvidos especialmente para um setor do mercado, por exemplo: Call Center, autopeças, gestão ambiental, automação comercial, gestão educacional, gestão hospitalar, gestão imobiliária, gestão agrícola, gestão advocatícia.

O autor, também, afirma que os módulos táticos e estratégicos têm como principal objetivo “a extração, processamento e organização de informações para disponibilização através de relatórios, gráficos ou indicadores”. Com essa informação, torna-se possível a gestão de riscos, a gestão do conhecimento, gestão dos processos, gestão de relacionamento com o cliente, gestão dos objetivos estratégicos, entre outros processos.

Com esses dados, é possível obter informações para fazer o acompanhamento dos processos da empresa, saber se os objetivos traçados para a empresa estão sendo alcançados, saber o que os clientes acham da empresa, saber se é possível avançar em um novo mercado. Nessas duas últimas classificações é comum utilizar ferramentas de terceiros, pois a maioria dos sistemas ERP do mercado não possuem módulos específicos para isso.

Segue, por isso, uma lista dos módulos mais comuns e algumas funcionalidades que eles possuem.

**Estoque ou Materiais:** módulo responsável pela entrada e saída de produtos no estoque, cadastro de matérias-primas, cadastro de produto acabados ou de fabricação própria, cadastro de serviços, cadastro de grupos e subgrupos de materiais ou produtos. Controle de movimentação do estoque de produtos e materiais. Cadastro de locais de estoque. Esse módulo é à base do sistema. Normalmente, é mais complicado de se fazer grandes alterações, pois faz integração com vários módulos do sistema.

**Vendas ou Comercial:** módulo responsável pelo cadastro de clientes, geração de propostas de vendas e orçamentos, geração de pedidos de vendas a partir das propostas cadastradas, geração das duplicatas dos pedidos de vendas. Permite que a empresa controle as vendas pontuais, recorrentes, atacado, varejo ou agrupadas. Em alguns sistemas ERP, ainda disponibilizam a gestão de comissão de cada vendedor e a tabela de preços com dados de desconto para cada produto ou serviço do estoques.

**Compras ou Suprimentos:** módulo responsável pelo controle do processo de compra, desde a ordem de compra (encomenda) até a entrada do produto ou material no estoque. Realiza o cadastro de fornecedores, pedidos de cotação de compras, envolvendo diversas modalidades, como pregão eletrônico, leilão reverso, menor preço por item ou menor

preço global. Geração de pedidos de compra, geração de duplicatas dos pedidos de compras. Alguns sistemas também se integram com o SRM (*Supplier Relationship Management* ou gestão de relacionamento com Fornecedores). O módulo de compras gera títulos a pagar para o módulo financeiro.

**Financeiro:** com o módulo financeiro, é possível gerenciar as contas a pagar e as contas a receber. Cadastrar os clientes, cadastrar os centros de custo, cadastrar de contas bancárias da empresa e controlar os extratos bancários. Cadastrar as despesas, as receitas e fazer lançamentos avulsos. Emitir boletos bancários e notas fiscais eletrônicas. Alguns sistemas ERP permitem a integração com a folha de pagamento dos funcionários. As integrações com os bancos para o processamento de arquivos de retorno e de remessa de boleto agilizam todo o funcionamento do departamento financeiro da empresa.

**Recursos Humanos (RH):** módulo responsável por calcular e emitir a folha de pagamento mensal, décimo terceiro salário, férias e manter os principais tributos referentes ao vínculo empregatício em dia. Oferecer subsídio para a seleção e recrutamento de candidatos para as vagas em aberto na empresa, cadastrar cargos e salários. Controlar os treinamentos internos e externos dos funcionários, permitindo acompanhar a qualificação dos profissionais. Alguns sistemas fazem a integração entre o sistema de ponto eletrônico e o módulo de folha de pagamento.

**CRM ou Gestão de Clientes:** módulo responsável pela gestão de relacionamento com o cliente. Cadastro de alertas relacionados à cliente, permitindo um atendimento diferenciado para cada cliente. Cadastro de oportunidades de negócios. Automações feitas por robôs permitem enviar e-mail para os clientes com promoções ou na data de seus aniversários. Esse módulo tem como objetivo gerenciar e melhorar o atendimento ao cliente. Poucos sistemas no mercado possuem esse módulo, entretanto, em empresas, como a editora Abril que utiliza fortemente esse serviço, foi possível perceber um aumento na procura de seus produtos no mercado.

**Suporte à Decisão:** módulo responsável por gerenciar os dados relativos à empresa, através de relatórios e gráficos. A partir desses dados, é montado o planejamento tático e estratégico da empresa, disponibilizando todas as informações inerentes à avaliação

da rentabilidade dos produtos e serviços oferecidos pela empresa, tanto em condições de pré-venda e pós-venda, por unidade de negócio ou a nível corporativo de uma organização.

**Segurança:** módulo responsável pelo cadastro dos usuários do sistema, cadastros de perfis de usuários, cadastro de grupos de usuários, cadastro de autorização por usuário, perfil ou grupo. Esse módulo gerencia as permissões individuais e por grupo de usuários, alteração de senha, auditoria do sistema e de login. Em alguns sistemas ERP, é possível controlar a adição de parâmetros, fórmulas, chaves de ativação e notificações ou avisos aos usuários.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou, de forma teórica e, através de um referencial bibliográfico, o conteúdo relacionado às pequenas empresas e aos sistemas ERP como, por exemplo: alguns de seus módulos, suas características, objetivos e principais fornecedores.

Para desenvolver um projeto, seja ele em qualquer área de pesquisa, torna-se necessário um estudo aprofundado sobre o assunto. Através desta pesquisa bibliográfica, foi possível adquirir maior conhecimento na área de sistemas integrados ERP, para a realização deste trabalho que é o desenvolvimento de um sistema ERP web para empresa de serralheria.

### 3 MÉTODO

Neste Capítulo, será apresentada a metodologia de desenvolvimento e a forma de como será gerenciado o projeto, de forma a alcançar os objetivos propostos.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE PESQUISA

Existem diversas formas de classificar as pesquisas. Silva (2001) apresenta as formas clássicas de caracterização: do ponto de vista da natureza, pode-se distinguir a pesquisa básica e pesquisa aplicada e do ponto de vista da forma de abordagem do problema, a pesquisa pode ser quantitativa ou qualitativa.

Gil (1991, apud SILVA, 2001) apresenta outras classificações de pesquisa: do ponto de vista de seus objetivos e do ponto de vista dos procedimentos técnicos. A classificação por ponto de vista dos objetivos é dividida como exploratória, descritiva ou explicativa. E, do ponto de vista dos procedimentos técnicos, é dividida em pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, levantamento, estudo de caso, pesquisa ex-post facto, pesquisa ação e pesquisa participante.

Este trabalho está definido como uma pesquisa aplicada. Segundo Silva (2001), a pesquisa aplicada tem por finalidade “gerar conhecimento para aplicação prática e solucionar um problema específico”. O trabalho apresenta um software ERP web para atender as necessidades de controle da informação para uma pequena empresa de Serralheria.

O trabalho apresenta, também, uma pesquisa bibliográfica na qual são apresentados os principais conceitos sobre ERP e pequenas empresas. A pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de material publicado, formado, principalmente, por livros, artigos e material disponibilizado na internet (GIL, 1991, apud SILVA, 2001).

Por fim, o trabalho apresenta o estudo de caso de uma empresa de serralheria. Segundo Gil (1991, apud SILVA, 2001), estudo de caso é “quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

### 3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS

O Fluxograma, mostrado na figura a seguir, descreve as etapas que serão realizadas para chegar aos objetivos propostos.

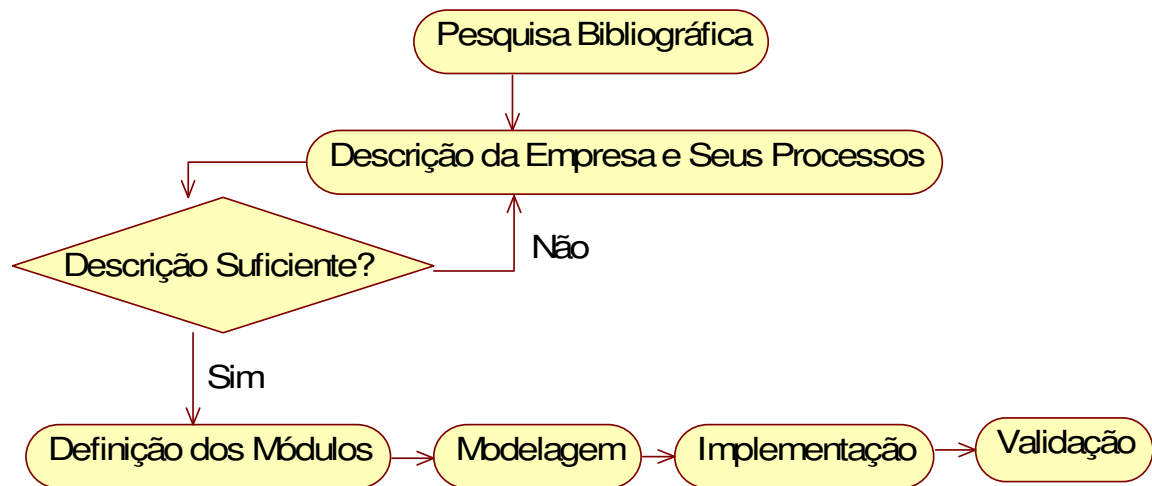


Figura 5: Etapas Metodológicas.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na **pesquisa bibliográfica**, são apresentados os principais conceitos de ERP e pequenas empresas. Esta etapa é realizada através de uma pesquisa em livros e conteúdo eletrônico disponível na internet.

A etapa de **descrição da empresa** e seus processos apresentam informações sobre a empresa que utilizará o ERP e a modelagem dos processos de negócio dessa organização. Com base no processo de negócio, será criada a modelagem do sistema. Portanto, a modelagem deve iniciar apenas quando não houver mais dúvidas quanto aos processos de negócio da empresa.

Na etapa de **definição dos módulos**, será feito um estudo para prever quais módulos devem ser desenvolvidos para a empresa. Nem todos os módulos de um ERP serão desenvolvidos. Os módulos serão selecionados levando em consideração a necessidade e prioridades da empresa de serralheria.

Na etapa de **modelagem**, será feita a modelagem do sistema que será desenvolvido.

A etapa de **implementação** consiste na fase em que o sistema é codificado. Nessa etapa, serão selecionadas e apresentadas as tecnologias e padrões que serão utilizados no desenvolvimento do ERP.

Na etapa de **validação**, serão realizados os testes funcionais do sistema.

### 3.3 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

A proposta de solução para este trabalho pode ser visualizada na figura abaixo:

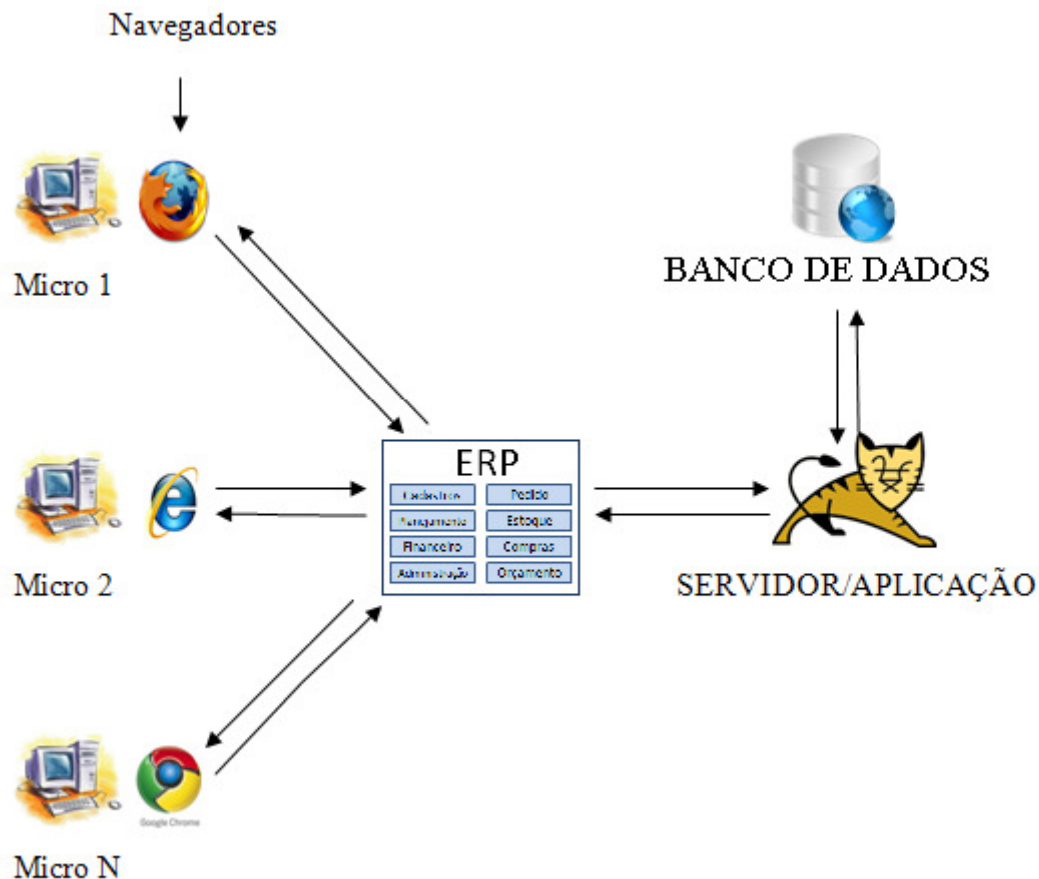


Figura 6: Proposta de Solução.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

O dono da empresa terá acesso ao sistema de qualquer micro-computador que possua um navegador e acesso à internet.

Por questões de Segurança, o dono da empresa terá um usuário e senha de login para acessar ao Sistema.

O Sistema será hospedado em um servidor de aplicações.

### 3.4 DELIMITAÇÕES

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver um sistema ERP para uma empresa de serralheria, que seja capaz de atender às necessidades dessa empresa.

A Serralheria, em questão, não possui nenhum sistema específico que controle suas informações pertinentes. Atualmente, a empresa vem controlando informações do tipo entradas e saídas de caixa, contas a pagar e a receber, tudo isso em uma planilha do Excel.

A ideia é construir um novo sistema para devidamente proporcionar a essa empresa um sistema de software integrado que gerencie estas e demais informações que serão levantadas no estudo de caso e modelagem de processos da empresa.

Devido à complexidade dos fluxos e volume de informações que podem constituir um ERP, este trabalho será limitado, conforme descrições abaixo:

O projeto tem como base apresentar uma proposta de solução completa para a empresa, mesmo tendo consciência da complexidade de um sistema ERP. Por esse motivo, será inicialmente realizada a modelagem de processos do negócio, o levantamento de requisitos e a modelagem de todo o sistema. A partir desse ponto, foram identificadas as funcionalidades prioritárias para a empresa e os módulos escolhidos do sistema ERP a serem desenvolvidos. A primeira versão deve compor:

#### Módulo Cadastro Geral

Cadastro de Cliente  
Cadastro de Fornecedor  
Cadastro de Funcionário  
Cadastro de Serviço  
Cadastro de Usuário

#### Módulo Pedido

Orçamento  
Pedido

Não serão descritas as necessidades de hardware, partindo-se do pressuposto de que a empresa possui um computador com acesso à internet capaz de permitir o uso do sistema proposto.

Também, não serão contemplados o processo de implementação do sistema, treinamento para os usuários, nem desenvolvimento dos manuais para uso do sistema.

## 4 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, será apresentada uma breve descrição sobre a empresa. Além disso, ele contém a modelagem de processo de negócio da empresa, que é a forma como a empresa trabalha atualmente. Nele consta também o novo processo de negócio da empresa, que é como a empresa trabalhará, após a implantação do ERP.

### 4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

No ano de 1998, após ter desempenhado vários tipos de serviços autônomos, o proprietário da Serralheria “Estética” teve a idéia de estabelecer uma empresa para atuar nesse ramo, oferecendo serviços feitos em ferro.

Como profissional, o proprietário da empresa, em estudo, já havia exercido outras atividades. Foi com base em sua experiência profissional que ele escolheu o ramo de Serralheria para atuar.

O nome da empresa Serralheria “Estética” nasceu da busca pela perfeição e beleza dos seus serviços. Para o proprietário, cada serviço é como uma obra de arte.

A empresa é localizada na Srv. Ana Matilde da Silva nº 115 - São José - Santa Catarina (em frente ao shopping Ideal).

A Serralheria Estética fornece serviços em ferro. Entre esses serviços, destacam-se os seguintes:

- portões de ferro e chapa;
- cercas de frente de casa;
- grades e pantográficas para janela;
- estruturas e coberturas metálicas;
- mezaninos;
- escadas caracóis;
- manutenção e reforma de grades e portões;
- automação de portões, entre outros.

A Serralheria Estética, atualmente, classifica-se como micro-empresa, devido ao rendimento apresentado na lei das micro e pequenas empresas. Dessa forma, a quantidade de

empregados dessa empresa é pequena: o proprietário, um dos seus filhos e um funcionário auxiliar de produção, o qual não tem acesso à parte administrativa.

Com objetivo de melhor atender seus cliente e gerenciar sua demanda, a serralheria Estética optou pelo desenvolvimento de um sistema que faça todo o controle das principais informações da empresa.

A partir das necessidades da empresa de Serralheria Estética, surgiu a oportunidade de desenvolver um sistema ERP para integrar todos os dados da empresa em um único sistema.

Atualmente, a Serralheria Estética não possui filial, mas tem como objetivo para os próximos anos seu crescimento em número de empregados para continuar atendendo com qualidade e eficiência. Com esse propósito, a Serralheria Estética optou por desenvolver o novo sistema na plataforma Web.

## 4.2 MODELAGEM DE PROCESSO DE NEGÓCIO

Segundo Fowler (2003), “a UML (*Unified Modeling Language*) é uma família de notações gráficas, apoiada em uma única meta-modelo, que ajudam na descrição e concepção de sistemas de softwares”. Essa é uma definição bem simples. Particularmente a UML se refere a sistemas de software que são construídos, usando a orientação a objetos (OO), softwares construídos a partir do modelo estrutural e não se encaixam nesse perfil. Para o autor, a UML é um pouco diferente para cada pessoa. Isso vem tanto da sua própria história e das diferentes visões que cada pessoa tem sobre o que faz um software eficaz.

O autor, também, afirma que “a UML é um padrão relativamente aberto, controlada pelo Object Management Group (OMG), um consórcio aberto de empresas”. Essa instituição nasceu com o objetivo de criar padrões que apóiem o desenvolvimento de softwares, mais especificamente os sistemas orientados a objeto.

“Os diagramas são conceitos que traduzem a possibilidade de agrupar elementos básicos e suas relações de uma forma lógica ou de uma forma estrutural.” (VIDEIRA, 2001). Há duas categorias de diagramas UML: diagramas dinâmicos e diagramas estruturais. Os diagramas dinâmicos são: o de visão geral, casos de uso, atividades, sequência, comunicação, máquina de estados, temporal. Os diagramas estruturais são: o de classe, objetos, componentes, pacotes, implantação e estrutura composta. Cada tipo de diagrama é composto

por um conjunto de elementos. Melo (2004, apud UNISUL, 2006) apresenta uma breve descrição dos diagramas:

- diagrama de visão geral: representa o modelo de negócio de uma empresa;
- diagrama de caso de uso: representam as funcionalidades do sistema;
- diagrama de atividades: representam o fluxo das atividades dos processos de negócio;
- diagrama de sequência: define a ordem e a troca das mensagens entre os objetos;
- diagrama de comunicação: representa o diagrama anterior de colaboração;
- diagrama de máquina de estados: representa as ações ocorridas em resposta ao recebimento de eventos;
- diagrama temporal: mostra a mudança de estado de um objeto;
- diagrama de classes: apresenta os elementos conectados por relacionamentos;
- diagrama de objetos: apresenta objetos e valores de dados;
- diagramas de componentes: mostra as dependências entre os componentes do software;
- diagrama de pacote: é utilizado para organizar os elementos do modelo e mostrar dependências entre eles;
- diagrama de implantação: expõe a arquitetura do sistema em tempo de execução, as plataformas de softwares, etc;
- diagrama da estrutura composta: utilizado para mostrar a composição de uma estrutura complexa.

Apenas os diagramas de caso de uso, visão geral ou modelo de negócio, classes, sequência e pacotes serão utilizados neste capítulo para a apresentação do sistema do estudo de caso.

As modelagens de processo de negócio dos itens a seguir não utilizam metamodelos, onde cada macro processo possui informações, recursos, metas e produtos, apenas tem a finalidade de descrever as atividades envolvidas no negócio da empresa em estudo.

#### 4.2.1 Modelagem do processo de negócio atual

O cliente, ao chegar à empresa, solicita um serviço. Esse serviço pode ser uma manutenção, como, por exemplo, uma soldagem ou a troca de uma peça em um portão. O serviço, também, pode ser algo novo, que será feito pelo funcionário da empresa, como a criação de um portão ou grade, por exemplo. O diagrama a seguir apresenta todo o processo atual, sendo que o mesmo será detalhado em continuação.

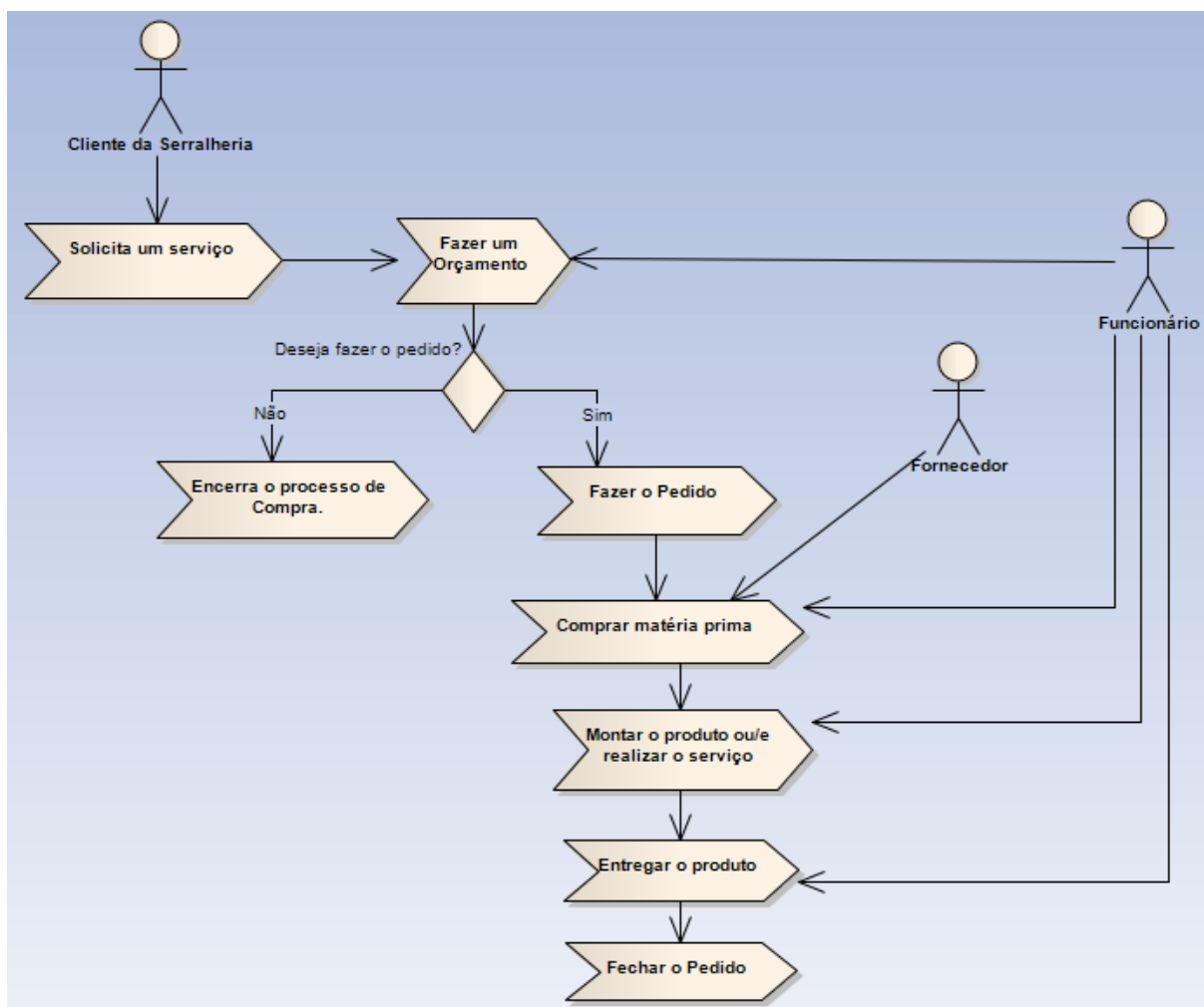


Diagrama 01: Modelo Geral.

O funcionário que atenderá o cliente fará um orçamento do serviço solicitado. No orçamento, o cliente escolhe o serviço que a empresa oferece. O funcionário anota em um caderno as informações específicas do serviço e o preço total do serviço. Esse processo se repete até que todos os serviços solicitados sejam anotados no caderno, como descrito no próximo diagrama.

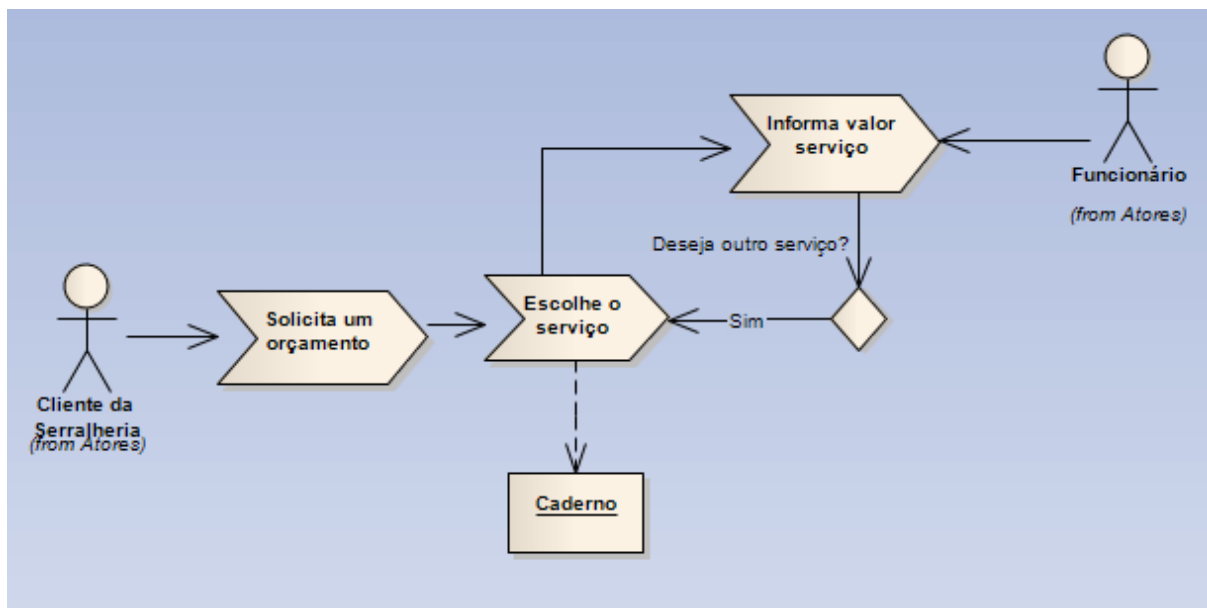


Diagrama 02: Modelagem do Processo de Orçamento.

Ao finalizar o orçamento, o cliente opta por fechar ou não o negócio com a empresa. Caso o cliente não feche negócio, o processo é encerrado, e o cliente deixa a empresa. Caso o cliente feche negócio com a empresa, é aberto um pedido.

O funcionário pega as anotações do orçamento e negocia um pagamento com o cliente. Atualmente, em todo pedido, é solicitada uma entrada de cinquenta por cento do valor total do pedido para a compra de matéria prima. Os outros cinquenta por cento são pagos na entrega do produto. A empresa aceita cheque para trinta dias ou, em casos especiais, no máximo 60 dias, após a entrega do produto. Quando o funcionário recebe o pagamento de entrada, é aberto um pedido para a empresa. Não há nenhuma documentação que formalize a prestação de serviço. Esse processo é mostrado a seguir.

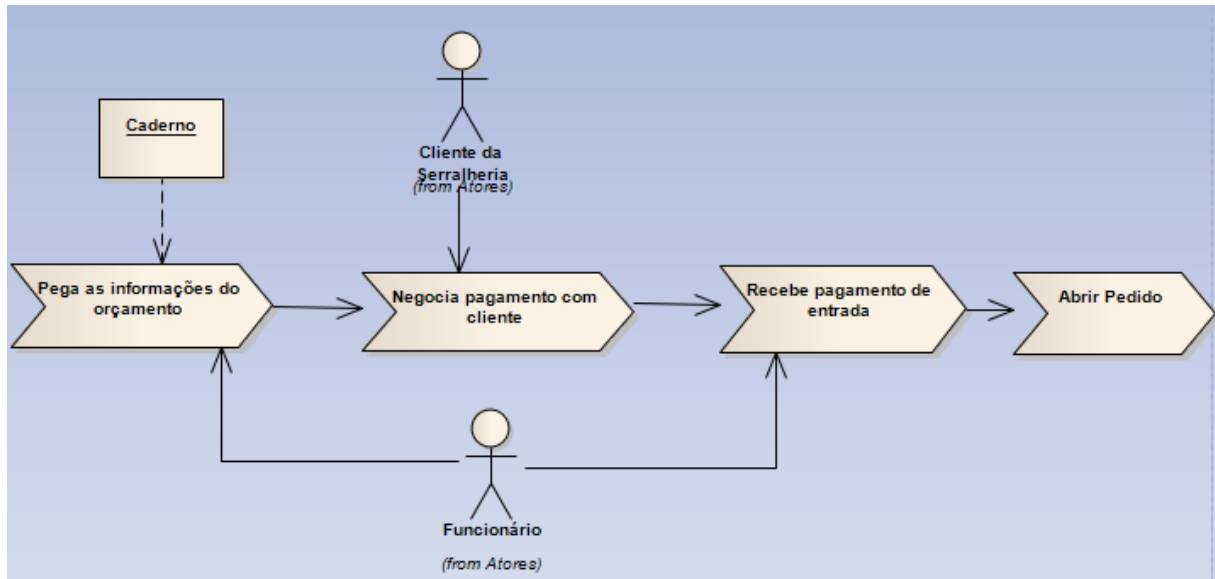


Diagrama 03: Modelagem do Pedido.

Com o valor do pagamento da entrada, o funcionário inicia o processo de compra das matérias-primas. O funcionário consulta as informações contidas no orçamento e pesquisa os preços dos fornecedores. O melhor fornecedor será aquele que tem o menor valor das matérias-primas, considerando, também, a qualidade do material.

Escolhidos os fornecedores, é feita a compra do material, e eles são entregues na empresa para a realização do serviço. Antes de iniciar a montagem do produto ou a realização do serviço, é preciso que o material esteja disponível para o funcionário.

Um funcionário deve ficar responsável por fazer o serviço no tempo solicitado. Esse processo é totalmente manual, por isso não há um processo definido para executá-lo.

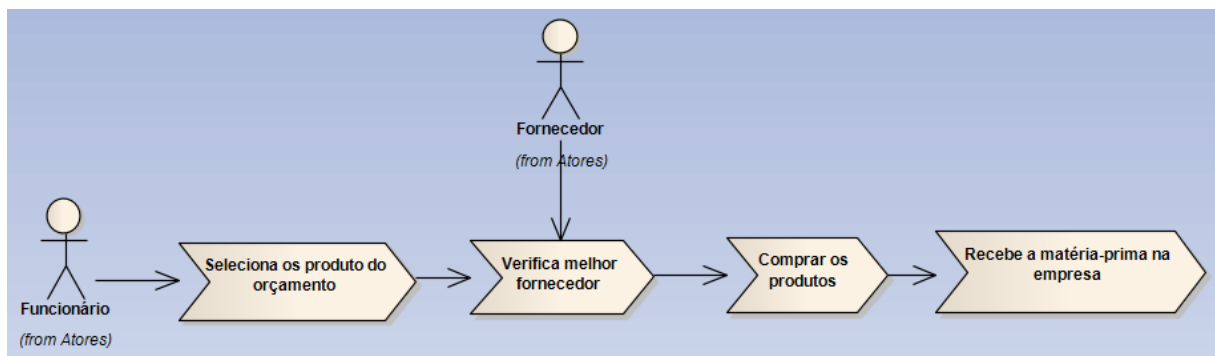


Diagrama 04: Modelagem do Processo de Compra.

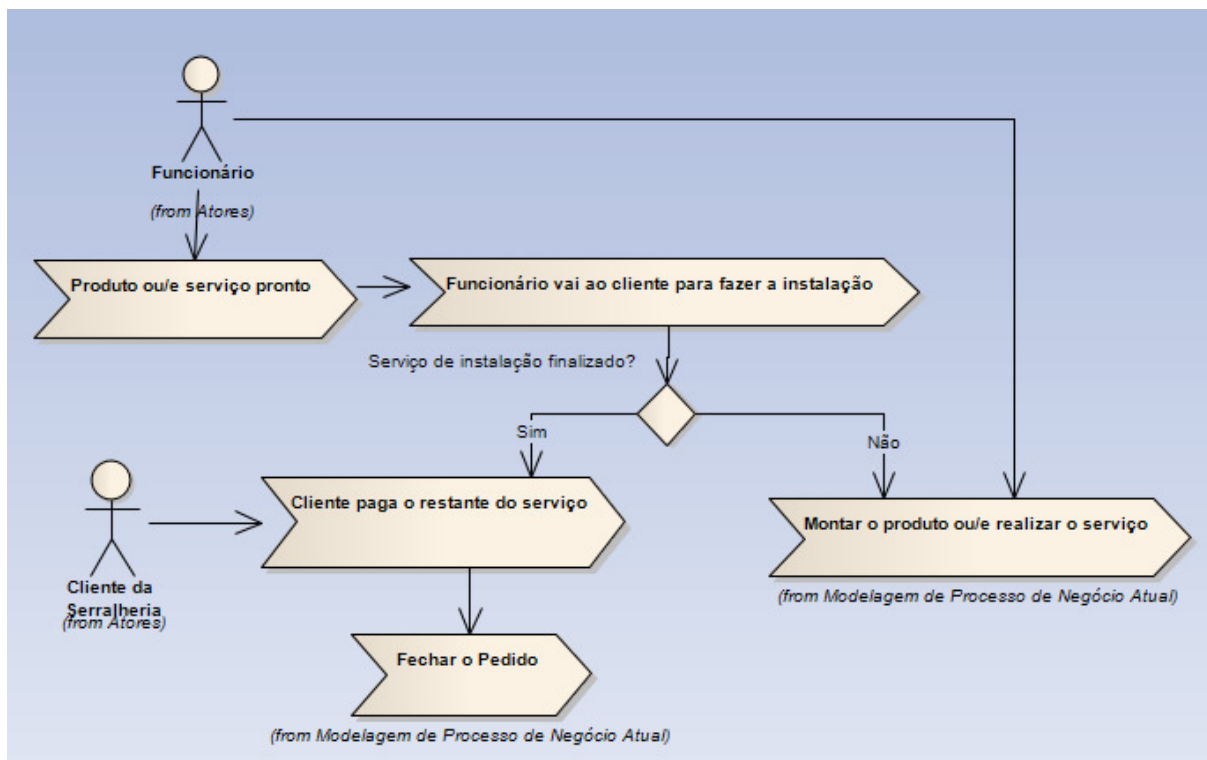


Diagrama 05: Modelagem do Processo de Entrega do Produto.

Com o produto ou serviço pronto, o funcionário vai ao cliente finalizar o serviço. Se houver algum problema que impeça a finalização do serviço, como, por exemplo, mal tempo na hora da instalação, ou um problema com o produto em si, como, o tamanho da grade ficar pequena, o funcionário deverá voltar para o processo de montagem do produto, ou seja, o funcionário levará o produto novamente à empresa para fazer o conserto.

Caso a instalação seja finalizada, o cliente deve pagar o restante do serviço. Com isso, o pedido é fechado e, assim, como na abertura, também, não há nenhum documento que comprove o encerramento do pedido a não ser um recibo de pagamento para o cliente.

#### 4.2.2 Modelagem de processo de negócio do novo sistema

Com a implantação do novo sistema, os principais processos da empresa foram automatizados. O cliente, ao chegar à empresa, solicita um serviço.

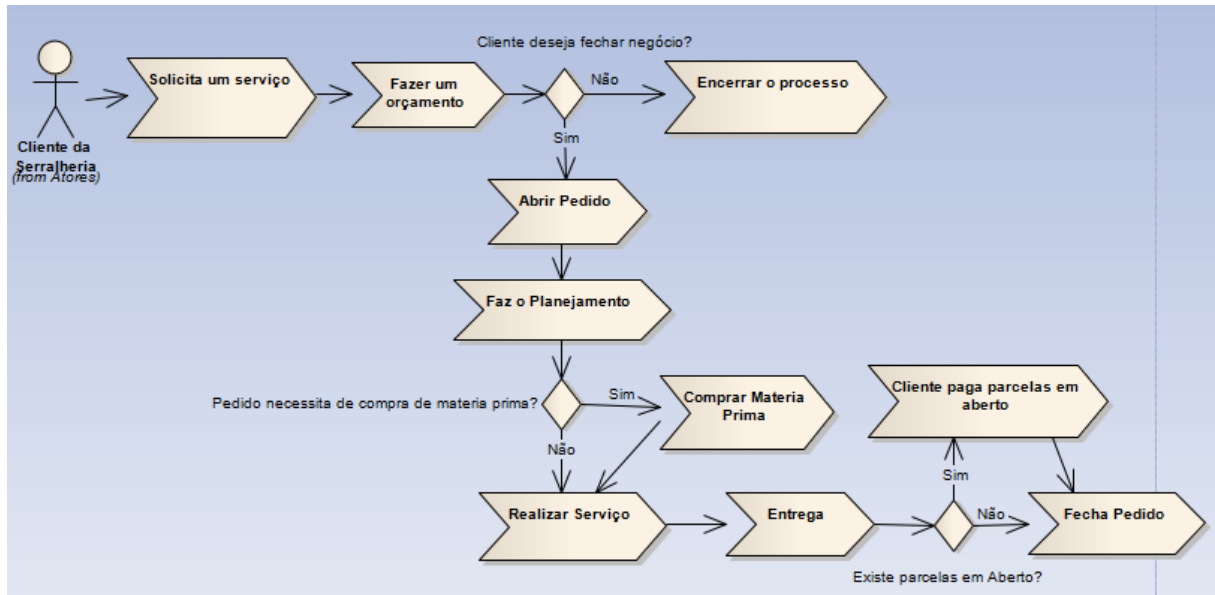


Diagrama 06: Modelo geral de negócio.

O cliente pode optar por fazer um orçamento simulado através do site ou na própria empresa.

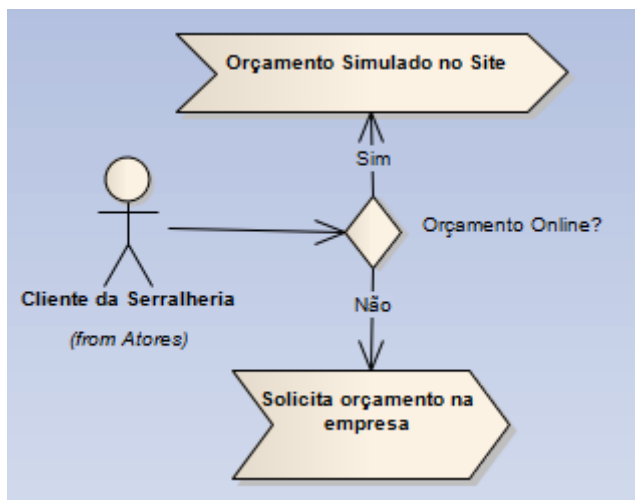


Diagrama 07: Modelo das formas de Orçamento.

No site da empresa, há uma página onde o cliente pode fazer um orçamento simulado, tendo como base o preço real dos serviços oferecidos pela empresa calculados sistematicamente em relação às informações passadas pelo cliente.

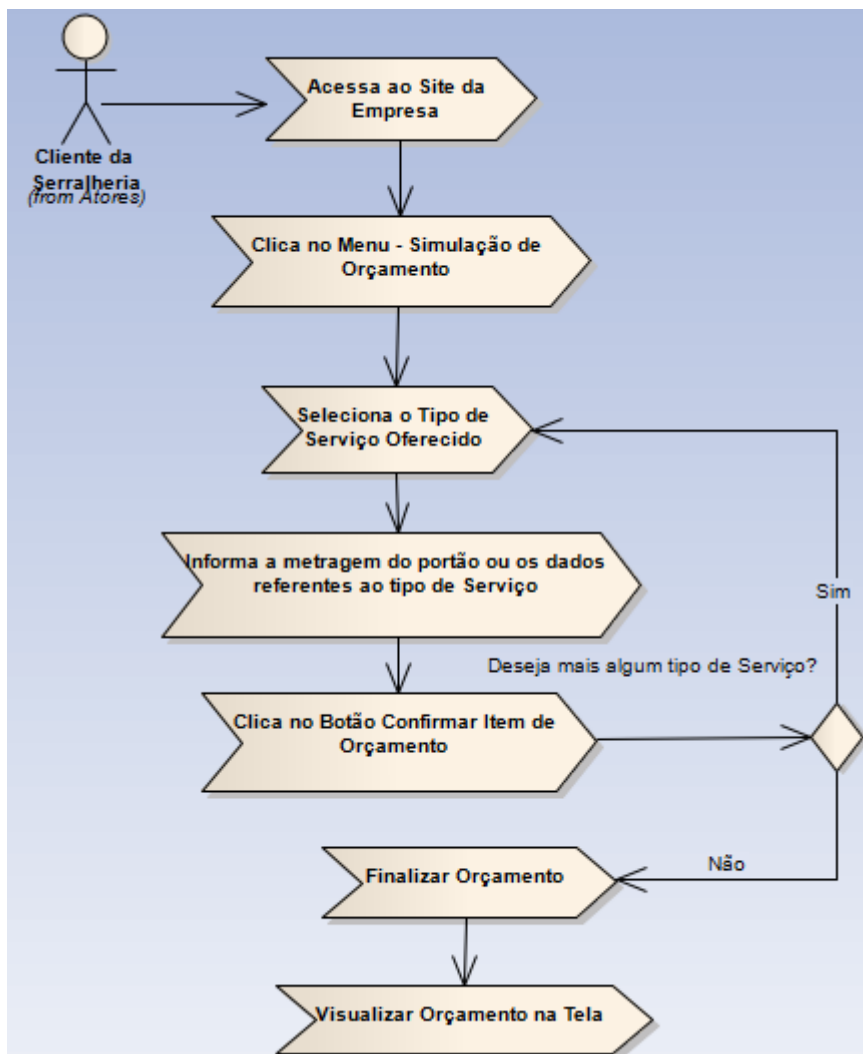


Diagrama 08: Modelo do Orçamento Simulado no Site.

A forma tradicional em que o cliente chega à empresa e solicita um serviço também é utilizada.

Com a implantação do ERP, todo cliente precisa ser cadastrado no sistema. Se o cliente, ao chegar à empresa, não possuir um cadastro, o funcionário deverá realizar um pré-cadastro, antes de fazer o orçamento.

Com o cliente cadastrado, um novo orçamento é iniciado. Ao orçamento serão vinculados todos os serviços solicitados pelo cliente. Quando todos os serviços do orçamento forem informados, o funcionário pode encerrar o orçamento. Com o orçamento pronto, o funcionário pode imprimir e entregar ao cliente, se o mesmo o desejar.

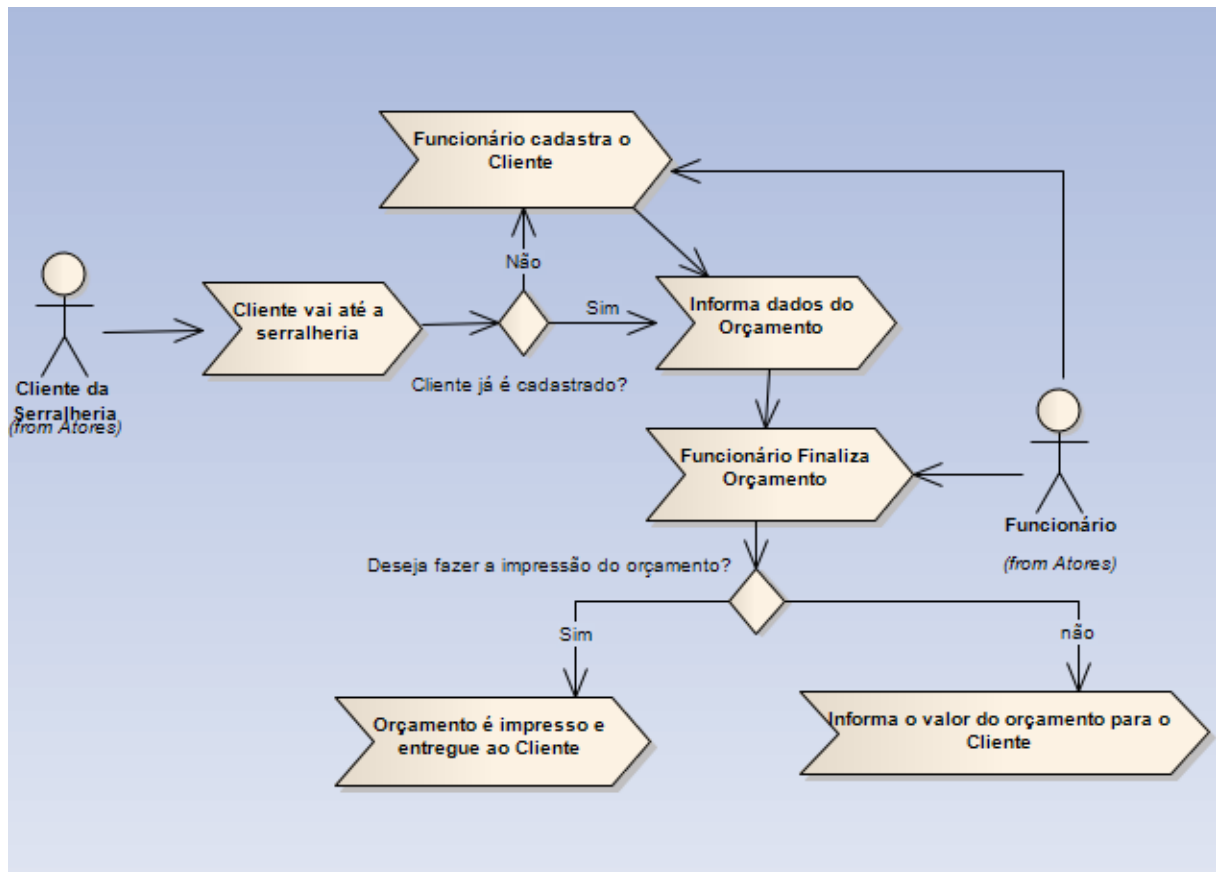


Diagrama 09: Modelo de Orçamento na Empresa.

Após realizar o orçamento, o cliente poderá fechar negociação com a empresa. A negociação se dará através da abertura de pedido, quando é obrigatório ter um orçamento pré-cadastrado. Para realizar a abertura de pedido, o funcionário consulta o cliente, verifica o orçamento do respectivo cliente, adiciona as informações de pagamento e as informações referentes à entrega. Após preenchimento das informações, o cliente realiza o pagamento de entrada, e o funcionário confirma a abertura do pedido.

Após o fechamento do pedido, o sistema cria automaticamente um planejamento com as tarefas necessárias para realização dos serviços constantes no respectivo pedido.

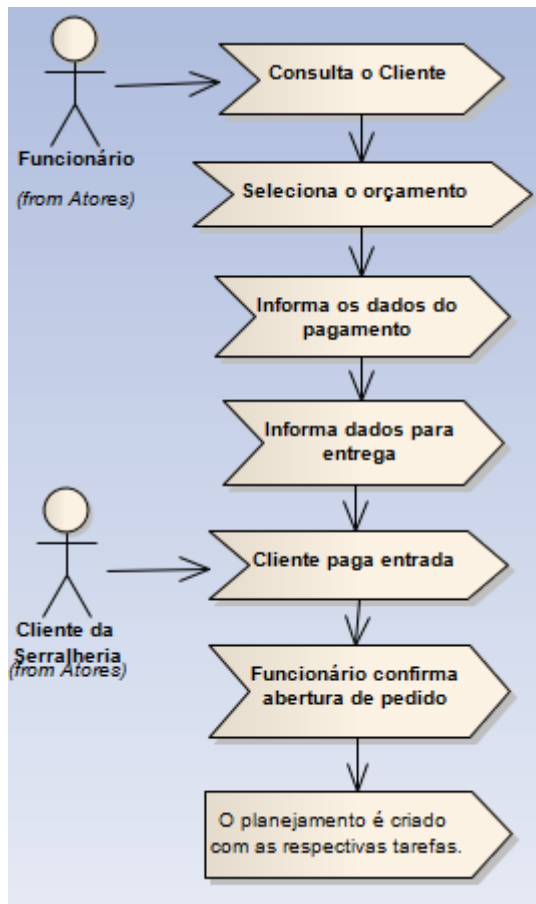


Diagrama 10: Modelo de Abertura de Pedido.

O Administrador é responsável por atribuir tarefas aos funcionários, para isso ele abre o planejamento, verifica as tarefas necessárias para a realização dos serviços, atribui as tarefas aos funcionários e acompanha o planejamento daquele pedido durante sua execução.

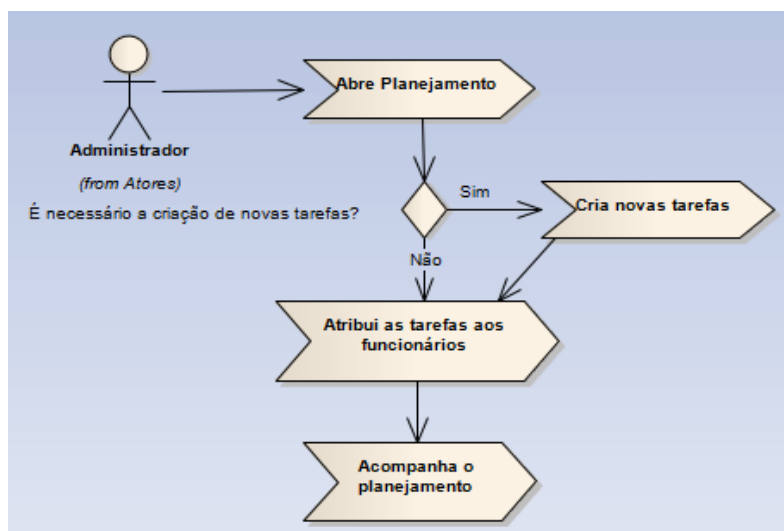


Diagrama 11: Modelo de Planejamento do Administrador.

Cada funcionário tem permissão de acesso à consulta de planejamento. Ao Consultar o planejamento, ele verifica as tarefas atribuídas a ele. Se a tarefa atribuída depender de outra tarefa para sua realização, o funcionário fica aguardando até a finalização da tarefa anterior. Em seguida, o funcionário executa a tarefa e finaliza a tarefa no sistema.

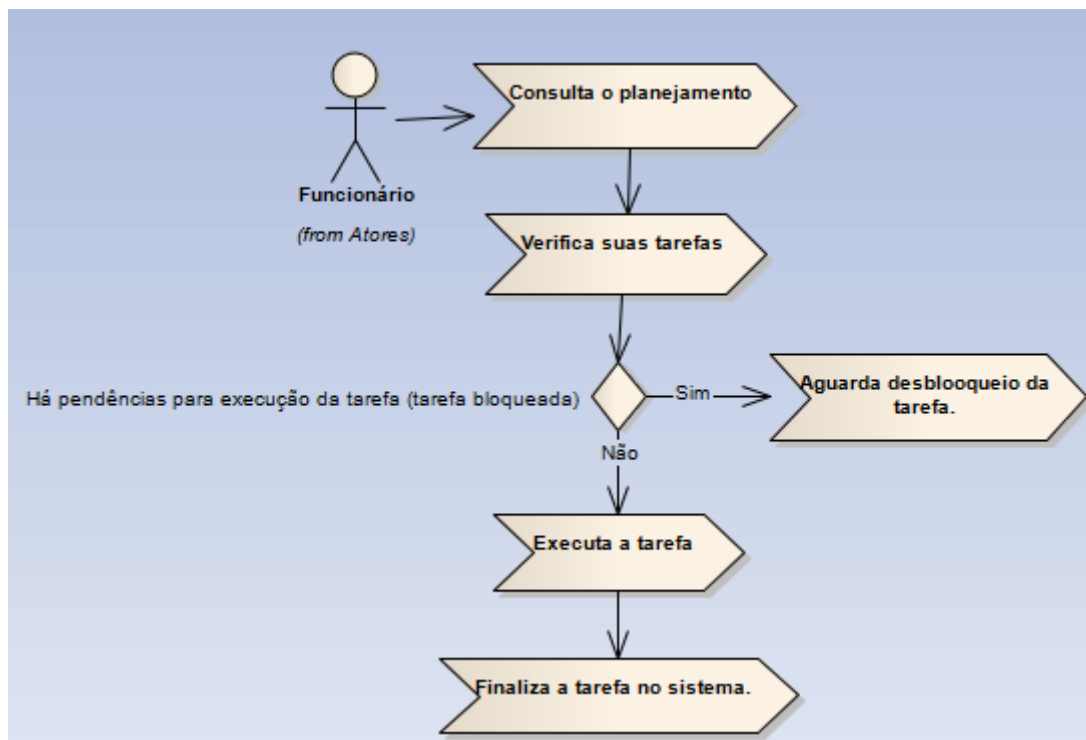


Diagrama 12: Modelo de Planejamento do Funcionário.

O próximo passo vai depender de cada pedido. Aqueles que necessitarem de compra de matéria-prima deverão seguir para o processo de compras. Os pedidos que não precisarem de compras deverão seguir para o processo de realização do serviço. Isso pode ser claramente identificado no modelo geral dos processos da empresa. (Diagrama 06).

No modelo de compra, o sistema deve calcular o material que será utilizado no serviço. Ao consultar os fornecedores, o funcionário escolhe o melhor fornecedor e compra as matérias-primas para a realização dos serviços.

Apenas, quando todo o material chegar à empresa, o pedido poderá ser encaminhado para o processo de realização do serviço em si. Caso haja atrasos, o funcionário entrará em contato com o fornecedor para identificar o problema e saná-lo o mais rápido possível.

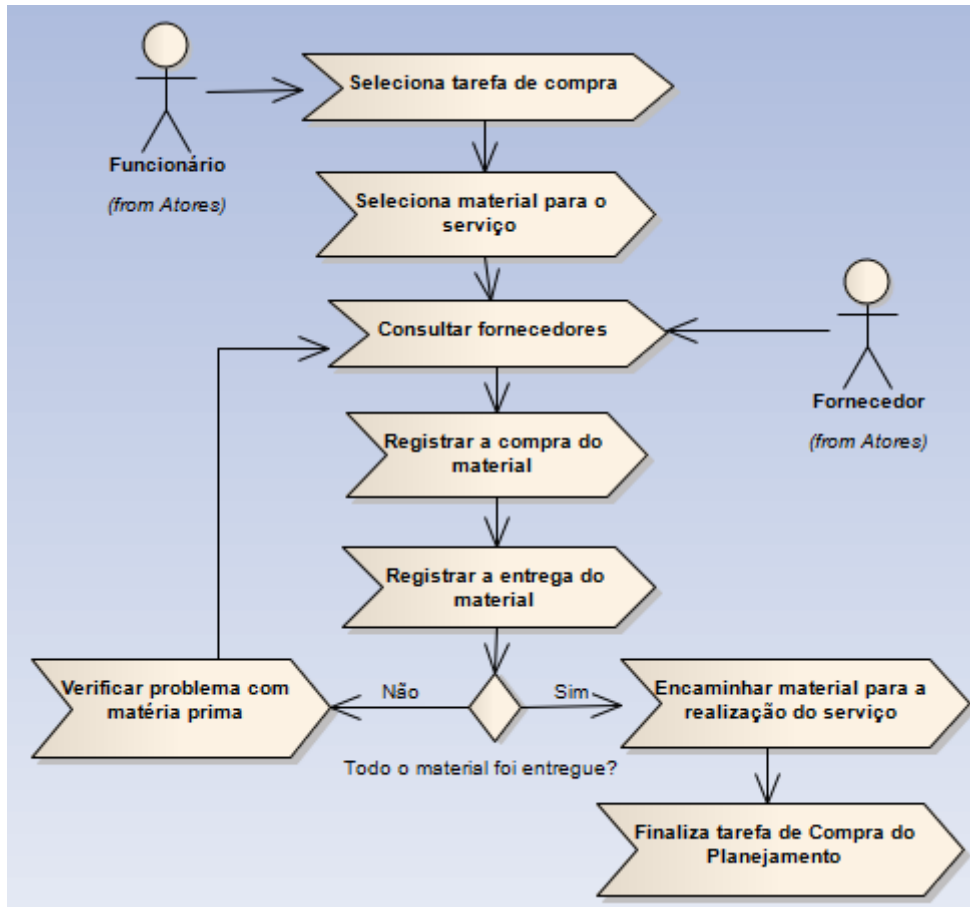


Diagrama 12: Modelo de Compra.

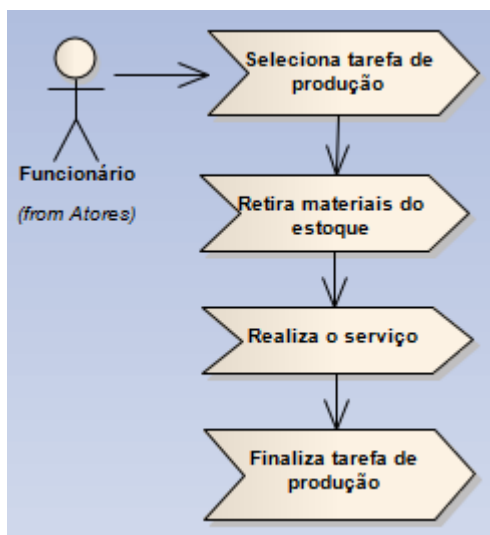


Diagrama 13: Modelo de Produção.

Como pode ser observado no modelo geral do processo (Diagrama 06), a realização do serviço não é um processo automatizado, pois se trata de um serviço manual. O

sistema apenas identifica o responsável pela realização do serviço e se há problemas na sua realização.

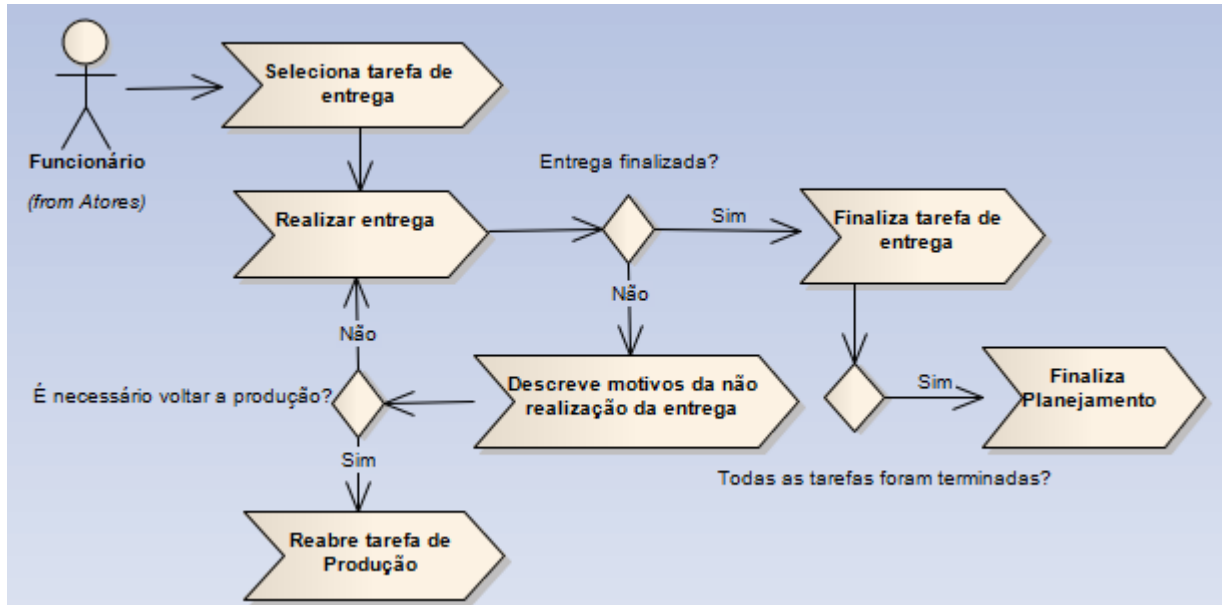


Diagrama 14: Modelo de Entrega

Finalizado o serviço na empresa, o pedido passa para o processo de entrega. O funcionário responsável pela entrega dirige-se ao endereço informado pelo cliente, em alguns casos, há a necessidade de montagem do produto final. Caso ocorra algum imprevisto na entrega, o funcionário deverá relatar o problema no sistema. Exemplo: se no momento da entrega se identificou que o portão ficou grande, o funcionário deve enviá-lo novamente ao processo de realização do serviço.

Caso não ocorra nenhum problema na entrega, o funcionário deverá encaminhar o pedido para o fechamento.

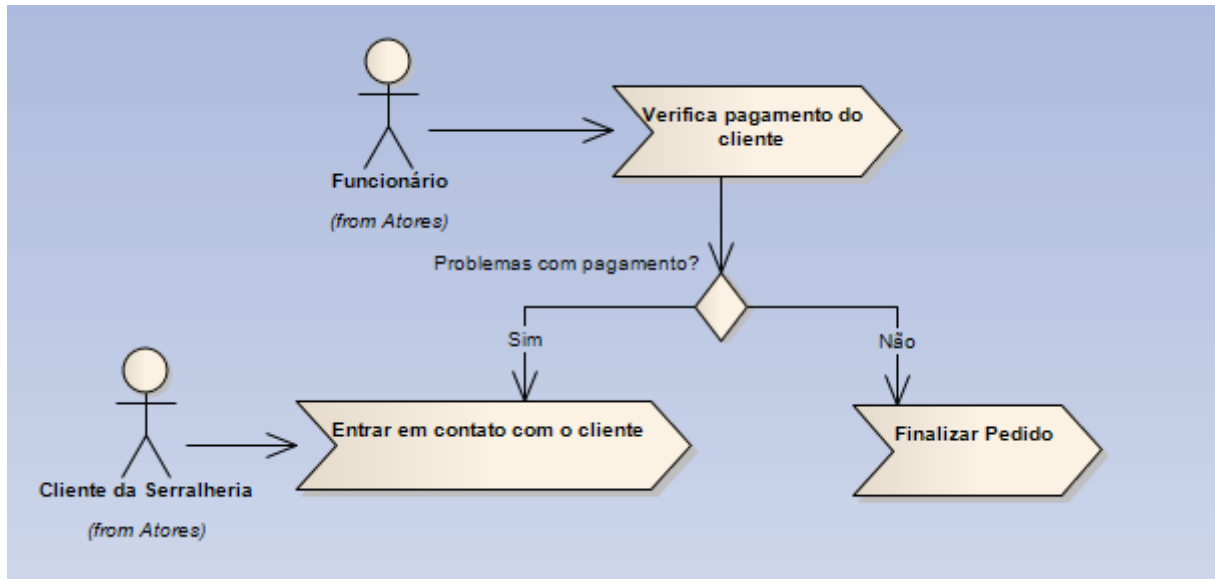


Diagrama 15: Modelo de Finalização de Pedido

Para que um pedido seja finalizado, é preciso que todas as parcelas do cliente estejam pagas, ou seja, um pedido nunca deve ser encerrado, se ainda houver parcelas ativas. O funcionário que identificar a falta ou o atraso do pagamento deve entrar em contato com o cliente.

Essa é a forma de como a empresa operará após a implantação do sistema ERP. Pode se perceber que, com o uso do sistema, será possível obter um ganho no controle dos pedidos e uma maior agilidade no atendimento.

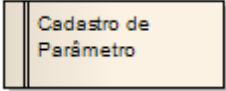
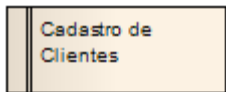
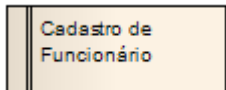
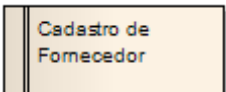
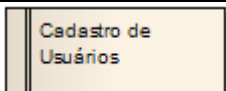
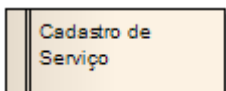
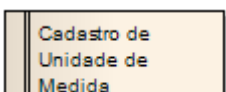
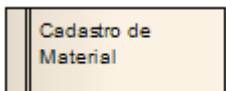
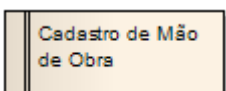
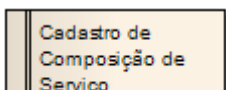
### 4.3 REQUISITOS DE SOFTWARE

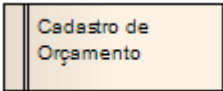
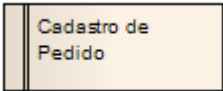
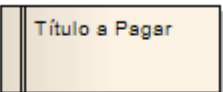
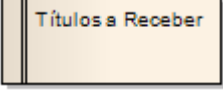
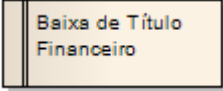
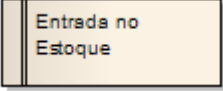
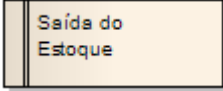
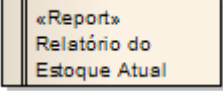
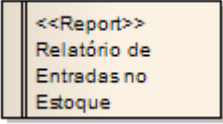
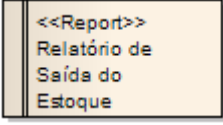
Um Requisito é definido como uma condição ou uma capacidade com a qual o sistema deve estar de acordo. Os Requisitos podem ser de dois tipos: Funcionais e Não Funcionais. Nas subseções, a seguir descrevem-se os requisitos de software do novo sistema.

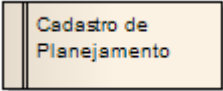
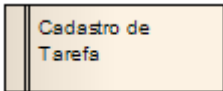
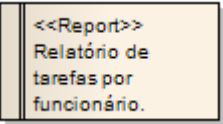
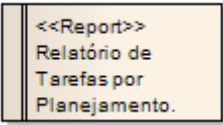
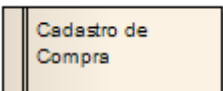
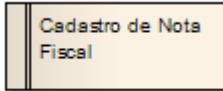
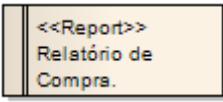
#### 4.3.1 Requisitos Funcionais

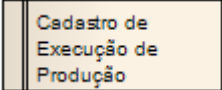
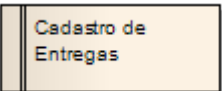
“Os requisitos funcionais para um sistema descrevem a funcionalidade ou os serviços que se espera que o sistema forneça”. (SOMMERVILLE, 2003, p. 84). Eles definem recursos que o sistema deve fornecer.

Os requisitos funcionais do sistema são apresentados no quadro 1 a seguir.

| Administração                                                                                                         |               |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Requisito Funcional                                                                                                   | Identificação | Descrição                                                                                                 |
|  Cadastro de Parâmetro               | RF100         | Funcionalidade que permite a configuração do sistema ERP de acordo com regras de negócio de cada empresa. |
| Cadastros Gerais                                                                                                      |               |                                                                                                           |
| Requisito Funcional                                                                                                   | Identificação | Descrição                                                                                                 |
|  Cadastro de Clientes                | RF001         | Funcionalidade que permite o cadastro de Clientes no Sistema da Empresa.                                  |
|  Cadastro de Funcionário             | RF002         | Funcionalidade que permite o cadastro dos dados dos funcionários da Empresa.                              |
|  Cadastro de Fornecedor            | RF003         | Funcionalidade que permite o cadastro de Fornecedores no Sistema da Empresa.                              |
|  Cadastro de Usuários              | RF004         | Cadastra os usuários que terão acesso ao sistema.                                                         |
|  Cadastro de Serviço               | RF005         | Funcionalidade que permite o cadastro de Serviços oferecidos pela Empresa no Sistema.                     |
|  Cadastro de Unidade de Medida     | RF006         | Cadastra as unidades de medidas utilizadas para calcular o preço dos serviços.                            |
|  Cadastro de Material              | RF007         | Cadastro dos materiais utilizados na realização dos serviços da empresa.                                  |
|  Cadastro de Mão de Obra           | RF008         | Funcionalidade que permite o cadastro dos tipos de mão de obra disponíveis na empresa.                    |
|  Cadastro de Composição de Serviço | RF009         | Funcionalidade que permite informar os materiais e a mão de obra específica para cada serviço.            |

| Pedido                                                                              |               |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Requisito Funcional                                                                 | Identificação | Descrição                                                                                     |
|    | RF015         | Funcionalidade que permite a realização de orçamentos de serviços oferecidos pela empresa.    |
|    | RF016         | Realiza o pedido de clientes que já fizeram orçamento anteriormente.                          |
| Financeiro                                                                          |               |                                                                                               |
| Requisito Funcional                                                                 | Identificação | Descrição                                                                                     |
|    | RF025         | Funcionalidade que permite visualizar os Títulos a Pagar.                                     |
|    | RF026         | Funcionalidade que permite visualizar os Títulos a Receber.                                   |
|  | RF027         | Funcionalidade que permite a baixa de um título ativo.                                        |
| Estoque                                                                             |               |                                                                                               |
| Requisito Funcional                                                                 | Identificação | Descrição                                                                                     |
|  | RF035         | Funcionalidade que permite a entrada de materiais no estoque.                                 |
|  | RF036         | Funcionalidade que permite a saída de materiais do estoque.                                   |
|  | RF037         | Mostra as quantidades de cada material presente no estoque na data atual.                     |
|  | RF038         | Apresenta todas as entradas de materiais no estoque entre duas datas informadas pelo usuário. |
|  | RF039         | Apresenta todas as saídas de materiais do estoque entre duas datas informadas pelo usuário.   |
| Planejamento e Execução                                                             |               |                                                                                               |
| Requisito Funcional                                                                 | Identificação | Descrição                                                                                     |

|                                                                                     |                      |                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | RF045                | Cadastra um planejamento para a execução do serviço solicitado pelo cliente através do pedido. O planejamento é formado por tarefas. Essas tarefas são divididas entre os funcionários da empresa. |
|    | RF046                | No cadastro de tarefas, pode-se cadastrar uma tarefa para um determinado funcionário. A tarefa pode ser de Compra, de Produção ou de Entrega.                                                      |
|    | RF047                | Apresenta as tarefas pendentes por funcionário.                                                                                                                                                    |
|  | RF048                | Apresenta informações sobre as tarefas do planejamento informado pelo usuário.                                                                                                                     |
| <b>Compras</b>                                                                      |                      |                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Requisito Funcional</b>                                                          | <b>Identificação</b> | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                   |
|  | RF055                | No cadastro de compras, são informados os dados dos pedidos de compras realizadas pela empresa a um fornecedor.                                                                                    |
|  | RF056                | No cadastro de nota fiscal, são informados os materiais recebidos de um pedido de compra. Nessa fase, há a entrada de produto no estoque.                                                          |
|  | RF057                | Funcionalidade que permite visualizar um relatório de uma determinada compra.                                                                                                                      |
| <b>Produção</b>                                                                     |                      |                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Requisito Funcional</b>                                                          | <b>Identificação</b> | <b>Descrição</b>                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                   |                      |                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------|
|  | RF065                | Cadastra as informações de execução de um serviço.          |
| <b>Entregas</b>                                                                   |                      |                                                             |
| <b>Requisito Funcional</b>                                                        | <b>Identificação</b> | <b>Descrição</b>                                            |
|  | RF075                | Cadastra a informações sobre entrega do serviço ao cliente. |

Quadro 1 – Requisitos funcionais.

### 4.3.2 Requisitos Não Funcionais

“Os requisitos não funcionais, como o nome sugere, são aqueles que não dizem respeito diretamente às funções específicas fornecidas pelo sistema”. (SOMMERVILLE, 2003, p. 85). Eles podem ser classificados em três grandes grupos: requisitos de produto, requisitos organizacionais e requisitos externos.

As subseções seguintes apresentam os requisitos não funcionais do sistema.

#### 4.3.2.1 Requisitos de Produto

Segundo Sommerville (2003), os requisitos de produto especificam o comportamento do produto. Os requisitos de produto, classificados, segundo seus subtipos, são os seguintes:

- a) RNF 01: Facilidade de Uso: a interface deverá ser amigável, proporcionando facilidade na utilização do sistema.
- b) RNF 02: Confiabilidade: o Sistema não permitirá entradas de dados não consistentes, garantindo a integridade dos dados.
- c) RNF 03: Portabilidade: o Sistema deve funcionar nos browsers mais utilizados no mercado.

#### 4.3.2.2 Requisitos Organizacionais

Segundo Somerville (2003), os requisitos organizacionais são requisitos procedentes de políticas e procedimentos nas organizações do cliente e do desenvolvedor. Os requisitos organizacionais, classificados, segundo seus subtipos, são os seguintes:

a) Implementação:

1. RNF 03: Será utilizada a linguagem de programação Java (versão 1.6.0-21);
2. RNF 04: O Sistema deverá usar CSS e jQuery para formatação das páginas;
3. RNF 05: Será utilizado o Servidor de Aplicação Java: JBoss (versão 5.1.0.GA);
4. RNF 06: Será utilizado o framework Java Server Faces (JSF);
5. RNF 07: Será utilizada a tecnologia Java Server Page (JSP);
6. RNF 08: O Sistema gerenciador de Banco de Dados será o MySQL;
7. RNF 09: Deve ser utilizado JPA com Hibernate para acesso ao banco de dados.

b) Padrões:

1. RNF 10: O Desenvolvimento deverá ser feito no padrão de camadas MVC.

#### 4.3.2.3 Requisitos Externos

Segundo Somerville (2003), os requisitos externos abrangem todos os requisitos procedentes de fatores externos ao sistema e a seu processo de desenvolvimento, como requisitos éticos de interoperabilidade e relacionados à legislação. Os requisitos externos, apresentados, segundo seus subtipos, são os seguintes:

a) segurança:

1. RNF 11: O sistema deve exigir a validação e autenticação do usuário para disponibilizar o acesso às funcionalidades.

#### 4.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO

O diagrama de caso de uso tem como objetivo descrever as funcionalidades do novo sistema. Antes de apresentar as funcionalidades através do modelo de caso de uso de cada requisito funcional, serão apresentados os atores envolvidos nos processos do sistema.

#### 4.4.1 Atores

Os atores envolvidos no sistema, segundo suas respectivas descrições, podem ser considerados a seguir.

Super – fornecedor do software

| Nº | Ator          | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Administrador | <p><b>Definição:</b> O usuário responsável pelo sistema na empresa (Gerente ou Dono da Empresa).</p> <p><b>Frequência de Uso:</b> diário.</p> <p><b>Conhecimento em Informática:</b> Médio, Avançado.</p> <p><b>Grau de Escolaridade:</b> Ensino Médio ou Superior.</p> <p><b>Permissões de Acesso:</b> Acesso Liberado.</p>                                   |
| 2  | Funcionário   | <p><b>Definição:</b> Indivíduo que realiza vendas no estabelecimento da empresa.</p> <p><b>Frequência de Uso:</b> diário.</p> <p><b>Conhecimento em Informática:</b> Médio, Avançado.</p> <p><b>Grau de Escolaridade:</b> Ensino Médio ou Superior</p> <p><b>Permissões de Acesso:</b> Acesso Restrito. Permissão apenas para algumas páginas do cadastro.</p> |
| 3  | Super         | <p><b>Definição:</b> Indivíduo que realiza a manutenção ou a configuração dos sistemas.</p> <p><b>Frequência de Uso:</b> Usual.</p> <p><b>Conhecimento em Informática:</b> Avançado.</p> <p><b>Grau de Escolaridade:</b> Ensino Superior</p> <p><b>Permissões de Acesso:</b> Permissão total ao sistema.</p>                                                   |

Quadro 2 – Atores do sistema.

#### 4.4.2 Regras de Negócio

RN01 – O funcionário não terá acesso para cadastrar, alterar ou excluir um serviço.

RN02 – A composição de serviço não poderá ter materiais repetidos. Cada elemento deve constar apenas uma vez.

RN03 – Não pode ter mais de uma composição para o mesmo serviço.

RN04 – Para todo pedido, deverá ter um orçamento pré-cadastrado.

RN05 – Ao cadastrar um pedido, as parcelas de pagamento se transformam em títulos a receber (processo automatizado).

RN06 – Através do pedido serão realizadas as inclusões ou exclusão de parcelas (caso necessário).

RN07 – Através do pedido e planejamento serão realizadas as funções de alteração e exclusão das entregas.

RN08 – Um pedido deve ter pelo menos uma parcela.

RN09 – Quando o pedido estiver em edição e o usuário decidir alterar as parcelas, o sistema trará apenas as parcelas em aberto, ou seja, títulos que já foram pagos ou que tiveram baixa no financeiro não poderão ser alterados.

RN10 – A exclusão de pedido deve ser apenas lógica.

RN11 – O planejamento deve ser de um pedido. Não se pode ter um planejamento para dois pedidos.

RN012 – O status inicial do pedido cadastrado é "Pedido Realizado".

RN013 – Se a data de previsão de entrega for menor que a data atual, o pedido passa para o status de Pedido Atrasado.

RN014 – Se o pedido for entregue antes ou na data de previsão, o pedido passa para o status "Pedido Entregue".

RN015 – Se o pedido for entregue depois da data de previsão, o pedido passa a ter o status de "Pedido Entregue com Atraso".

RN016 – Ao cadastrar um planejamento, o usuário é obrigado a cadastrar, pelo menos, uma tarefa de produção.

RN017 – Uma tarefa não pode ser alterada ou excluída se a mesma já foi finalizada.

RN018 – O número do pedido não pode ser alterado depois que o planejamento foi iniciado.

RN019 – Os materiais cadastrados pela nota fiscal entram automaticamente no estoque da empresa.

RN020 – Os materiais que compõem o serviço devem ser apresentados na tela da compra quando o usuário escolher o serviço.

RN021 - O pedido de compra deve ter pelo menos um material.

RN022 - Quando o usuário escolher um pedido no cadastro de compra, o sistema deve trazer todos os materiais dos serviços que se encontram no pedido.

RN023 - O usuário só poderá alterar os pedidos que não tiverem nota fiscal.

RN024 - Quando um pedido possui uma nota fiscal associada, a tarefa do planejamento é considerada finalizada.

RN025 – Os dados cadastrados anteriormente na nota fiscal não devem ser alterados. Portanto, a alteração que o sistema apresenta é apenas no valor final da nota e na adição de novos materiais.

RN026 – Uma nota fiscal não pode ser excluída, apenas cancelada.

RN027 – O sistema deve informar se o estoque do material da nota fiscal já tiver sido utilizado.

RN028 – Toda nota fiscal cadastrada gera um título de conta a pagar no financeiro.

RN029 – O usuário não poderá alterar ou cancelar uma nota fiscal que tiver o seu título pago ou baixado.

RN030 – O usuário não poderá cancelar uma nota se o material da nota já tiver sido utilizado.

RN031 – Quando o usuário excluir uma produção ou uma tarefa de produção, os materiais cadastrados devem voltar para o estoque.

RN032 – Quando o usuário excluir uma entrada no estoque, os materiais referentes aquela entrada devem ser retirados do estoque.

RN033 – O usuário não poderá excluir uma entrada no estoque, quando os materiais já tiverem sido totalmente ou parcialmente utilizados.

RN034 – Quando uma saída for excluída do estoque, os materiais referentes aquela saída devem voltar ao estoque.

### 4.4.3 Diagramas

Os diagramas de caso de uso serão apresentados de acordo com os requisitos funcionais apresentados e de acordo com os módulos do sistema.

#### 4.4.3.1 Diagrama de Pacotes

O diagrama, abaixo, é uma representação dos módulos do sistema. O sistema possui os módulos de cadastros gerais, administração, planejamento, compras, estoque, financeiro, pedido e planejamento. Cada módulo possui funções específicas, como, por exemplo, o módulo de pedido possui Orçamento e Pedido, e o módulo financeiro possui Contas a Pagar, Contas a Receber e Baixa de Títulos.

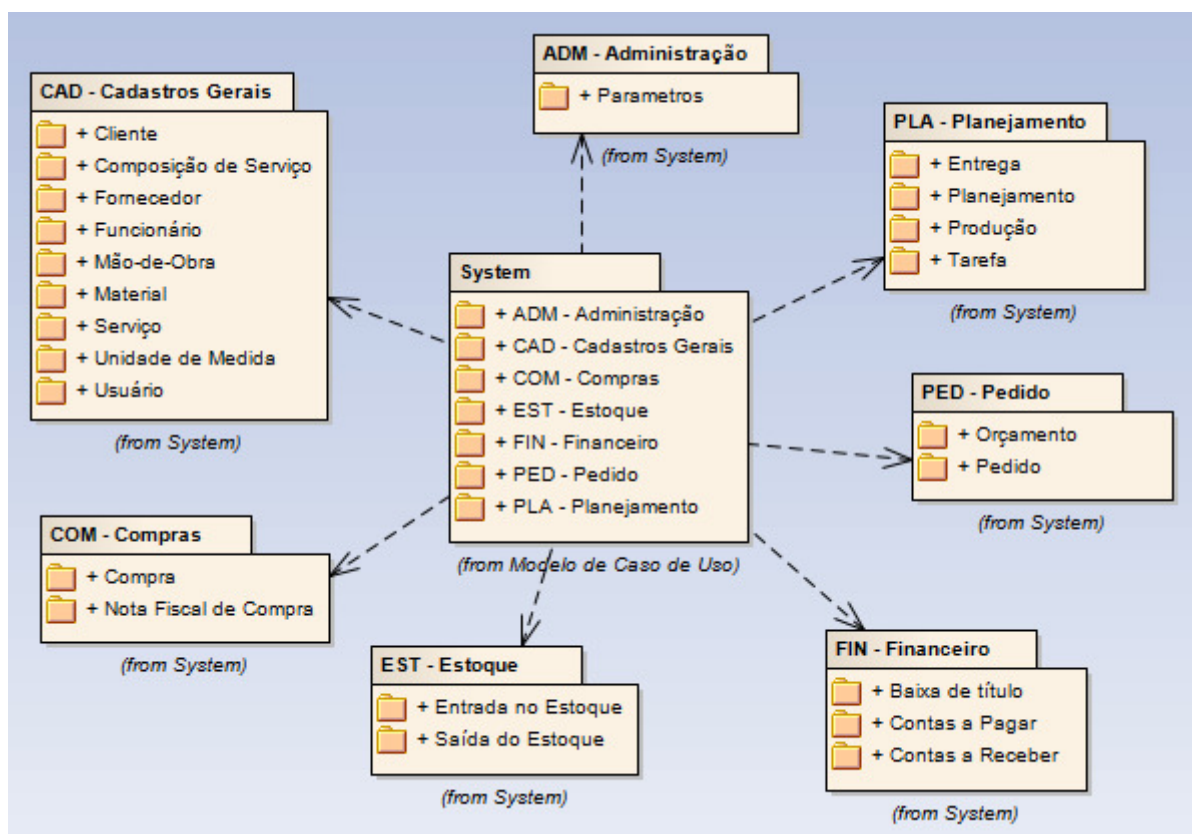


Diagrama 15: Diagrama de pacotes com todos os módulos do sistema.

#### 4.4.3.2 Diagrama Geral de Caso de Uso

O diagrama, a seguir, apresenta o funcionamento do sistema de forma geral. Primeiramente, o administrador cadastra um orçamento para um cliente. Se o cliente desejar fechar negócio, o orçamento vira um pedido, ou seja, o administrador cadastra um pedido para o orçamento do cliente. Na geração do pedido, são gerados os títulos a receber. Através dos parâmetros no módulo administrativo, o administrador pode escolher a geração automática dos títulos ou pode cadastrar os títulos a mão, no módulo financeiro.

Com o pedido fechado, inicia-se o planejamento. No planejamento, o administrador poderá cadastrar tarefas de entrega, produção e de compras, no caso de precisar da compra de materiais. Um parâmetro pode ser ativado para automatizar a geração do planejamento, de forma que, ao gerar o pedido, o planejamento seja gerado. Para cada compra realizada, há uma nota fiscal a pagar e, portanto, também há entrada de produtos no estoque. Esse processo também é automatizado e controlado por um parâmetro do módulo administrativo. Além disso, outras contas da empresa que não têm por origem o módulo de compra podem ser controladas, cadastrando um título a pagar.

Na tarefa de produção, há saídas do estoque, pois os produtos comprados serão utilizados para a realização dos serviços. E, por fim, um pedido só será finalizado quando todos os títulos a receber forem pagos.

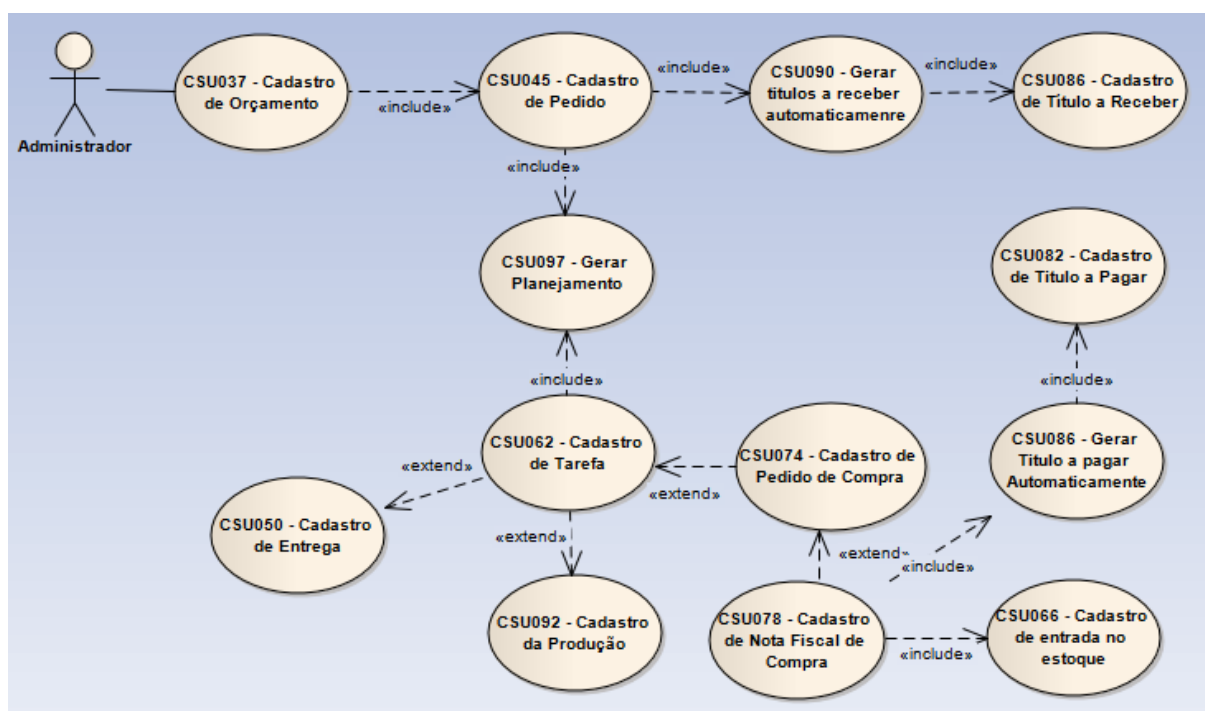


Diagrama 16: Diagrama geral de caso de uso do sistema.

#### 4.4.3.3 Módulo Administrativo

O cadastro de parâmetros só pode ser acessado pelo super usuário. O super usuário é utilizado pelos funcionários da empresa que fornece o serviço do ERP, ou seja, ninguém da empresa de serralheria teria acesso a essas funções. Cada parâmetro é uma regra de negócio do sistema, mas nem toda regra de negócio é um parâmetro. Quando um cliente precisa de uma customização, o sistema trata essa customização por um parâmetro.

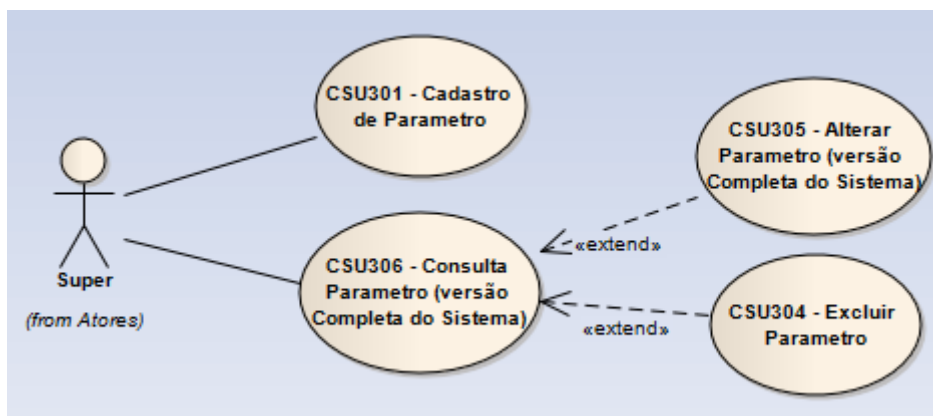


Diagrama 17: Diagrama de cadastro dos parâmetros (customizações) do sistema.

A versão da consulta e da alteração estão descritas no diagrama como completas, pois nessa versão o super usuário pode alterar e visualizar todos os campos da tela. Inclusive informar o tipo de campo que deve aparecer na tela do administrador do sistema.

O usuário administrador só poderá trocar a opção do campo que ativará a customização. Ele não tem permissão nem para trocar o nome ou a descrição dessa customização. O administrador poderá visualizar e utilizar todas as customizações inclusive as customizações solicitadas por outras empresas, isso agrega mais valor ao sistema e faz com que o sistema se torne mais barato para o usuário final.

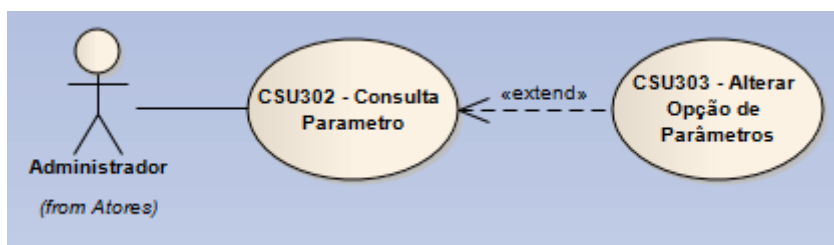


Diagrama 18: Diagrama de cadastro dos parâmetros (customizações) do sistema.

#### 4.4.3.4 Módulo de Cadastro

O usuário administrador do sistema poderá acessar a todas as telas do módulo de cadastro. Como é apresentado na figura a seguir:

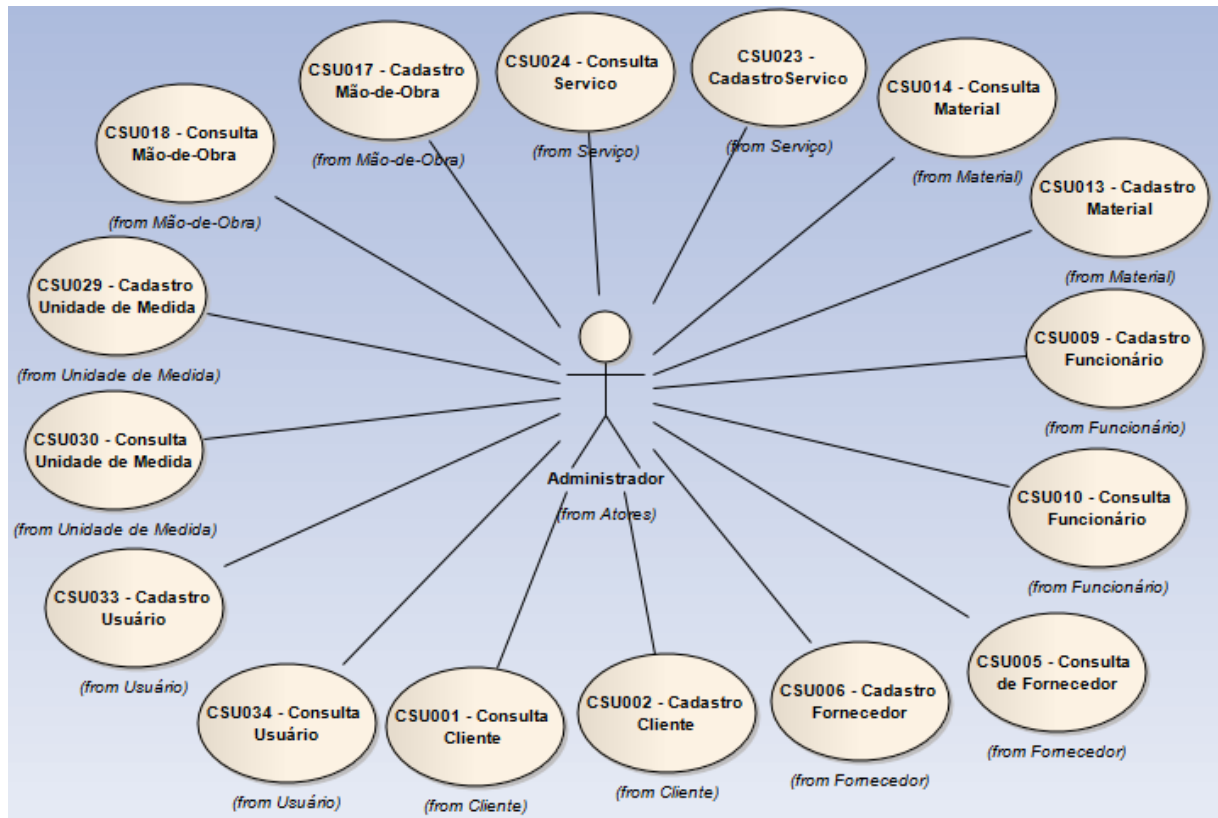


Diagrama 19: Diagrama com as permissões do administrador do sistema no módulo cadastro.

O funcionário vendedor tem um limite maior de acesso. Ele poderá acessara todo o cadastro de cliente (permissão de cadastrar, editar, consultar e excluir). A outra tela na qual ele terá acesso é a consulta de serviço (permissão apenas de consultar), em que ele não poderá editar ou excluir um serviço.

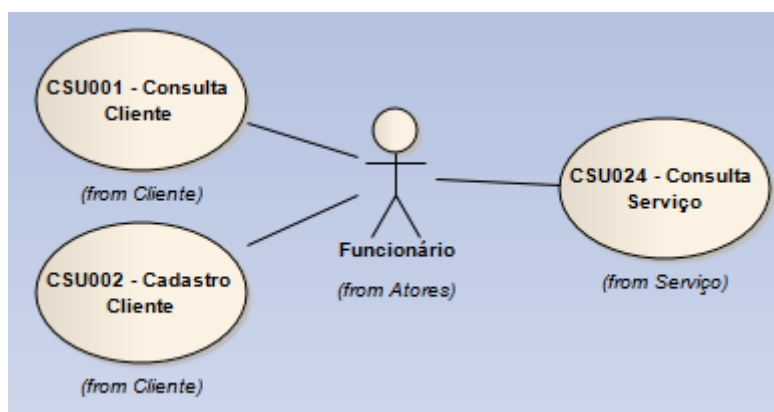


Diagrama 20: Diagrama com as permissões do funcionário no módulo cadastro.

Todos os cadastros básicos seguem o mesmo modelo. O funcionário pode acessar à consulta ou ao cadastro. As funções realizadas pelo funcionário podem ser realizadas também pelo administrador. Através de consulta, pode-se ter acesso a editar e a excluir das informações, como é mostrado no diagrama abaixo.

#### Cadastro de Clientes

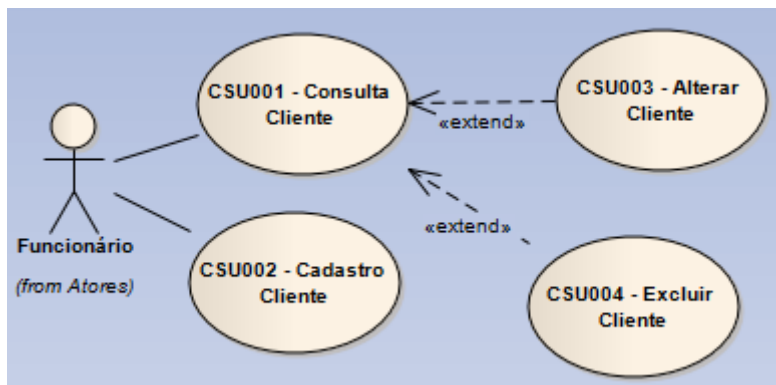


Diagrama 21: Diagrama de Caso de Uso do Cadastro de Clientes.

A seguir, é apresentado o diagrama dos fornecedores.

#### Cadastro de Fornecedores

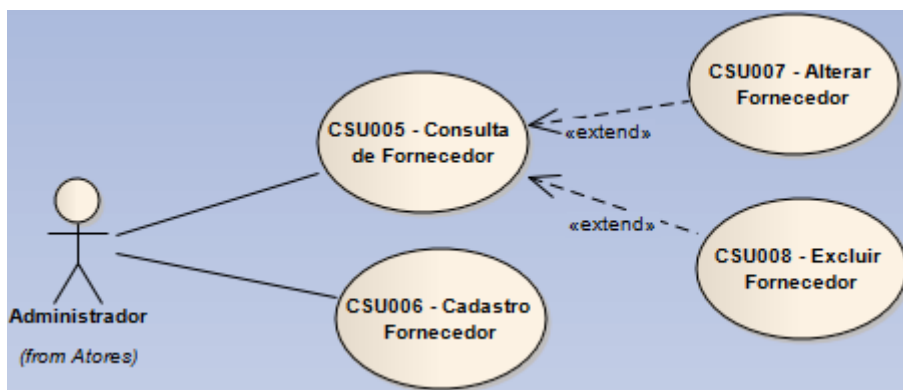


Diagrama 22: Diagrama de Caso de Uso do Cadastro de Fornecedores.

O diagrama de funcionário segue o mesmo modelo dos diagramas apresentados anteriormente.

### Cadastro de Funcionário

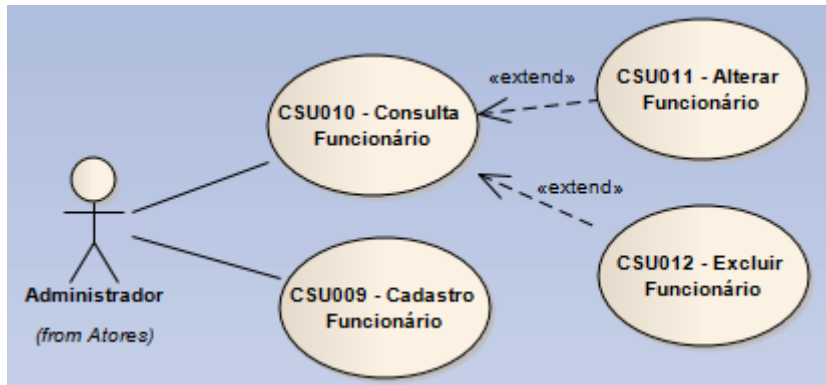


Diagrama 23: Diagrama de Caso de Uso do Cadastro de Funcionário.

Abaixo, é apresentado o diagrama do cadastro de materiais.

### Cadastro de Material

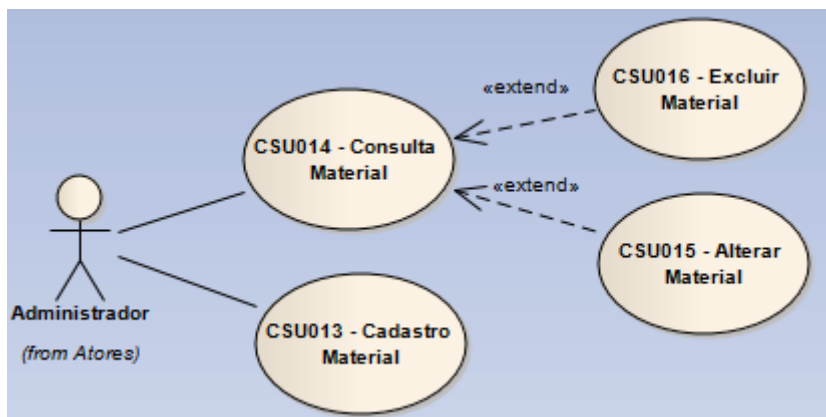


Diagrama 24: Diagrama de Caso de Uso do Cadastro de Material.

O diagrama do cadastro de mão de obra é apresentado a seguir.

### Cadastro de Mão de Obra

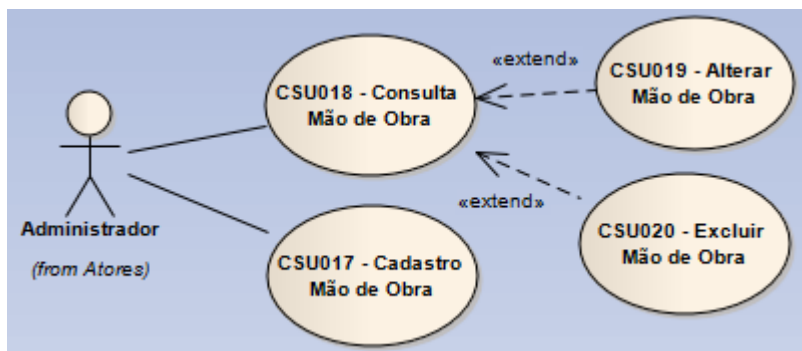


Diagrama 25: Diagrama de Caso de Uso do Cadastro de Mão de Obra.

Abaixo, é apresentado o cadastro de unidades de medidas. As unidades de medidas são utilizadas para calcular o valor do preço do serviço.

#### Cadastro de Unidade de Medida

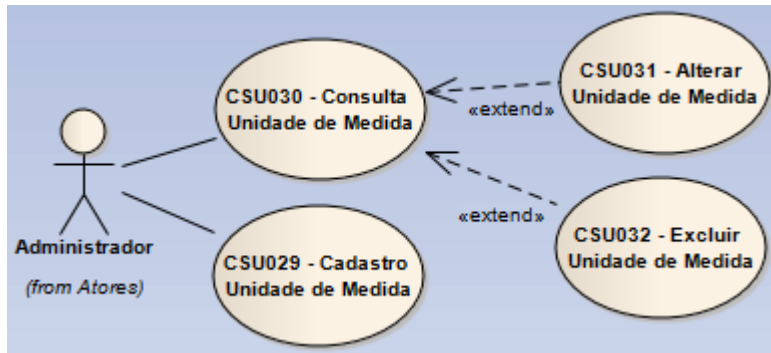


Diagrama 26: Diagrama de Caso de Uso de Unidade de Medida.

A seguir, é apresentado o diagrama do cadastro de usuários.

#### Cadastro de Usuário

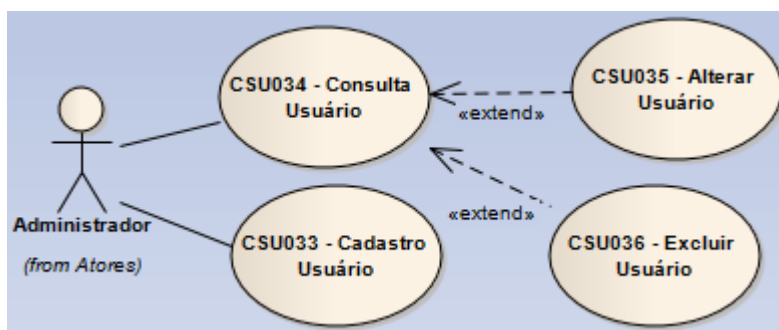


Diagrama 27: Diagrama de Caso de Uso de Usuário.

O diagrama de cadastro dos serviços é apresentado a seguir.

#### Cadastro de Serviço

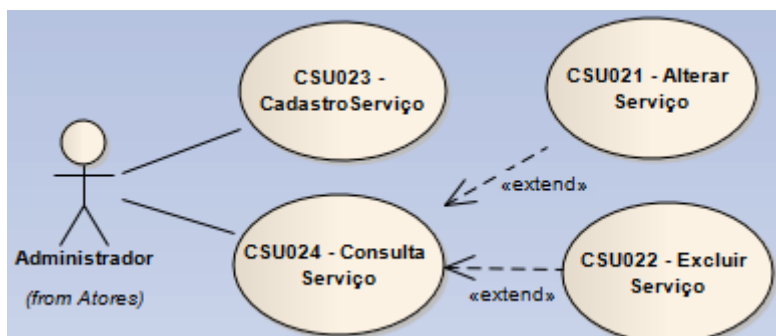


Diagrama 28: Diagrama de Caso de Uso de Serviço.

O funcionamento do cadastro de serviço é um pouco diferente dos demais. No cadastro de composição, o administrador precisa informar de qual serviço a composição irá tratar. Após a escolha, o administrador buscará os materiais e a mão de obra necessária para a realização daquele serviço.

O mesmo cadastro, quando se encontra na fase de alteração (CSU027), poderá realizar a consulta de novos materiais e de mão de obra, além de poder trocar o serviço. As regras de negócio 2 e 3 se aplicam para o caso de uso 25 e 27.

#### Cadastro de Composição de Serviço

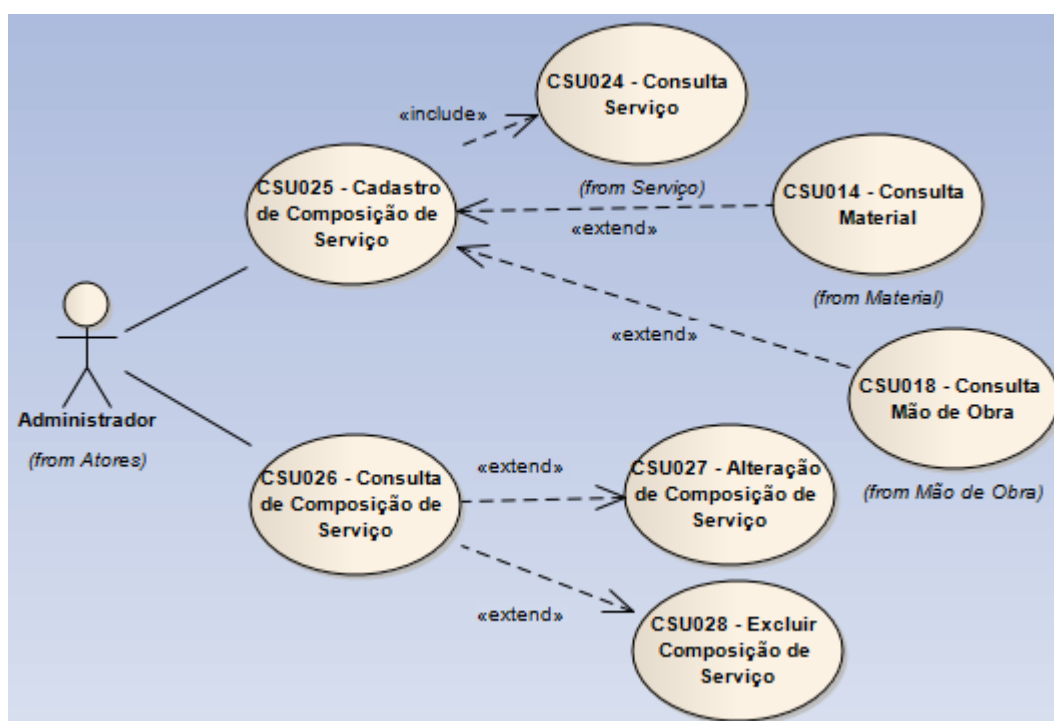


Diagrama 29: Diagrama de Caso de Uso de Composição de Serviço.

#### 4.4.3.5 Módulo de Pedido

O módulo de pedido será utilizado pelos usuários administrador e pelo vendedor. Esse módulo é responsável pelos orçamentos e pelos pedidos. O orçamento pode ser feito diretamente pelo cliente no site da empresa ou pelo funcionário responsável pelas vendas diretamente na empresa. A regra de negócio 1 se aplica a esse cadastro. O diagrama, a seguir, apresenta o cadastro de um orçamento realizado na empresa pelo funcionário.

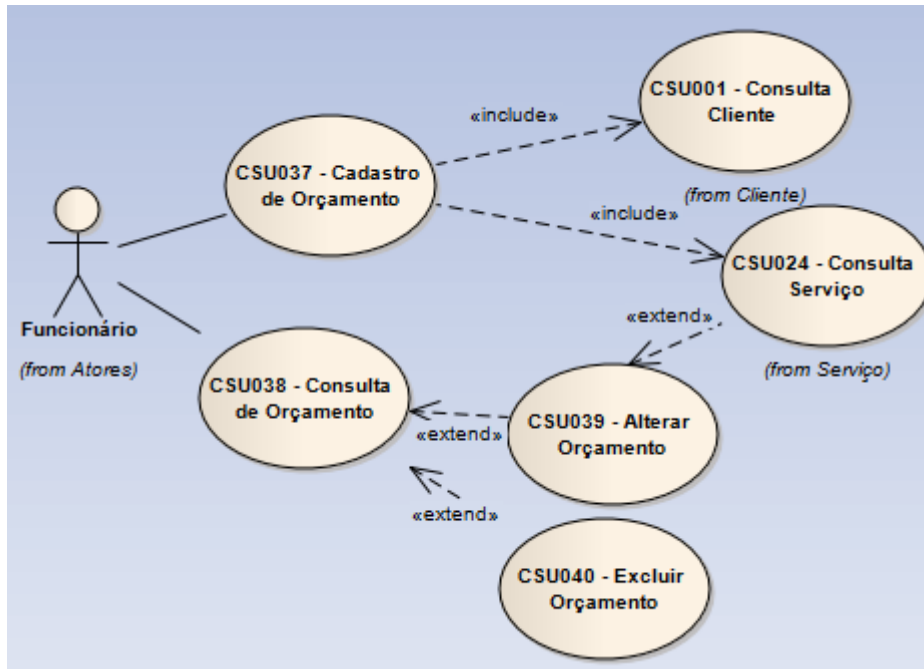


Diagrama 30: Diagrama de Caso de Uso de Orçamento.

No site da empresa, o cliente tem acesso a um documento com os dados dos serviços. O cliente informa os serviços e a quantidade que deseja, e o documento calcula automaticamente o valor final. Esse documento pode ser impresso e levado pelo cliente a empresa. Segue, abaixo, o diagrama do orçamento online.

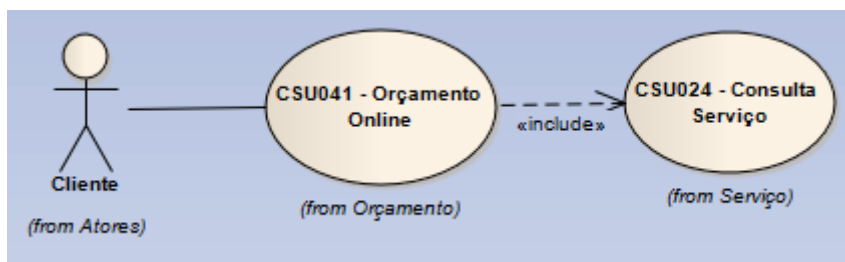


Diagrama 31: Diagrama de Caso de Uso do Orçamento Online.

As classes do orçamento presente no módulo de pedido são apresentadas no diagrama a seguir.

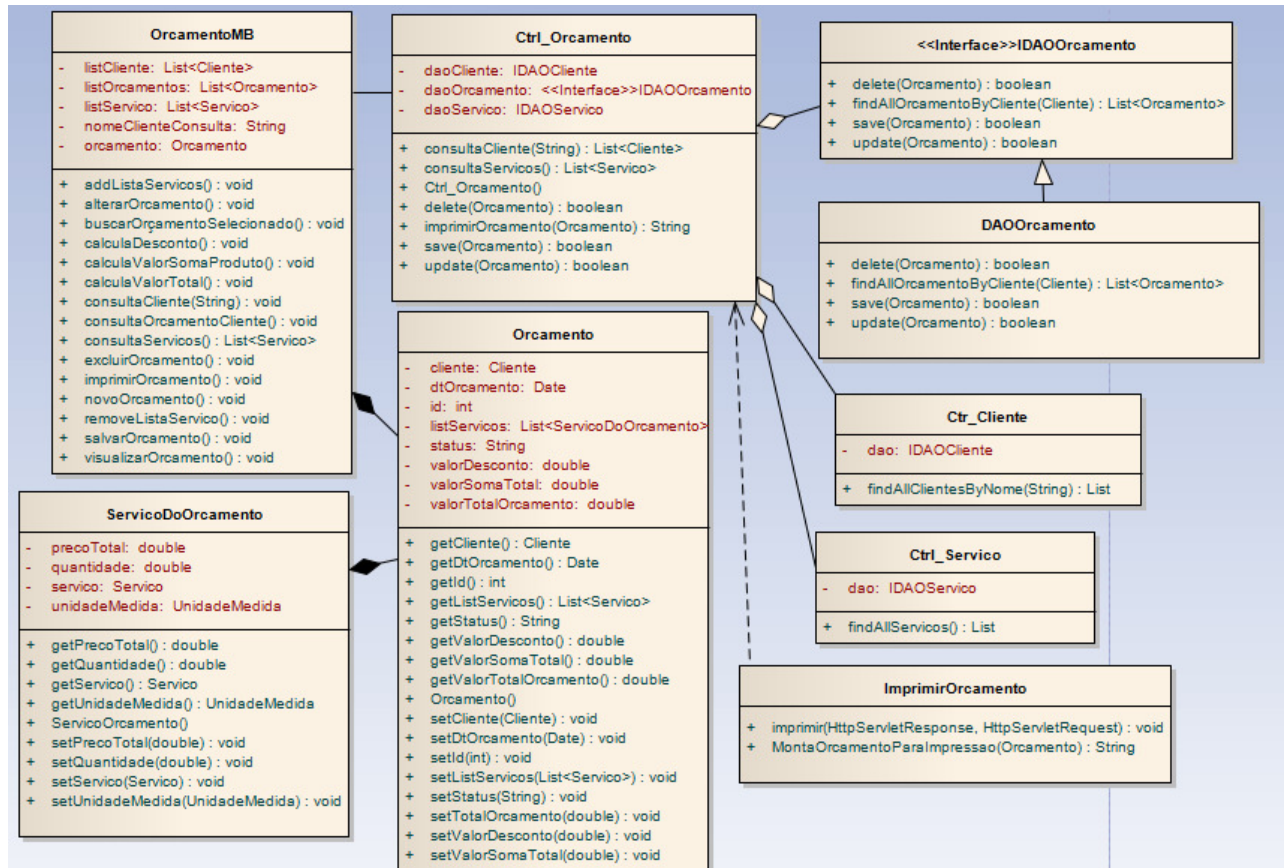


Diagrama 32: Diagrama de Classes do Orçamento.

Os diagramas de sequência, a seguir, apresentam o funcionamento do sistema nas funções de cadastro de um novo orçamento, consulta de um orçamento e da impressão dos orçamentos para os clientes.



Diagrama 34: Diagrama de Sequência de Consulta de Orçamentos.

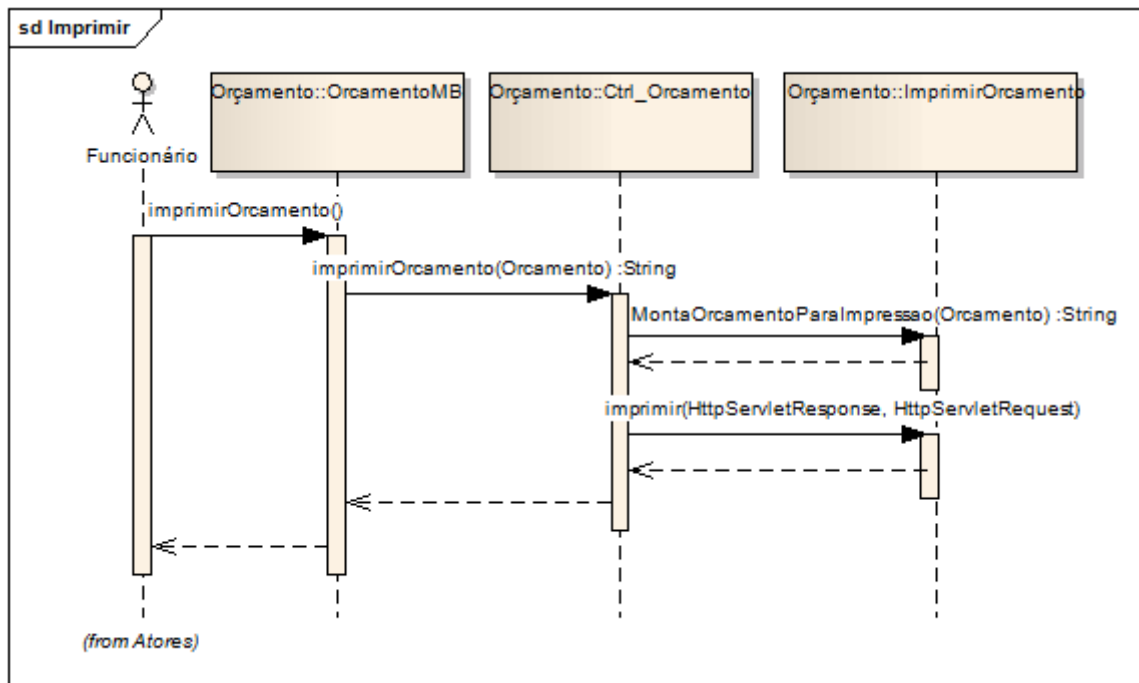


Diagrama 35: Diagrama de Sequência da Impressão de um Orçamento.

No cadastro do pedido, é selecionado o cliente e o orçamento do cliente. As parcelas de pagamento são cadastradas e, caso o cliente deseje que o serviço seja entregue em sua residência, o usuário deve cadastrar uma entrega. Ao salvar o pedido, as parcelas cadastradas se tornaram títulos a receber para o financeiro. As regras de negócio 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 se aplicam a esse diagrama.

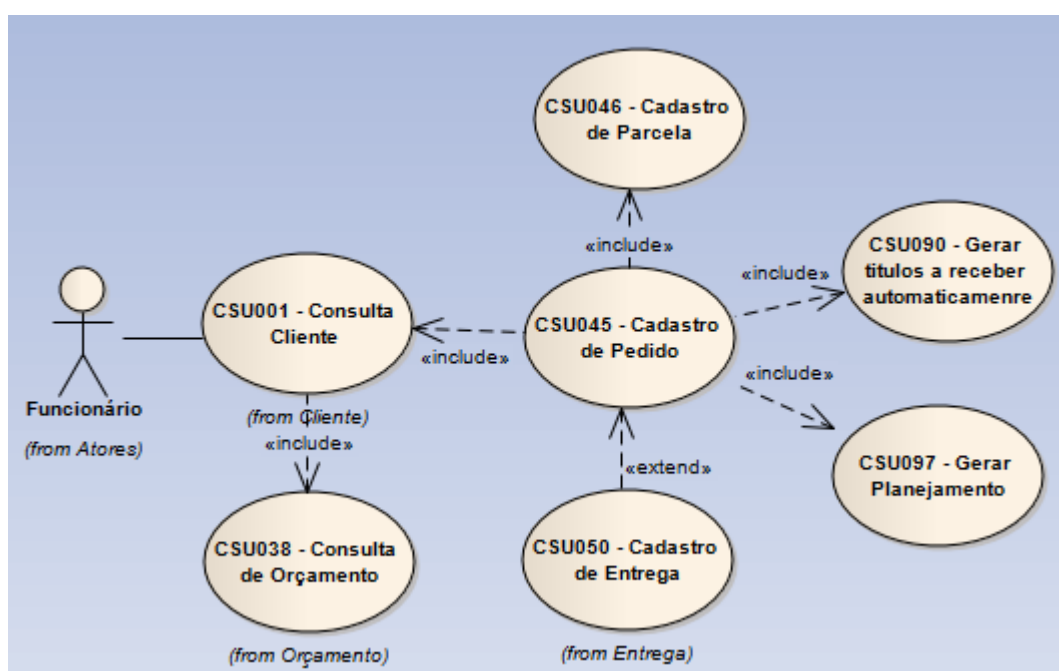


Diagrama 36: Diagrama de Caso de Uso do Cadastro de Pedido.

Ao consultar o pedido, o funcionário pode alterar ou excluir suas informações. Ao alterar, o funcionário verá as informações das parcelas e, caso o pedido possua entrega, ela também será apresentada na tela. Nas parcelas, o usuário terá a opção de alterá-las ou excluí-las. Caso não haja uma entrega cadastrada, o funcionário poderá cadastrá - lá. Caso haja uma ou mais entregas cadastradas, o usuário poderá alterá-las ou excluí-las.

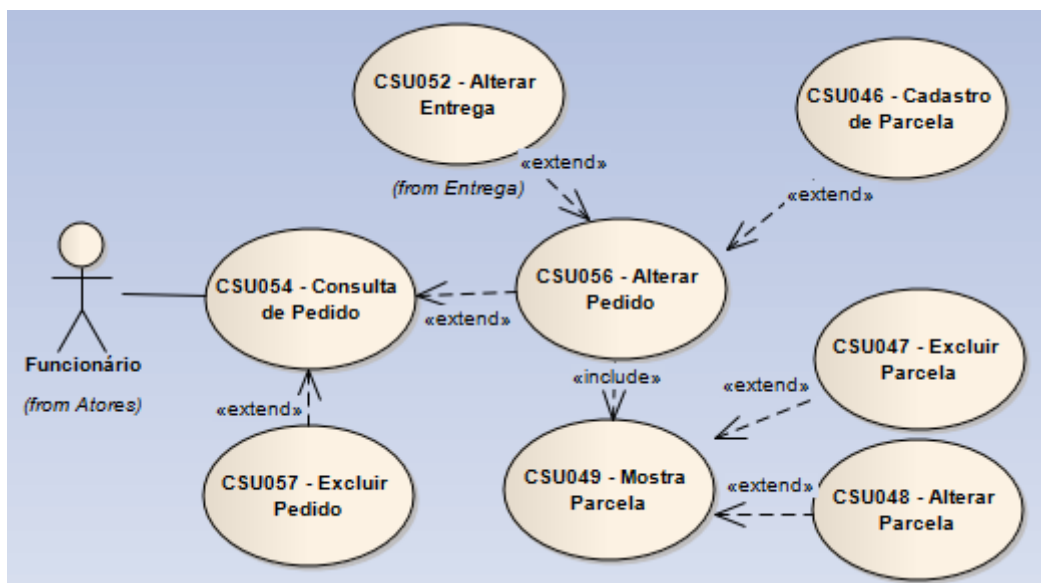


Diagrama 37: Diagrama de Caso de Uso da Consulta de Pedido.

#### 4.4.3.6 Módulo de Planejamento

O módulo de planejamento servirá como guia para a execução do serviço. É através do planejamento que o administrador obterá informações sobre o andamento do trabalho na empresa. Com base nessas informações, o gestor escolherá o melhor caminho para a empresa crescer e se desenvolver com qualidade.

O fechamento de um pedido gera automaticamente um planejamento, mas o usuário também tem a opção de cadastrá-lo a mão. Ao cadastrar um planejamento, o usuário precisa informar um pedido e cadastrar pelo menos uma tarefa do tipo produção (Regra de Negócio 16). Ao consultar o planejamento, o usuário poderá excluir e alterar as informações. As regras de negócio 11, 12, 13, 14, 15, 16 e 18 se aplicam a esse diagrama. A seguir, apresenta-se o cadastro do planejamento.

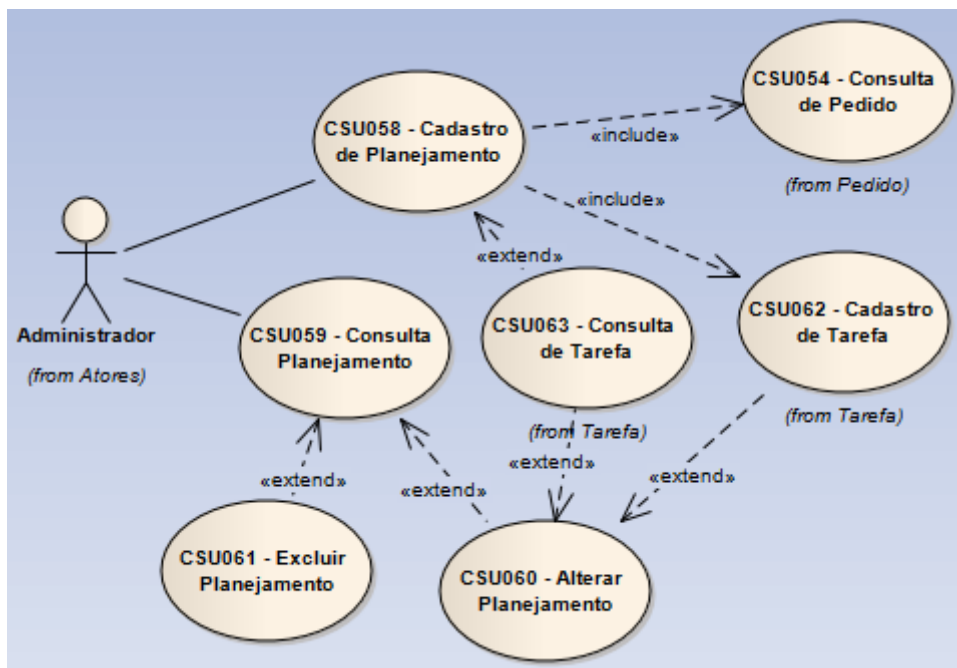


Diagrama 38: Diagrama de Caso de Uso do Planejamento.

Através da consulta de planejamento, o funcionário tem acesso a todas as tarefas que foram direcionadas para ele. Através da consulta, ele pode acessar a suas tarefas e verificar pendências para executá-las. O funcionário não poderá alterar o planejamento em si (cadastrar e excluir novas tarefas), todavia, ele pode alterar e finalizar as tarefas que foram direcionadas para ele.

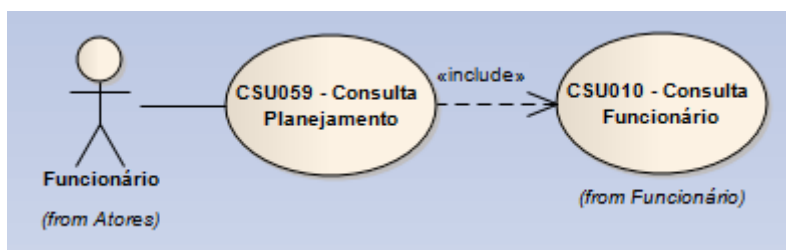


Diagrama 39: Diagrama de Caso de Uso do Planejamento quando executado pelo Funcionário.

No cadastro de uma tarefa, o usuário deve escolher o tipo de tarefa e informar que o funcionário deverá executar aquela tarefa. O planejamento possui três tipos de tarefas: a de compra, a de produção e a de entrega. Se o pedido precisa de matéria prima, o usuário deve cadastrar uma tarefa de compra. Depois da compra, os materiais são levados à produção, local onde o serviço é realizado (tarefa de produção). Por fim, quando o pedido está pronto, ele deve ser entregue (tarefa de entrega). O diagrama de cadastro de tarefa é mostrado a seguir.

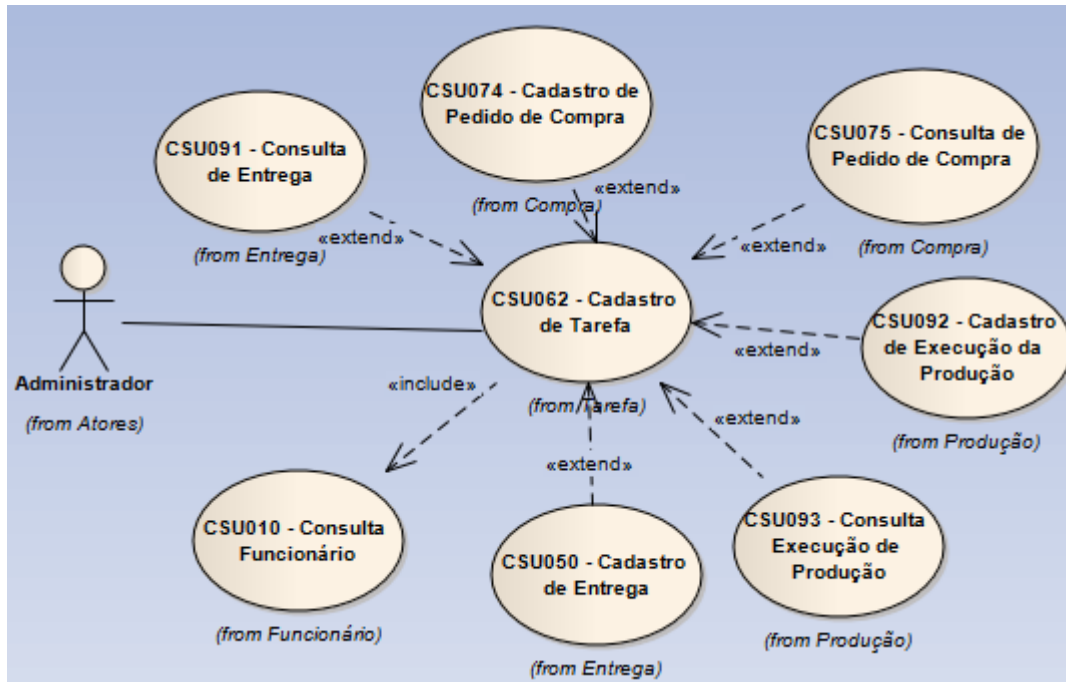


Diagrama 40: Diagrama de Caso de Uso do Cadastro de Tarefas de Planejamento.

Ao consultar as tarefas do planejamento, o usuário poderá excluí-las ou alterá-las. Caso a opção de alterar será escolhida, o usuário terá as mesmas opções do cadastro de uma tarefa. O tipo de tarefas e o funcionário responsável pelo serviço podem ser alterados. As regras de negócio 17, 24 e 31 se aplicam ao diagrama de consulta das tarefas a seguir.

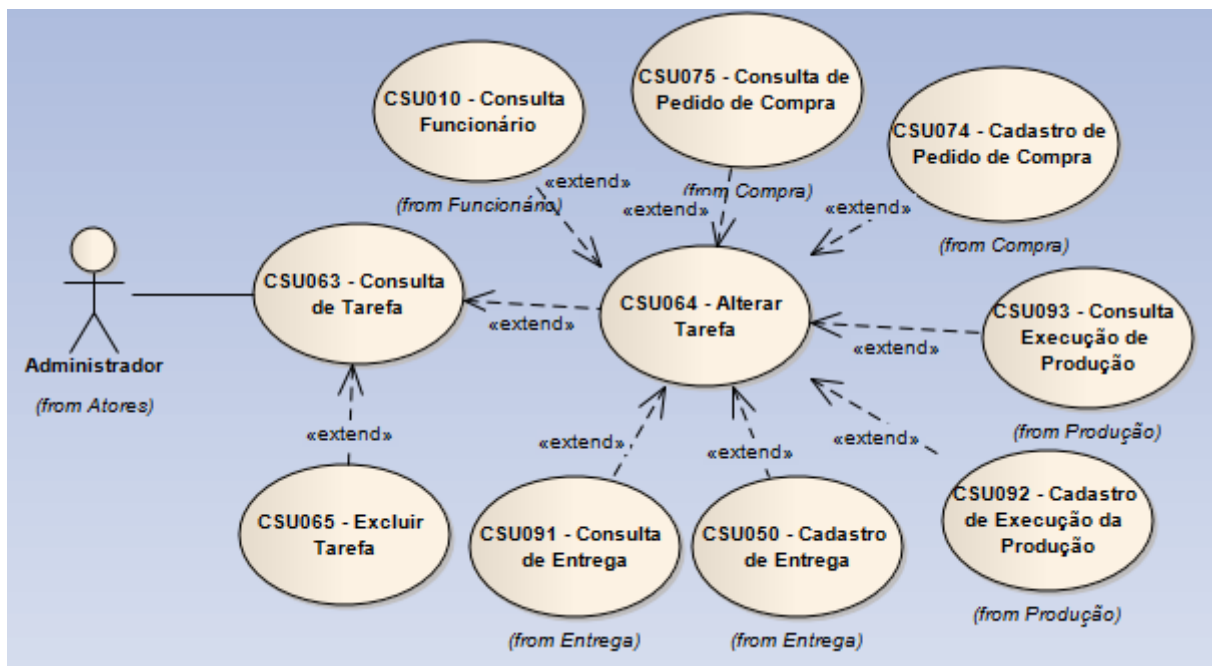


Diagrama 41: Diagrama de Caso de Uso da Consulta das Tarefas do Planejamento.

O cadastro da produção é acessado através do planejamento. No cadastro da produção, o usuário deve informar os materiais que utilizará para realizar o serviço. É através do cadastro de saída do estoque que o usuário fará isso. O usuário também pode consultar, alterar ou excluir uma produção. Esse cadastro contém as informações sobre o andamento do trabalho na produção da empresa. A regra de negócio 31 se aplica ao diagrama a baixo.

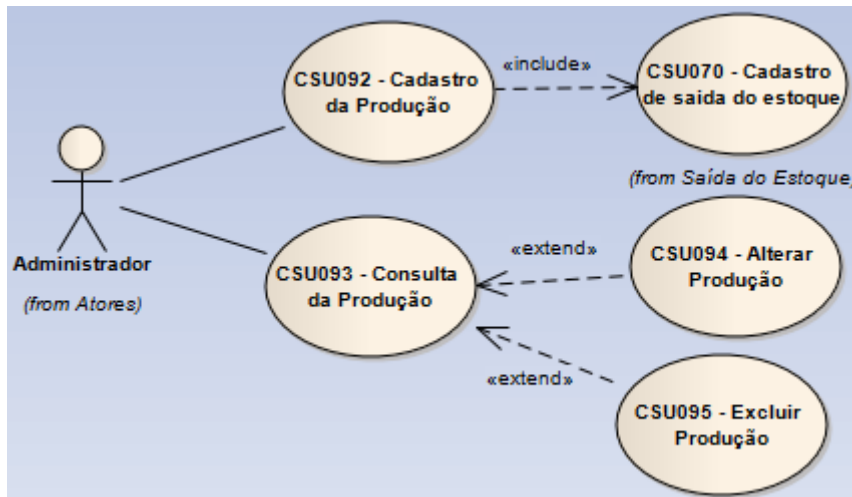


Diagrama 42: Diagrama de Caso de Uso da Execução da Produção.

O cadastro da entrega do serviço pode ser acessado pelo pedido e pelo planejamento (Regra de Negócio 7) e, através da consulta, pode alterar e excluir as informações.

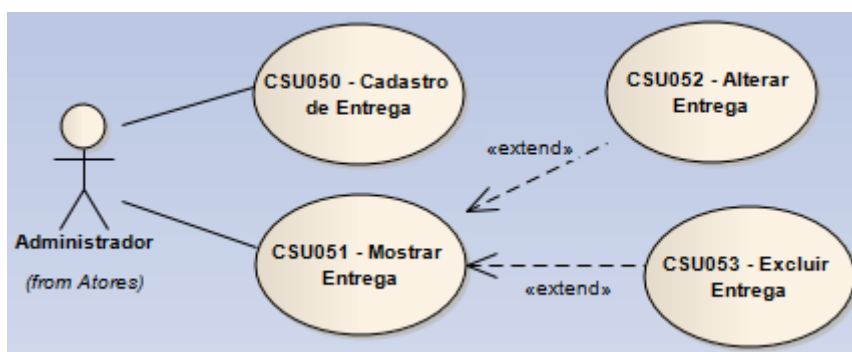


Diagrama 43: Diagrama de Caso de Uso da Entrega.

#### 4.4.3.7 Módulo de Compras

No cadastro de pedido de compra, o usuário deve informar ao fornecedor que está fazendo o pedido e, pelo menos, um material (RN021). Caso o usuário selecione um serviço, o sistema deve apresentar todos os materiais que compõem esse serviço (RN020). O mesmo deve acontecer quando o usuário selecionar um pedido. Todos os materiais que compõem os serviços do pedido devem ser apresentados na tela para o usuário (RN022). O usuário também pode consultar os pedidos já cadastrados, excluí-los e alterá-los. Na alteração, o usuário poderá consultar os materiais e o fornecedor. As regras de negócio 20, 21, 22 e 23 são aplicadas no diagrama do pedido de compra a seguir.

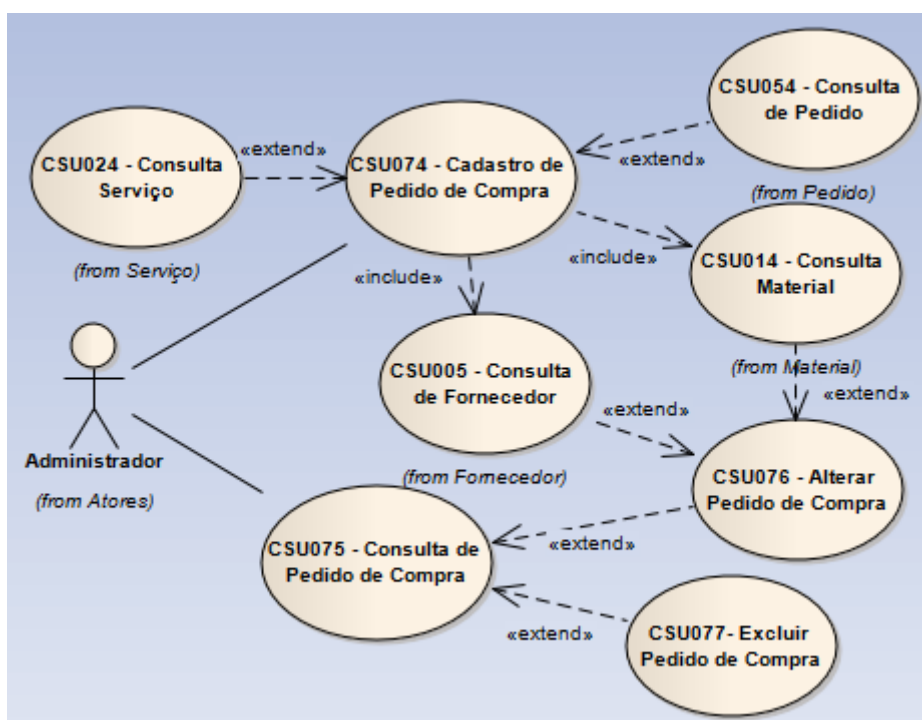


Diagrama 44: Diagrama de Caso de Uso do Pedido de Compra.

Ao cadastrar uma nota fiscal de compra, o usuário deve selecionar o pedido de compra da nota. Quando o usuário salvar a nota fiscal, os materiais presentes no pedido de compra são automaticamente adicionados ao estoque e é gerado um título a pagar.

O usuário pode consultar alterar e cancelar as notas cadastradas. As informações da nota fiscal cadastradas anteriormente não podem ser alteradas ou apagadas, entretanto, o usuário pode alterar o valor final da nota e cadastrar novos materiais na nota. O usuário só poderá cancelar uma nota se a mesma não tiver seu título pago ou baixado e o material do

estoque não tiver consumo. O diagrama de Notas Fiscais de Compra é apresentado a seguir. As regras de negócio 19, 25, 26, 27, 28, 29 e 30 se aplicam a esse diagrama.

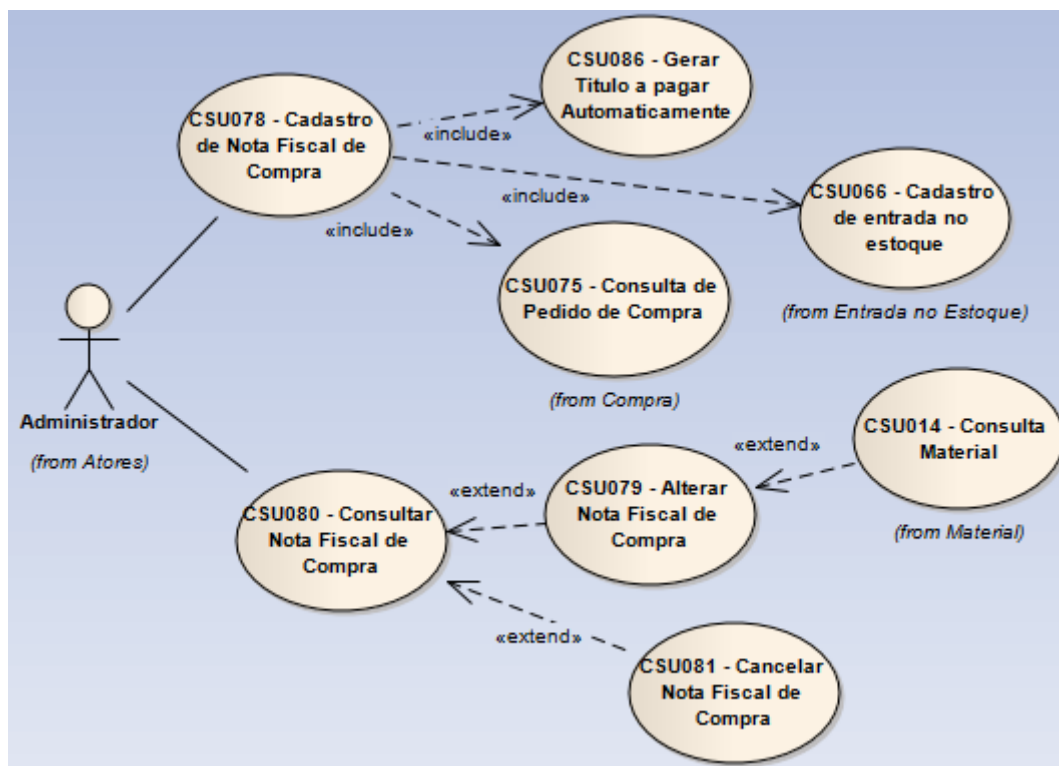


Diagrama 45: Diagrama de Caso de Uso de Nota Fiscal de Compra.

#### 4.4.3.8 Módulo de Estoque

No cadastro de entrada no estoque, o usuário informará os materiais e suas quantidades que estão entrando no estoque. Através da consulta de entradas no estoque, o usuário pode excluir a entrada ou ter acesso à página de alteração da entrada no estoque. O diagrama, a seguir, apresenta a entrada de materiais no estoque. As regras de negócio 32 e 33 se aplicam ao diagrama a seguir.

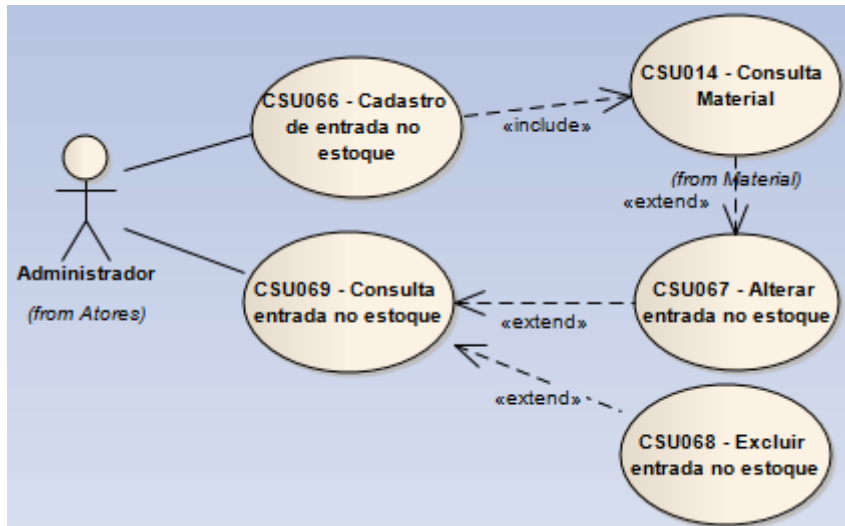


Diagrama 46: Diagrama de Caso de Uso de Entrada no Estoque.

A saída de materiais do estoque pode ser feita pelo módulo de estoque e pelo módulo de planejamento através do cadastro da produção. O usuário tem acesso à página de cadastro de saídas do estoque. No cadastro de saídas do estoque, o usuário informa os materiais e suas quantidades. Na consulta de saída, o usuário visualizará todas as saídas que foram feitas. Através da consulta, o usuário tem acesso à alteração e à exclusão de uma saída do estoque. O diagrama, a seguir, apresenta o funcionamento da saída de estoque. A regra de negócio 34 deve ser aplicada a esse diagrama.

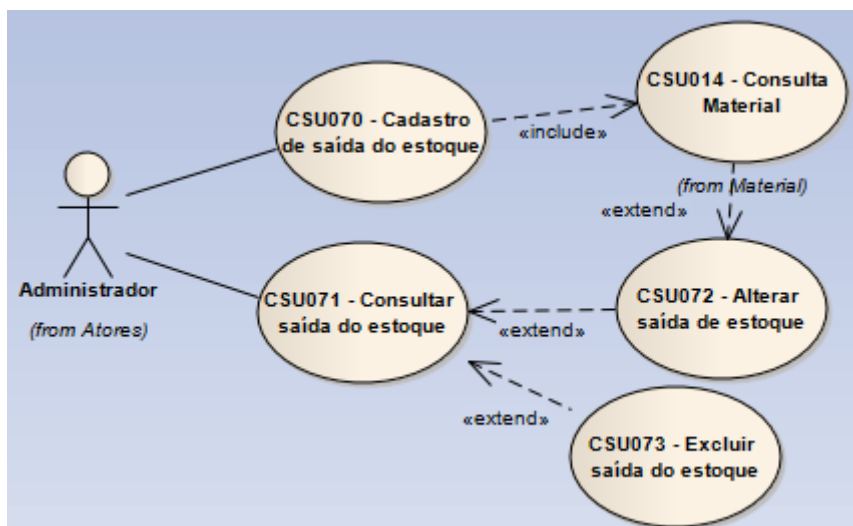


Diagrama 47: Diagrama de Caso de Uso de Saída do Estoque.

#### 4.4.3.9 Módulo Financeiro

O cadastro de títulos a receber representa a entrada de dinheiro na empresa. Cada título representa o pagamento do serviço, que pode ser à vista (com apenas um títulos) ou a prazo (cada parcela é um título).

O diagrama de caso de uso, abaixo, apresenta o funcionamento dos títulos a receber. No caso de uso de cadastro, o usuário informa os dados do título e consulta um pedido para referenciar. O pedido já possui informações do cliente e dos serviços prestado.

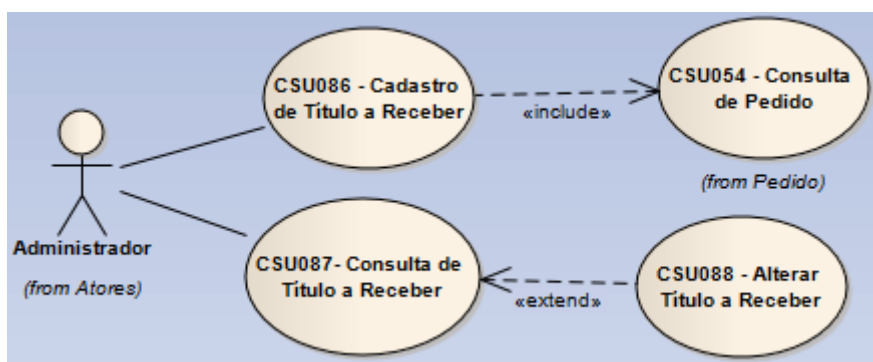


Diagrama 48: Diagrama de Caso de Uso de Título a Receber.

O cadastro de título a pagar representa as contas que a empresa deve pagar. Essas contas podem ser despesas de ambiente, compras de materiais, pagamentos de funcionários, entre outros. Quando o título é de compra, o usuário pode escolher a nota fiscal que gerou aquele título.

Ao consultar os títulos a pagar, o usuário poderá visualizar todas as contas que tem para pagar. Através da consulta, o usuário passará a ter acesso à página de alteração do título, em que ele pode alterar as informações cadastradas.

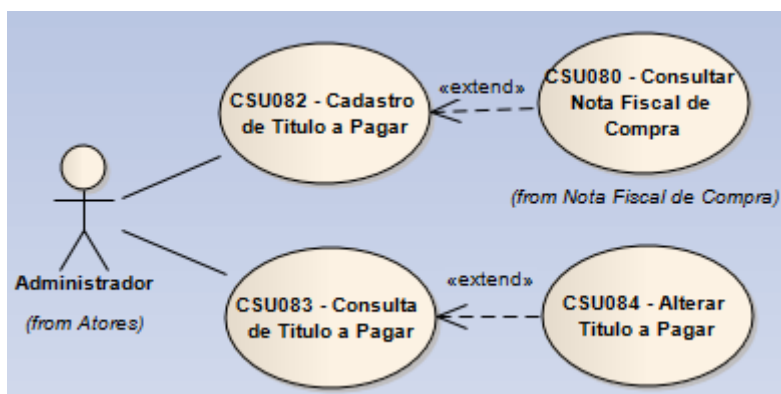


Diagrama 49: Diagrama de Caso de Uso de Título a Pagar.

Quando uma conta (título a pagar) for paga ou o cliente pagar o serviço (título a receber), o usuário deve dar baixa no título. Ao acessar à página de baixa de título, o usuário deve informar se o título é a pagar ou a receber. Após essa informação, o usuário deve consultar o título e fazer a baixa.

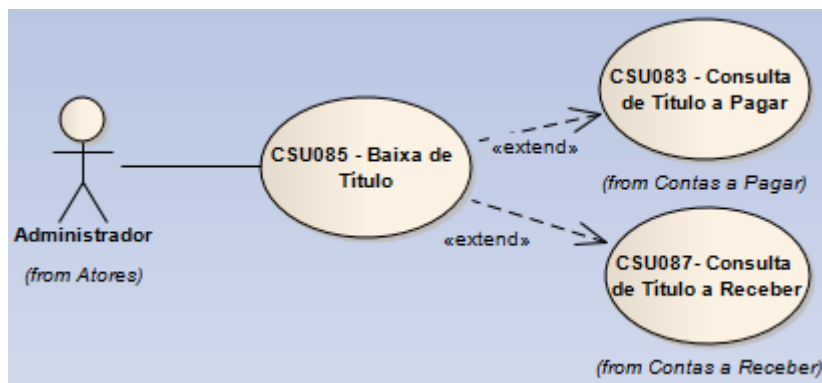


Diagrama 50: Diagrama de Caso de Uso de Baixa de Título.

#### 4.5 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Este capítulo foi realizado uma breve descrição da empresa, falando desde o nascimento da empresa, seus serviços, sua posição no mercado, seus objetivos, com o propósito de proporcionar uma visão da empresa que receberá o sistema.

Os diagramas de processo de negócio descrevem as atividades na empresa antes da implantação do sistema e o como vai funcionar o novo processo de negócio. Além disso, os requisitos funcionais e não funcionais, autores e regras de negócio também são apresentados e descritos. Os diagramas dos módulos do ERP são mostrados de forma geral no diagrama de pacotes. Cada módulo apresenta um conjunto de diagramas de caso de uso, os elementos que os compõe e descrevem.

## 5 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será apresentado o sistema desenvolvido para a empresa estudo de caso e o processo de desenvolvimento do software. Além disso, o capítulo apresenta as tecnologias e ferramentas escolhidas para serem utilizadas. Também, será descrito o processo de validação do sistema pelo usuário, ou seja, a implantação do sistema na empresa de serralheria e a utilização do sistema pelos usuários.

### 5.1 TECNOLOGIAS E FERRAMENTAS

A seguir, serão descritas as tecnologias e ferramentas utilizadas no desenvolvimento do projeto.

#### 5.1.1 Java

“Java é a linguagem de programação orientada a objetos mais amplamente utilizadas do mundo.” (DEITEL, 2001). O Java é muito utilizado para o desenvolvimento de conteúdo dinâmico para a Web, aplicativos corporativos, atendimento, comerciais, vendas, financeiro, entre outros. Aplicativos para dispositivos móveis como celulares, GPS, tocador de MP3, PDA, também, utilizam aplicativos escritos em Java. Os *Web Services* escritos em Java são bons exemplo de aplicativos Java de alta capacidade e baixa manutenção, que é o que propõe a arquitetura orientada a objeto do Java. Embora não tão frequente, o Java também pode ser utilizado para o desenvolvimento de sites.

Segundo Senger (2006), o Java foi criado pela SUN, através de um projeto interno denominado Green em 1991. A Sun tinha a intenção de utilizá-lo em pequenos dispositivos móveis, mas, na época, esse mercado era muito pequeno. Apenas, em 1993, com a explosão da internet, o Java ganhou o seu espaço. A linguagem era mantida pelo *Java Community Process* (JCP) que reunia vários experts de Java, empresas e universidade. Em 2009, o Java foi vendido para a Oracle, seu atual dono.

Neste trabalho a tecnologia Java foi escolhida por ser referência em aplicativos comerciais na web e por fazer parte do currículo escolar da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). Essa é a universidade onde os autores desse trabalho estudaram e desenvolveram este projeto.

### 5.1.2 JSF

Segundo Mann (2004), JSF é uma arquitetura de componentes que define um caminho para a construção de interfaces (GUI, do inglês *Graphic User Interface*) e, também, orienta os eventos da mesma. Resumidamente, JSF é um framework para o desenvolvimento de páginas web em Java. Esse framework foi escolhido por ser extremamente comum nesse tipo de aplicação e por facilitar e tornar mais ágil o desenvolvimento do software em três camadas (MVC, do inglês *Model View Control*).

### 5.1.3 RichFaces

“JBoss RichFaces é uma rica biblioteca de componente open source para JSF” (KATZ, 2008). O mesmo autor afirma que o Richfaces originou-se do framework Ajax4jsf que foi criado por Alexander Smirnov em 2005. No final de 2006, o projeto foi dividido em Ajax4jsf e Richfaces. Nessa época, o Richfaces era apenas um dos componentes que trabalhavam fora ou em apoio da caixa do Ajax4jsf. O Richfaces tornou-se comercial com a expansão da linguagem Java. Em 2007, a divisão da Red Hat da Jboss fez uma parceria para que essa biblioteca se tornasse open source e grátis para os desenvolvedores. A Exadel e a Red Hat decidiram juntar novamente as bibliotecas e chamá-las de Richfaces.

Para utilizar o Richfaces, é necessário um bom conhecimento do framework JSF. O Richfaces não substitui o uso do JSF. Os dois trabalham juntos. Na prática, o Richfaces, disponibiliza componentes Ajax e uma bibliotecas de Tags prontas para usar. A adoção dessa biblioteca no projeto se deve à utilização de componentes Ajax, como os calendários, por exemplo. Ao invés, de construí-los na mão, o Richfaces disponibiliza esse componente pronto para uso.

### 5.1.4 JavaScript

Segundo a ECMA (2009), JavaScript é uma linguagem de programação baseada na linguagem de programação ECMAScript padronizada pela Ecma international nas especificações ECMA-262 e ISO/IEC 16262 e é, atualmente, a principal linguagem para programação *client-side* em navegadores web. Foi concebida para ser uma linguagem script com orientação a objetos baseada em protótipos, tipagem fraca e dinâmica e funções de

primeira classe. Possui suporte à programação funcional e apresenta recursos como fechamentos e funções de alta ordem comumente indisponíveis em linguagens populares como Java e C++.

O autor, também, afirma que o JavaScript foi originalmente desenvolvido por Brendan Eich da Netscape sob o nome de Mocha, posteriormente, teve seu nome mudado para LiveScript e, por fim, JavaScript. LiveScript foi o nome oficial da linguagem quando foi lançada pela primeira vez na versão beta do navegador Netscape 2.0 em setembro de 1995. Desde então, a tecnologia tem evoluído muito e, em janeiro de 2009, o projeto CommonJS foi fundado com o objetivo de especificar uma biblioteca padrão para desenvolvimento JavaScript fora do navegador.

O Java Script foi escolhido para fazer parte do projeto pela sua tradição em aplicações para web e por se apresentar como uma ótima ferramenta para a validação de dados nas páginas web. O fato de ambos os autores possuírem domínio sobre a tecnologia também contribuiu para a sua utilização.

### **5.1.5 JQuery**

Segundo Bear (2010), JQuery é um novo tipo de biblioteca JavaScript, projetado para mudar a forma como se escreve JavaScript. Ele é uma maneira rápida e concisa de simplificar a forma de percorrer documentos HTML, manipular eventos, animações e interações com Ajax pra obter mais agilidade no desenvolvimento Web.

Essa biblioteca permite que dezenas de linhas de códigos deixem de ser escritas, pois disponibiliza uma biblioteca de tarefas comuns nos projetos, e esse foi o motivo que nos levou a adotá-la no desenvolvimento do projeto.

### **5.1.6 Tomcat**

“Tomcat é um container de servlet em Java e um Web Server da fundação de softwares Apache. [...] Um web service é um programa que recebe requisições e as responde para o browser.” (BRITAIN, 2008). O web service não se limita a requisições de página HTML estáticas. Ele também é capaz de fazer requisições de páginas dinâmicas. Nesse aspecto, o Tomcat se diferencia dos demais, porque utiliza as tecnologias Servlet e JSP. Esse

foi um dos motivos que levou a aderir ao Tomcat neste projeto. Ele é capaz de suportar muitos aplicativos, mantendo um bom desempenho. Lembrando que o projeto do Tomcat é grátis, sem custos para a empresa e open source, ou seja, o código fonte está disponível na internet caso os desenvolvedores queiram fazer modificações.

### **5.1.7 Hibernate**

Segundo Bauer (2005), Hibernate é um ambicioso projeto que se apresenta como uma solução completa para o problema de manipulação dos dados persistentes no Java. A aplicação fará a interação das entidades e seus relacionamentos com o banco de dados, levando o desenvolvedor a concentrar-se apenas no negócio da aplicação. Entretanto, no Hibernate existem algumas regras e padrões de projeto que devem ser seguidos pelo seu desenvolvedor. Essas regras e padrões visam a diminuir o tempo de codificação dos softwares, e esse foi o motivo que levou a adoção do Hibernate na solução em estudo. A linguagem HQL permite usar as informações dos relacionamentos definidos no mapeamento do Hibernate. Essa é uma poderosa ferramenta que auxilia no desenvolvimento. Embora não seja muito simples de aprender e utilizar, o Hibernate diminui o tempo de desenvolvimento e de manutenção do projeto.

### **5.1.8 JPA**

Segundo Maki (2007), a Java Persistence API ou JPA é um simples framework que programa modelos de entidade para a persistência em banco. “O JPA foi introduzido na plataforma Java para ser a ponte que preenche a lacuna entre o modelo de objeto orientado e os relacionamentos da base do sistema”. (MAKI, 2007). O JPA não faz a persistência dos dados no banco de dados, para isso, ele precisa de uma ferramenta como o Hibernate ou o TopLink. Se pensar em um sistema de camadas, o JPA seria o topo, abaixo dele se encontraria o Hibernate ou o TopLink, seguido pelo JDBC e, por fim, a base de dados. No projeto do estudo de caso, o JPA é utilizado para descrever as entidades que seriam persistidas através do Hibernate.

### 5.1.9 MySQL

Segundo Matthews (2003), o MySQL é um dos bancos de dados open source mais populares. Ele é largamente usado em páginas web (criação de páginas web). Também é utilizado em aplicativos mais complexos para as empresas. O MySQL foi criado por Monty Widenius and David Axmark. No início, era apenas mais um projeto open source. Tinha como objetivo ser um banco de dados para aplicações com poucos dados, multi-thread, obedecendo aos padrões de implementação da linguagem SQL e, com o diferencial, de ser o melhor para respostas entre cliente e servidor. O projeto ganhou destaque depois que os criadores estruturaram a API do MySQL para que fosse similar ao MS SQL, tornando-o mais fácil para os desenvolvedores e mais portátil que o MS SQL.

Os motivos que levaram o MySQL a ser adotado no projeto foram: sua tradição em aplicações para web, a facilidade de aprendizagem e de administração e o fato de ambos os autores terem domínio sobre a tecnologia. Também se destaca a portabilidade, porque é utilizado em vários sistemas operacionais (Windows, Linux, Mac). A velocidade apresentou um tempo de resposta aceitável para o projeto desenvolvido, a segurança, pois suporta as restrições de usuário e senha por capacidades que um do serviço do Tomcat e o acesso de outras linguagens. No caso de uso em estudo, a empresa possui um site, e futuramente existe a possibilidade de compartilhamento de informações entre o sistema ERP e o site da empresa.

### 5.1.10 iText

“iText é uma biblioteca grátis/Open Source criada por Bruno Lowagie e Paulo Soares [...] para a criação e manipulação de arquivos PDF.” (LOWAGIE, 2007). Segundo o autor, a idéia da criação do iText surgiu de uma necessidade de criar relatórios na web, como os navegadores trabalhavam de forma diferente, os relatórios que ele produzia sempre apresentavam problemas. Com isso, surgiu à idéia de fazer em PDF, mas, na época, o Java não era a tecnologia de referência. Essa biblioteca foi criada em diversas linguagens como PHP, Python, C++, entre outras, até que foi traduzida para Java. Essa biblioteca não é tão conhecida como o Jasper Report, mas ela está ganhando espaço no mercado e pode ser vista em vários sites, aplicações corporativas e alguns e-commerces.

Essa biblioteca foi escolhida por ser fácil de utilização e por ter uma documentação bem completa. Essa biblioteca também possui alguns recursos que podem ser futuramente utilizados no sistema, como, por exemplo, o suporte à assinatura digital.

### 5.1.11 JUnit

“JUnit é um framework que automatiza a tediosa e repetitiva parte de se escrever testes.” (BECK, 2004). O autor também afirma que, na prática, o JUnit orienta testes a partes isoladas de um sistema, incentivando o seu uso em projetos com um grande número de objetos simples. Para Massol (2004), o JUnit é utilizado para examinar o comportamento de uma simples unidade de trabalho. O JUnit é open source e se encontra disponível no SourceForge para download.

Para Beck (2004), o grande diferencial do JUnit é que ele foi feito para profissionais que não são especializados em testes. Então, para que o profissional adotasse o uso desse framework em um projeto, ele precisaria ser fácil e rápido de aprender a usar para permitir fazer os testes de forma isolada, para que ficasse clara a origem do problema.

A escolha pela utilização desse framework foi devido aos argumentos apresentados por Beck. A parte de desenvolvimento foi dividida entre os autores e era necessária uma ferramenta para realizar os testes da camada *Control* e da camada *Model* do projeto. Com o JUnit, foi possível realizar testes isolados de cada requisito, sem ter a camada *View* do sistema ainda pronta. A facilidade de uso e de aprendizado do framework também foi relevante para a adoção dessa tecnologia no projeto.

### 5.1.12 Enterprise Architect

A Enterprise Architect é uma ferramenta de modelagem de software da empresa SparxSystem. Não é uma ferramenta open source, todavia, a empresa disponibiliza uma versão Trial que pode ser utilizada por trinta dias. Essa é uma ferramenta bem completa, pois com ela podem-se implementar todos os diagramas previstos pela UML (*Unified Modeling Language*). Além disso, a ferramenta gera código para diversas linguagens de programação.

Durante o processo de desenvolvimento desse projeto, essa ferramenta foi utilizada para modelar todo o software. Foi escolhida por ser a ferramenta de referência na instituição de ensino superior UNISUL, na qual os autores desenvolveram este projeto.

## 5.2 HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO

Para desenvolver esse trabalho, primeiramente, foi realizado um estudo sobre o negócio da empresa. Nesse estudo, pode-se compreender a forma como a empresa desenvolve seu trabalho, o mercado que atua e como a tecnologia, no caso o sistema ERP, deve atuar na empresa para que a mesma possa usufruir ao máximo dos benefícios. Esse estudo deu início à análise de requisitos do sistema, onde foram levantadas todas as necessidades da empresa em estudo, além de estudar estratégias para melhorar a forma como a empresa trabalha.

Com os requisitos do sistema levantados, foi possível identificar que não havia como desenvolver todo o sistema até o prazo de finalização do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Todavia, seria possível o desenvolvimento de uma versão com alguns módulos dentro do prazo. O módulo de Pedidos foi o escolhido para estar nessa versão. A escolha se deve ao fato desse módulo ser o primeiro a ser usado no negócio da empresa. O módulo de Cadastro é a porta de entrada dos dados do sistema, então os cadastros de dados utilizados nesse módulo precisariam estar na versão.

Com isso iniciou-se o desenvolvimento do software. O desenvolvimento foi dividido em três partes: cadastros, orçamento e pedido. Para cada parte foi definida a mesma quantidade de horas de implementação. No time de desenvolvimento havia dois desenvolvedores, um deles trabalhava com as atividades do *Control* e do *Model*, enquanto o outro trabalhava no *View*, fazendo as interfaces do sistema. Não foi utilizada nenhuma metodologia de desenvolvimento em específico, dentre aquelas conhecidas, como por exemplo RUP, ICONIX, modelo espiral, etc. No entanto, toda semana era realizada uma reunião para fazer a junção das partes desenvolvidas e discutir os próximos passos.

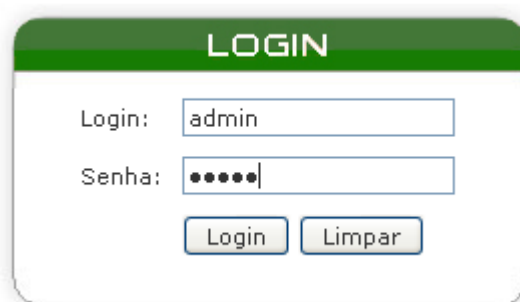
Durante todo o desenvolvimento do módulo de cadastros, foi utilizado o web container do JBoss. Entretanto, devido ao tempo de resposta e de inicialização do JBoss o mesmo foi trocado pelo Tomcat. O Tomcat se apresentou mais veloz, todavia, o acesso de usuário oferecido pelo JBoss precisou ser refeito.

Ao final de cada parte do desenvolvimento, foi realizada uma bateria de testes automatizados com o auxílio da ferramenta JUnit. Para os testes com a interface, simulavam-

se as ações dos usuários. Esses testes foram realizados apenas após da junção de todo o código do sistema (*Control*, *Model* e *View*). Após os testes finais, partia-se para a próxima fase, até que toda a primeira versão estivesse completa.

### 5.3 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

A primeira tela do sistema é a tela de login. O usuário deve informar seu login e senha para ter acesso ao sistema.



A imagem mostra a interface de login do sistema. No topo, há uma barra verde com o título "LOGIN" em branco. Abaixo, há dois campos de entrada: "Login:" com o texto "admin" e "Senha:" com pontos para ocultar caracteres. Abaixo dos campos, há dois botões: "Login" e "Limpar".

Figura 7 – Tela de Login do Sistema.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

Após a realização do login é apresentado o menu principal do sistema. A página apresenta o nome do usuário que realizou o login, o nome da empresa e um menu com as funções do sistema que podem ser acessadas pelo usuário. Através do menu de cadastro, pode-se acessar as páginas de consulta e de novos cadastros.



A imagem mostra o menu principal do sistema. No topo, há uma barra verde com o nome da empresa "Estética Serralheria" em branco. Abaixo, há uma barra cinza com o texto "(Bem Vindo, admin)". Abaixo disso, há uma barra verde com o menu principal: "Home", "Cadastros", "Orçamentos", "Pedidos" e "Sair". Abaixo do menu principal, há uma barra verde com o menu de cadastro: "Usuários", "Funcionários", "Clientes", "Fornecedores" e "Serviços". Abaixo do menu de cadastro, há uma barra verde com o menu de consulta: "Consultar\_Usuários" e "Novo\_Usuário".

Figura 8 – Menu Principal.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de cadastro de usuários é onde são cadastrados os novos usuários do sistema. Ela é apresentada na figura a seguir.

**Estética Serralheria**

(Bem Vindo, admin)

Home Cadastros Orçamentos Pedidos Sair

**Cadastros - Novo Usuário**

Usuário:

Login:

Senha:

Tipo: administrador ▼

Salvar Limpar

Listar

Figura 9 – Cadastro de Usuários.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de consulta de usuários ilustrada na figura a seguir, apresenta os usuários já cadastrados, permite alterá-los e excluí-los.

**Estética Serralheria**

Bem Vindo, admin)

Home Cadastros Orçamentos Pedidos Sair

**Pesquisar Usuários**

**Lista de Usuários**

Novo Usuário

| Usuario              | Login   | Nova_Senha | Excluir |
|----------------------|---------|------------|---------|
| Bruno de Mello Régis | admin   |            |         |
| Anderson             | gerente |            |         |

Figura 10 – Consulta de Usuários.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de cadastro de novos funcionários permite a inserção dos dados dos funcionários da empresa. Esse cadastro é exemplificado na próxima figura.

**Estética Serralheria**  
(Bem Vindo, [admin](#))

[Home](#) [Cadastros](#) [Orçamentos](#) [Pedidos](#) [Sair](#)

**Cadastros - Novo Funcionário** [Listar](#)

**Dados do Funcionário**

Nome:

Sexo:

Data\_Nascimento:

Número\_Telefone:

Número\_Celular:

Cargo:

Salário:

Data\_Admissão:

**Endereço**

Rua:

Número:

Bairro:

Cep:

Cidade:

Estado:

**Salvar** **Limpar**

Figura 11 – Cadastro de Funcionários.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de consulta de funcionários ilustrada a seguir, apresenta os funcionários já cadastrados, permite alterá-los e excluí-los.

**Estética Serralheria**  
(Bem Vindo, [admin](#))

[Home](#) [Cadastros](#) [Orçamentos](#) [Pedidos](#) [Sair](#)

**Pesquisar Funcionários**

**Lista de Funcionários** [Novo Funcionário](#)

| Cód | Nome  | Telefone | Celular | Cargo | Salário | Sexo      | Data_Nasc  | Data_Admissão | Rua | N° | Bairro | Cep | Cidade | Estado   | Editar | Excluir |
|-----|-------|----------|---------|-------|---------|-----------|------------|---------------|-----|----|--------|-----|--------|----------|--------|---------|
| 9   | teste |          |         |       |         | Masculino |            |               |     |    |        |     |        | Amazonas |        |         |
| 10  | new   |          |         |       |         | Masculino |            |               |     |    |        |     |        | Amazonas |        |         |
| 12  | a123  |          |         |       |         | Masculino |            |               |     |    |        |     |        | Amazonas |        |         |
| 14  | moeda |          |         |       | 45,00   | Masculino |            |               |     |    |        |     |        | Amazonas |        |         |
| 23  | teste |          |         |       |         | Masculino | 2011-05-09 |               |     |    |        |     |        | Amazonas |        |         |

Figura 12 – Consulta de Funcionários.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de cadastro de novos clientes permite a inserção dos dados dos clientes da empresa. Ela é apresentada na figura a seguir.

Figura 13 – Cadastro de Clientes.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de consulta de cliente apresenta os clientes já cadastrados, permite alterá-los e excluí-los, como ilustrado na figura a seguir.

| Cód | Nome                 | Cpf_Cnpj | Tipo          | Data_Nasc  | Sexo      | Rg | Telefone | Celular | Rua | N°  | Bairro | Cep | Cidade   | Estado | Editar | Excluir |
|-----|----------------------|----------|---------------|------------|-----------|----|----------|---------|-----|-----|--------|-----|----------|--------|--------|---------|
| 4   | aaa123               | aaa      | Pessoa_Física | 2011-03-02 |           |    | aa       | aa      | aa  | aa  | aa     | aa  | Bahia    |        |        |         |
| 5   | teste1234            |          | Pessoa_Física | 2011-03-03 |           |    |          |         |     |     |        |     | Amazonas |        |        |         |
| 16  | Bruno de Mello Régis |          | Pessoa_Física |            | 123       |    | 123      | 123     | 123 | 123 | 123    | 123 | Amazonas |        |        |         |
| 17  | cliente1             |          | Pessoa_Física |            | Masculino |    |          |         |     |     |        |     | Amazonas |        |        |         |
| 18  | cliente2             |          | Pessoa_Física |            | Masculino |    |          |         |     |     |        |     | Amazonas |        |        |         |
| 19  | cliente3             |          | Pessoa_Física |            | Masculino |    |          |         |     |     |        |     | Amazonas |        |        |         |
| 20  | cliente4             |          | Pessoa_Física |            | Masculino |    |          |         |     |     |        |     | Amazonas |        |        |         |
| 21  | cliente5             |          | Pessoa_Física |            | Masculino |    |          |         |     |     |        |     | Amazonas |        |        |         |
| 22  | teste                |          | Pessoa_Física |            | Masculino |    |          |         |     |     |        |     | Amazonas |        |        |         |
| 23  | Anderson             |          | Pessoa_Física |            | Masculino |    | 84518585 |         |     |     |        |     | Amazonas |        |        |         |

Figura 14 – Consulta de Clientes.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de cadastro de Fornecedores, apresentada na figura a continuação, permite a inclusão dos dados dos fornecedores da empresa.

Estética Serralheria

em Vindo, admin)

Home Cadastros Orçamentos Pedidos Sair

Cadastros - Novo Fornecedor

Listar

**Dados do Fornecedor**

Nome:

Número\_Telefone:

Número\_Celular:

**Endereço**

Rua:

Número:

Bairro:

Cep:

Cidade:

Estado: Amazonas

Salvar Limpar

Figura 15 – Cadastro de Fornecedores.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A seguir é apresentada a página de consulta de um fornecedor.

Estética Serralheria

em Vindo, admin)

Home Cadastros Orçamentos Pedidos Sair

Pesquisar Fornecedores

Lista de Fornecedores

Novo Fornecedor

| Cód | Nome      | Telefone | Celular | Rua | Nº  | Bairro | Cep | Cidade | Estado   | Editar | Excluir |
|-----|-----------|----------|---------|-----|-----|--------|-----|--------|----------|--------|---------|
| 1   | aaa123321 | aaa      | aaa     | aaa | aaa | aaa    | aaa | aaa    | Amazonas |        |         |
| 3   | teste     | aaa      | aaa     | aaa | aaa | aaa    | aaa | aaa    | Amazonas |        |         |

Figura 16 – Consulta de Fornecedores.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de cadastro de serviço ilustrada a seguir, permite armazenar informações sobre os serviços oferecidos pela empresa.

Figura 17 – Cadastro de Serviços.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

A página de consulta do serviço apresenta os serviços já cadastrados na tabela, como mostra a figura abaixo. Através dela o usuário pode acessar a página de novo cadastro, a página de alteração e realizar a exclusão de um serviço.

| Cód | Descrição          | Modelo                    | Unidade_Medida | Valor por Unidade Medida | Editar | Excluir |
|-----|--------------------|---------------------------|----------------|--------------------------|--------|---------|
| 1   | Portão de Elevação | Chapa Búzio               | METRO_QUADRADO | 290,00                   |        |         |
| 2   | Grade              | Tijolinho (ferro redondo) | METRO_QUADRADO | 180,00                   |        |         |
| 12  | aaa                | aaa                       | METRO_QUADRADO | 2.150,00                 |        |         |
| 15  | novo               | novo                      | METRO_QUADRADO | 123,48                   |        |         |
| 16  | a                  | a                         | METRO_QUADRADO | 250,00                   |        |         |
| 17  | a                  | a                         | METRO_QUADRADO | 250,00                   |        |         |

Figura 18 – Consulta de Serviços.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

No menu de orçamento, o usuário pode escolher entre cadastrar um novo orçamento ou consultar um orçamento já existente. Para cadastrar um novo orçamento, primeiramente o usuário deve escolher um cliente.



Figura 19 – Menu de Orçamento.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

O nome do cliente selecionado é apresentado na parte superior da tela. O usuário deve escolher os serviços que deseja contratar, informar a metragem e a quantidade. À medida que os serviços forem escolhidos, o sistema calculará automaticamente o valor total. Ao final o usuário pode dar um desconto para o cliente. Ele deve fazer isso selecionando um desconto. O valor total a ser pago é o valor que o cliente deve pagar a empresa pelo serviço prestado. A figura a seguir apresenta o cadastro de um novo orçamento para um cliente.



Figura 20 – Novo Orçamento.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na página de consulta de orçamento o usuário deve informar o nome de um cliente. Através dessa página o usuário tem acesso às demais funções do orçamento, como a alteração e a exclusão de um orçamento.

| Cód_Orçamento | Nome_Cliente         | Data             | Editar | Excluir |
|---------------|----------------------|------------------|--------|---------|
| 14            | Bruno de Mello Régis | 02/05/2011 20:37 |        |         |
| 15            | Bruno de Mello Régis | 02/05/2011 20:39 |        |         |
| 16            | Bruno de Mello Régis | 02/05/2011 20:59 |        |         |
| 17            | Bruno de Mello Régis | 02/05/2011 20:59 |        |         |
| 18            | Bruno de Mello Régis | 02/05/2011 21:00 |        |         |
| 19            | Bruno de Mello Régis | 02/05/2011 21:09 |        |         |
| 20            | Bruno de Mello Régis | 03/05/2011 20:21 |        |         |
| 21            | aaa123               | 04/05/2011 14:42 |        |         |
| 22            | Bruno de Mello Régis | 11/05/2011 08:54 |        |         |
| 23            | aaa123               | 12/05/2011 19:50 |        |         |
| 24            | Bruno de Mello Régis | 16/05/2011 17:11 |        |         |
| 25            | Anderson             | 16/05/2011 17:43 |        |         |
| 26            | aaa123               | 18/05/2011 09:56 |        |         |

Figura 21 – Consulta de Orçamentos.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

No menu do pedido o usuário do sistema pode abrir um novo pedido ou realizar a consulta dos pedidos já cadastrados. Para cadastrar um novo pedido, ou seja, abrir um pedido, é necessário que exista o orçamento previamente cadastrado. O Usuário deverá pesquisar o orçamento e clicar no ícone da coluna “Abrir Pedido”.

| Cód_Orçamento | Nome_Cliente         | Data                  | Abrir_Pedido |
|---------------|----------------------|-----------------------|--------------|
| 14            | Bruno de Mello Régis | 2011-05-02 20:37:09.0 |              |
| 15            | Bruno de Mello Régis | 2011-05-02 20:39:32.0 |              |
| 16            | Bruno de Mello Régis | 2011-05-02 20:59:05.0 |              |
| 17            | Bruno de Mello Régis | 2011-05-02 20:59:30.0 |              |
| 18            | Bruno de Mello Régis | 2011-05-02 21:00:46.0 |              |
| 19            | Bruno de Mello Régis | 2011-05-02 21:09:59.0 |              |
| 20            | Bruno de Mello Régis | 2011-05-03 20:21:11.0 |              |
| 21            | aaa123               | 2011-05-04 14:42:43.0 |              |

Figura 22 – Menu de Pedido.  
Fonte: Elaborado pelos Autores.

Ao abrir um pedido o usuário deverá cadastrar as parcelas que deverão ser pagas pelo cliente. Na tela de abertura do pedido o usuário também tem a opção de colocar o endereço referente á entrega dos serviços, caso não seja o mesmo endereço do cliente. Essa opção é ilustrada na figura a seguir.

Estética Serralheria

Bem Vindo, **admin**

Home Cadastros Orçamentos Pedidos Sair

**Pedido - Novo Pedido**

Cód\_Cliente: 16 Cliente: Bruno de Mello Régis Data do Pedido: 02/05/2011 20:37 Valor Total do Pedido: R\$ 1,30

**Parcelas do Pedido** [Condições de Pagamento](#)

**Endereço de Entrega**

Rua: 123  
 Número: 123  
 Bairro: 123  
 Cep: 123  
 Cidade: 123  
 Estado: Amazonas

Salvar

Figura 23 – Abertura de Pedido.  
 Fonte: Elaborado pelos Autores.

Na tela de consulta de pedido o usuário pode excluir ou editar os pedidos, como apresentado na continuação.

Estética Serralheria

Bem Vindo, **admin**

Home Cadastros Orçamentos Pedidos Sair

**Pesquisar Pedido**

| Cód_Pedido | Nome_Cliente         | Data       | Status | Editar | Excluir |
|------------|----------------------|------------|--------|--------|---------|
| 1          | aaa123               | 05/05/2011 | A      |        |         |
| 2          | Bruno de Mello Régis | 05/05/2011 | A      |        |         |
| 4          | Bruno de Mello Régis | 09/05/2011 | A      |        |         |
| 5          | aaa123               | 09/05/2011 | A      |        |         |
| 6          | Bruno de Mello Régis | 11/05/2011 | A      |        |         |
| 7          | aaa123               | 12/05/2011 | A      |        |         |
| 8          | Bruno de Mello Régis | 12/05/2011 | A      |        |         |
| 9          | Bruno de Mello Régis | 12/05/2011 | A      |        |         |
| 10         | aaa123               | 12/05/2011 | A      |        |         |
| 11         | aaa123               | 12/05/2011 | A      |        |         |

Figura 24 – Consulta de Pedido.  
 Fonte: Elaborado pelos Autores.

## 5.4 VALIDAÇÃO DO SISTEMA

Após concluir os módulos referentes à primeira versão do sistema, foi então realizada a validação do software com objetivo de identificar falhas para que essas mesmas falhas fossem corrigidas antes da implantação do sistema em ambiente de produção.

O processo de validação do sistema foi realizado diretamente com o filho do proprietário da empresa o qual é responsável pelas anotações administrativas da empresa atualmente.

Durante esse processo foi então apresentado o sistema e suas principais funcionalidades. Ao término da apresentação do sistema para o filho do proprietário foi então solicitado ao mesmo que utilizasse o sistema de forma a validá-lo apontando falhas encontradas, bem como sugestões de melhorias para o software desenvolvido.

Ao utilizar o sistema o filho do proprietário, um dos funcionários da empresa que possui conhecimento básico de informática e uma vasta experiência no negócio da serralheria, apontou as seguintes observações:

- Na tela de abertura de pedido, alterar descrição do link “adicionar parcela” por “Condições de Pagamento”.
- Na tela de abertura de pedido, antes de salvar o pedido, o sistema deveria verificar se o total das parcelas adicionadas é igual ao valor total do pedido.
- Na tela de novo orçamento, ao adicionar um serviço verificar os campos “quantidade de serviço” e “quantidade de unidade de medida”, pois os mesmos estão com problema ao digitar os valores.

Como sugestões foram apontadas as seguintes melhorias:

- Acrescentar um novo módulo para cadastrar títulos a pagar e títulos a receber.
- Acrescentar um novo módulo para cadastrar as movimentações do caixa da empresa que são as receitas e despesas.

Ao término da validação o usuário concluiu que o sistema está adequado e achou muito interessante a disponibilidade de acesso ao sistema através da internet.

## 5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse capítulo apresentou os módulos do sistema ERP desenvolvidos e também as tecnologias e ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento. Foi também apresentado o processo do desenvolvimento e as telas do sistema.

Ao finalizar o desenvolvimento dos módulos do ERP foi então realizado o processo de validação do sistema pelo usuário. Após a validação feita pelo usuário foram corrigidas as observações e analisado as sugestões de melhoria para posterior customização dessas melhorias nos módulos desenvolvidos, visando adequar todas as funcionalidades necessárias de acordo com as necessidades e gosto do cliente.

## 6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Nesse capítulo será realizada a conclusão do trabalho. Apresentando os objetivos que foram alcançados, os resultados, os problemas e soluções encontradas durante o seu desenvolvimento e os trabalhos futuros, que entre outros apresentam algumas idéias para o crescimento do produto no mercado.

### 6.1 ALCANÇANDO OS OBJETIVOS

Através desse trabalho pode-se acompanhar a evolução do objetivo principal deste trabalho que era planejar e desenvolver módulos de um sistema ERP web focado para uma empresa de serralheria. E com isso proporcionar uma concentração dos diversos processos realizados pela organização.

Os passos para atingir esse objetivo foram descritos nos objetivos específicos. Primeiramente, havia o objetivo de aprimorar os conhecimentos sobre ERP e sua utilização. Isso foi realizado através de uma pesquisa bibliográfica, presente no capítulo dois, na qual se pesquisou sobre os conceitos de ERP, como funcionam, quais módulos possuem, quem são os maiores produtores de software desse ramo. Estudou-se também, as micro e pequenas empresas, a aplicação de sistemas ERP para esse perfil de mercado, qual a melhor estratégia de negócio, para entender se esse novo produto, ou seja, o sistema ERP, terá boa aplicação no mercado.

O segundo objetivo tratava da realização de um levantamento detalhado das informações ou dos módulos indispensáveis para a empresa. Foi realizado um estudo de caso junto à empresa para entender a forma como a empresa trabalha. Isso foi descrito, através de diagramas de negócio, no capítulo quatro. Com base nessas informações os autores concluíram que não havia tempo para desenvolver todo o sistema. Então foram escolhidas algumas partes do módulo de cadastro geral, que é o módulo base de apoio ao sistema, e o módulo de pedido, que é o primeiro a ser utilizado segundo a regra de negócio do cliente. Os demais módulos devem ser desenvolvidos e entregue em pacotes ao usuário final, ou seja, a primeira versão do software deve conter apenas os primeiros módulos, entretanto, as próximas versões trarão novidades ao cliente final.

Com o conhecimento do negócio, iniciaram-se mais duas fases do processo, que são: a descrição dos requisitos funcionais de todos os módulos do sistema proposto e a

modelagem do sistema ERP de acordo com esses requisitos. Ambos são descritos no capítulo quatro desse trabalho, os requisitos são apresentados em forma de tabela e a modelagem através de diagramas UML.

Com a modelagem de todo o sistema pronta, faltavam apenas os dois últimos objetivos que são: o de desenvolver os módulos prioritários para a empresa e aplicá-lo como protótipo para posterior aprimoramento na empresa em questão, com isso pode-se avaliar a evolução do mesmo como futuro produto para empresas desse setor.

A partir da evolução e do cumprimento dos objetivos específicos foi possível planejar todo um sistema ERP e desenvolver um protótipo para a utilização na empresa do estudo de caso. Com isso alcançou-se o objetivo geral deste trabalho.

## 6.2 RESULTADOS

O resultado no trabalho é um estudo geral sobre os sistemas ERP e o mercado que eles atuam. Com base no estudo de caso pode-se desenvolver um protótipo para a utilização na empresa. Todo o planejamento do sistema ERP será desenvolvido e transformado em um produto do mercado. O software terá o apoio e a opinião das pequenas empresas de serralheria, pois essa forma de desenvolvimento de software prevê uma forte atuação do usuário final. Seu desenvolvimento em protótipos prevê possíveis mudanças e ajustes quando o mesmo ainda está crescendo, ou seja, à medida que os usuários utilizam o protótipo, uma nova versão está sendo desenvolvida. Essa é uma das vantagens do sistema. Sua aplicação é feita aos poucos nas empresas. Isso não implica um grande choque de mudanças, pois os usuários terão tempo para se acostumar com o uso do sistema.

A mais importante vantagem na utilização do sistema é sua aplicação via web, ou seja, o usuário final poderá acessá-lo de qualquer computador com acesso a internet. Em casa, durante o fim de semana, ou durante a madrugada, o serviço continuará disponível. E as licenças do software são vendidas pela quantidade de usuários que a utilizarem, garantindo assim um preço acessível a todas as micro e pequenas empresas. A evolução do produto será custeada por todas as empresas que fizerem parte da carta de clientes, como por exemplo, se a empresa X solicita um novo relatório, todas as empresas clientes terão acesso a esse relatório na próxima versão do sistema. Da mesma forma, se a empresa Y solicita uma nova funcionalidade à empresa X também poderá usufruir a mesma. Fazendo com que todas as empresas tenham um produto melhor, por um preço baixo.

### 6.3 PROBLEMA E SOLUÇÕES

Durante o desenvolvimento houve a troca do JBoss pelo Tomcat, o que provocou um enorme esforço por parte da equipe de desenvolvimento. A ferramenta JBoss estava causando atraso devido a demora ao subir os serviços, nessa fase estávamos desenvolvendo na ferramenta NetBeans. Ao realizar a troca pelo Tomcat a ferramenta NetBeans rejeitou o uso do Tomcat para esse projeto. Também se tentou migrar para a ferramenta Eclipse, mas a mesma também rejeitou o projeto. A solução encontrada foi utilizar o próprio Java pelo prompt de comando do Windows para compilar o projeto e colocá-lo para rodar com o Tomcat. Esse problema ocorreu apenas no desenvolvimento das telas, pois o desenvolvimento da parte Java foi realizado com o auxílio do JUnit.

Então se recomenda que quem queira começar um novo projeto web utilize o Tomcat e o Eclipse como ferramenta de desenvolvimento. A troca do JBoss para o Tomcat consumiu muito o tempo do desenvolvimento, tempo esse que não deveria ter sido utilizado para esse fim, mas para a evolução do produto.

### 6.4 TRABALHOS FUTUROS

A evolução desse software se dará com o desenvolvimento do que foi planejado no capítulo quatro. O cliente final terá participação direta na evolução do produto, à medida que as necessidades forem surgindo, novas versões serão desenvolvidas. Todavia, o planejamento futuro do sistema não se limita a isso.

Prevê-se a criação de um portal de fornecedores, onde cada empresa poderá buscar o melhor fornecedor de materiais para sua empresa. Os fornecedores terão a possibilidade de comprar destaques e oferecer promoções as empresas. As compras realizadas nesse ambiente serão importadas diretamente para o sistema ERP da empresa, como pedido de compra.

Outra possibilidade é expor funcionalidades dos módulos do ERP através de um web service para integração com os sites das empresas. Através do web service, a empresa poderá criar uma página para venda de seus serviços. Os clientes poderão fazer o pedido no site da serralheria e pagar pelo serviço sem sair de casa.

Em relação aos testes do sistema, pode-se criar outro TCC que estude o funcionamento do sistema e realize testes no ERP. Através de uma ferramenta de testes

automatizados, podem ser criados os testes necessários para a verificação dos requisitos do sistema e das regras de negócio. Os testes devem ser documentados, para que os casos encontrados sejam corrigidos ou melhorados. Ao final dos testes, deve-se escrever o manual do usuário, para que o usuário aprenda a utilizar o sistema de forma correta.

## REFERÊNCIAS

BAUER, Christian. KING, Gavin. **Hibernate in Action**. Ed. Manning Publication Co. Greenwich, CT, EUA, 2005.

BEAR, Bibeault. KATZ, Yehuda. **JQuery in Action, Second Edition**. Ed. Manning Publication Co. Greenwich, CT, EUA, 2010.

BECK, Kent. **JUnit Pocket Guide**. Ed. O'Reilly Media Inc..Sebastopol, CA, EUA, 2004.

BRITO, Vanessa. **Prazo para empresas se adaptarem ao novo ponto eletrônico é ampliado**. Site: <<http://www.agenciasebrae.com.br/noticia.kmf?canal=208&cod=10544986>>. Publicado em 20 de agosto de 2010.

BRITTAIN, Jason. DARWIN, Ian F. **Tomcat: The Definitive Guide**. Ed. O'Reilly. Sebastopol, CA, EUA, 2008.

BUCKHOUT, S.; FREY, E.; NEMEC JR., J. **Por um ERP eficaz**. HSM Management. p. 30-36, set./out. 1999.

BURCH, John G. GRUDNITSKI, Jarry. **Information Systems: Theory and Prattice**. Ed. John Willey & Sons. New York, 1989.

CASTRO, Rubens. **Quais são os módulos de um ERP?** Site: <<http://rubenscastro.wordpress.com/005-quais-sao-os-modulos-de-um-erp/>>. Acesso em 09 de outubro de 2010.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - Estratégia, Planejamento e Operação**. Prentice Hall, 2003.

COLANGELO FILHO, Lucio. **Implantação de Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning): Um enfoque de Longo Prazo**. Ed. Atlas. São Paulo, 2001.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle de produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

DEITEL, H. M.; DEITEL, P. J. **Java: Como Programar**. 3ª. ed. Bookman, 2001.

DE SOUZA, Cesar Alexandre. **Sistema Integrado de Gestão Empresarial: Estudos de Casos de Implementação de Sistemas ERP**. USP; São Paulo, 2000.

DIAS, Antônio Juliano. **Metodologia para apoiar a seleção de sistemas ERP**. UNISUL; Palhoça, 2009.

ECMA, International. **ECMAScript Language Specification**. Geneva, 2009. Disponível em: <<http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/ECMA-262.pdf>>. Acesso em 21 de abril de 2011.

**Estatuto das Micro e Pequenas Empresas.** Disponível em: <<http://www.empresas.ufpr.br/estatuto.pdf>>. Acesso em 05 de setembro de 2010.

FOWLER, Martin. **UML Distilled Third Edition: A brief guide to the standard object modeling language.** Ed. Pearson Education. EUA, 2003.

HABERKORN, Ernesto. **Teoria do ERP: Enterprise Resource Planning.** Ed. Makron Books. São Paulo, 1999.

KATZ, Max. **Practical Richfaces.** Ed. Apress. Berkeley, CA, EUA, 2008.

LOWAGIE, Bruno. **iText in Action: Creating and Manipulating PDF.** Ed. Manning Publications Co. Nova York, EUA, 2007.

MAKI, Chris. **JPA Java Persistence Explained.** Ed. Source Beat. Colorado, EUA, 2007.

MANN, Kito. **Java Server Faces in Action.** Ed. Manning Publications Co. Canadá, 2004.

MARCELINO, Luciano Rodrigues; GONÇALVES, Valdecir José. **Sistemas Integrados de Gestão - SIG: Livro didático.** Unisul Virtual; Palhoça, 2006.

MASSOL, Vincent. HUSTED, Ted. **JUnit in Action.** Ed. Manning Publication Co..Greenwich, CT, EUA, 2004.

MATTHEWS, Mark. COLE, Jim. GRADECKI, Joseph D. **MySQL and Java Developer's Guide.** Ed. Wiley Publishing Inc. Indianapolis, Indiana, EUA, 2003.

NORRIS, Grant. HURLEY, James R. HARTLEY, Kenneth M. DUNLEAVY, John R. BALLS, John D. **E-Business e ERP: Transformando as Organizações.** Ed. Qualitymark. São Paulo, 2001.

PADILHA, Thais Cássia Cabral; MARINS, Fernando Augusto Silva. **Sistemas ERP: características, custos e tendências.** Prod., São Paulo, v. 15, n. 1, abr. 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-65132005000100009&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132005000100009&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 20 de setembro de 2010.

PETTY, Longenecker Moore. **Administração de Pequenas Empresas: Ênfase na Gerência Empresarial.** Ed. Makron Books. São Paulo, 1997.

PREVIDELLI, José L. MEURER, Vilma. **Gestão da micro, pequena e média empresa no Brasil: Uma Abordagem Multidimensional.** Ed. UniCorpore. Paraná, 2005.

PRODEL. **O que o ERP realmente faz.** Disponível em: <<http://www.prodel.com.br/ERP.htm#4>>. Acesso em 05 de outubro de 2010.

RIBEIRO, Eslane P. ALANIZ, Leandro P. GARCIA, Vinicius V. **A importância da informação e as vantagens do ERP como gestor de informação.** Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/1841/1/Sistema-Erp-Como-Gestor-De-Informacao/pagina1.html>>. Acesso em 05 de outubro de 2010.

SEBRAE. **Doze Anos de Monitoramento da Sobrevivência e Mortalidade de Empresas.** Ed. Sebrae SP, 2010. Disponível em: <[http://www.sebraesp.com.br/sites/default/files/mortalidade\\_2008\\_2009.pdf](http://www.sebraesp.com.br/sites/default/files/mortalidade_2008_2009.pdf)>. Acesso em 02 de Outubro de 2010.

SENGER, Vinicius M. SENGGER, Yara Mascarenhas H. **Academia do Java.** Ed. Global Code Tecnologia e Informática Ltda. São Paulo, 2006.

SILVA, Edna Lúcia da. MENEZES, Eстера Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf>>. Acesso em 20 de outubro de 2010.

SOMMER VILLE, Ian. **Engenharia de Software.** São Paulo: Addison Wesley, 2003.

SOUZA, Cesar Alexandre de. SACCOL, Amarolinda Zanela. (Org.). **Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning) Teoria e Casos.** Ed. Atlas. São Paulo, 2003.

STEPHANO Max, **Comércio Eletrônico: O nascimento da Nova Economia.** Ed. Difusão Cultural do Livro. São Paulo, 2002.

TURBAN, Efraim. McLEAN, Ephraim. WETHERBE, James. **Tecnologia da Informação para Gestão: Transformando os Negócios na economia digital.** Ed. Artmed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

VIDEIRA, Carlos Alberto Escaleira. SILVA, Alberto Manuel Rodrigues da. **UML, Metodologias e Ferramentas Case.** Ed. Centro Atlântico. Portugal, 2001.

VILLARROEL DÁVALOS, Ricardo. **Modelagem de processos.** Ed. Unisul. Palhoça, 2006.