



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis - IMESA

Valter Neves Filho

ERP PARA GERENCIAMENTO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

ASSIS / 2011



Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis - IMESA

ERP PARA GERENCIAMENTO DE PEQUENAS E MEDIAS EMPRESAS

ALUNO: Valter Neves Filho

RA: 0711270077

ORIENTADOR: Prof. Osmar Aparecido Machado

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como
requisito do Curso de Graduação.

Nota do Orientador:	Nota do Avaliador:

ASSIS / 2011

FICHA CATELOGRÁFICA

NEVES FILHO, Valter

**ERP PARA GERENCIAMENTO DE PEQUENAS E MEDIAS EMPRESAS / Valter Neves Filho. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis, 2011.
72p.**

Orientador: Prof. Ms. Osmar Aparecido Machado

Trabalho de conclusão de curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA

1. Delphi 2. ERP 3. Mobile 4. Android

**CDD: 001.6
Biblioteca da FEMA**

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente pois sem as graças e as bênçãos Dele, este momento tão importante não seria possível.

Ao meu orientador, o Professor Ms. Osmar Aparecido Machado que acreditou no meu esforço e dedicou seu tempo e sua paciência para transmitir os seus conhecimentos que me foram tão importantes para a realização deste trabalho e da construção de alguns de meus sonhos.

A todos os professores da Fundação Educacional do Município de Assis, que não medem esforços para que nós, alunos, sejamos pessoas de sucesso.

Agradeço aos meus pais, Valter e Lucia, que também se dedicaram e se empenharam no que foi possível para me auxiliar no processo de confecção deste trabalho, e à minha irmã, Luana, que mesmo distante não deixou de acreditar em meu esforço.

Agradeço também à minha namorada, Ana Rúbia por compreender o momento e entender todas as vezes que a deixei sozinha para que pudesse dedicar o meu tempo a este trabalho de conclusão de curso e também por me auxiliar no que foi possível neste e nos outros trabalhos desenvolvidos no meu curso de graduação ao longo deste ano.

Agradeço também aos amigos Lucas, Gustavo, Marcell, Fernando e Marcos, entre muitos outros, amigos que conquistei ao longo do curso, amigos que levarei para sempre em minha memória.

“Conhecimento é poder.”

(Francis Bacon)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema integrado, que atenda tanto à área comercial como à área fabril. O sistema proposto será desenvolvido de acordo com o preceitos dos ERP's (*Enterprise Resource Planning*) ou seja, com total integração e utilizando base de dados única. Além dos conceitos relacionados aos ERP's e mapeamento de processos, serão utilizados também conceitos referentes às tecnologias Delphi e Java, ambientes *Desktop*, *WEB* e *Mobile*, este último deverá ser executado sobre a plataforma *Google Android*, todos os ambientes deverão ser totalmente integrados, caracterizando assim, um sistema ERP. O trabalho, por se tratar de um projeto acadêmico, de conclusão de curso, será direcionado para empresas de pequeno porte. Espera-se que o trabalho possa ser utilizado por empresas do nicho específico, de pequeno porte, e desta forma colaborar para o desenvolvimento das empresas da região.

Palavras-chave: Delphi; ERP; Mobile; Android;

ABSTRACT

This study aims to develop an integrated system, that serves both the commercial and the industrial area. The proposed system will be developed in accordance with the precepts of ERP's (*Enterprise Resource Planning*), in other words, with full integration and using a single database. In addition to the concepts related to ERP's and process mapping, are also used concepts related to Delphi and Java Technologies, Desktop environments, Web and Mobile, the latter should be run on the Google Android platform, all environments should be fully integrated, characterizing a ERP system. The study because it is na academic Project, completion of course, Will be directed in specific branches, small, and thus contribute to the development of companies in the region.

Keywords: Delphi; ERP; Mobile; Android

LISTA DE ILUSTRAÇÕES:

Figura 1 – Linha do tempo de sistemas ERP.....	19
Figura 2 – Níveis hierárquicos de um sistema.....	20
Figura 3 – Componentes de um sistema.....	21
Figura 4 – Tipos de sistemas em relação aos níveis organizacionais.....	22
Figura 5 – Metas fundamentais de Sistemas de Informação.....	25
Figura 6 – Funcionamento básico de um ERP (Uma única base de dados).....	30
Figura 7 – Modelos de Seleção: Múltiplos Filtros.....	38
Figura 8 – Logotipo do Microsoft Windows.....	41
Figura 9 – Logotipo do Sistema Operacional Linux.....	41
Figura 10 – Logotipo do Google Android.....	42
Figura 11 – Logotipo do mySQL.....	47
Figura 12 - Diagrama de fluxo de dados do sistema ERP SysPed.Com.....	51
Figura 13 – Diagrama de Casos de Uso de cadastro de Matérias-primas e produtos industrializados.....	52
Figura 14 – Diagrama de Casos de Uso de cadastro de produto de fabricação própria.....	53
Figura 15 – Diagrama de Casos de Uso de Cadastro de Clientes.....	53
Figura 16 – Diagrama de Casos de Uso de um usuário autenticado no sistema SysPed.Com Web e Mobile.....	54
Figura 17 – Diagrama de Casos de Uso de um cliente autenticado no sistema SysPed.Com Desktop.....	55
Figura 18 – Diagrama de Casos de Uso do módulo de Contas à Pagar.....	55

Figura 19 - DER das tabelas envolvidas no Gerenciamentos dos módulos, das telas e dos recursos do SysPed.Com.....	56
Figura 20 - DER das tabelas envolvidas no cadastro de clientes.....	57
Figura 21 - DER das tabelas relacionadas ao cadastro de colaboradores.....	58
Figura 22 - DER das tabelas relacionadas ao cadastro de lojas.....	58
Figura 23 – DER das tabelas relacionadas ao Log de acesso ao sistema.....	59
Figura 24 – DER das tabelas relacionadas ao cadastro de produtos.....	60
Figura 25 – DER das tabelas relacionadas ao gerenciamento de contas à Pagar.....	61
Figura 26 – Diagrama de classes do sistema de Contas à Pagar do SysPed.co...	61
Figura 27 – Diagrama de classes relacionadas a pessoas do sistema.....	62
Figura 28 – Diagrama de classes relacionadas a produtos do sistema.....	62
Figura 29 – Diagrama de Processo de funcionamento do sistema de configuração inicial do SysPed.Com.....	63
Figura 30 – Diagrama de Processo de acesso ao sistema (Login).....	63
Figura 31 – Diagrama de Processo de cadastro de clientes.....	64
Figura 32 – Diagrama de Processo de Fabricação de produtos.....	65
Figura 33 – Diagrama de Processo de Lançamento manual de Contas à Pagar....	66
Figura 34 – Diagrama de Processo de Venda de Produto em ambiente Desktop..	67
Figura 35 – Diagrama de Processo de Entrada de Notas de Compra.....	68

LISTA DE TABELAS:

Tabela 1 – Benefícios e Problemas de um sistema ERP.....	32
Tabela 2 – Linha do Tempo da Linguagem Delphi.....	44
Tabela 3 – Linha do tempo da tecnologia Java.....	45

SUMÁRIO:

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	14
1.3 MOTIVAÇÃO.....	15
1.4 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	16
1.5 RESULTADOS ESPERADOS.....	16
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	18
2.1. HISTÓRICO DOS SISTEMAS ERP.....	18
2.2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	19
2.3 EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	25
2.4 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING – ERP.....	26
2.5 ESTRUTURA BÁSICA DE UM SISTEMA ERP.....	33
2.6 IMPLANTAÇÃO.....	37
3. TÉCNOLOGIAS VINCULADAS.....	40
3.1 SISTEMAS OPERACIONAIS.....	40
3.1.1 MICROSOFT WINDOWS.....	40
3.1.2 LINUX.....	41
3.1.2.1 SOFTWARE LIVRE.....	42
3.2 GOOGLE ANDROID.....	42
3.3 LINGUAGEM DELPHI.....	42

3.3.1	EVOLUÇÃO DA TÉCNOLOGIA DELPHI.....	43
3.4	LINGUAGEM JAVA.....	45
3.4.1	EVOLUÇÃO DA TECNOLOGIA JAVA.....	45
3.5	BANCO DE DADOS.....	46
3.6	GOOGLE ANDROID.....	47
3.6.1	OPEN HANDSET ALLIANCE – OHA.....	48
3.6.2	MAQUINA VIRTUAL DALVIK.....	48
3.7	ANÁLISES E MODELANGENS DE DADOS.....	49
3.7.1	O QUE É UML?.....	49
3.7.2	CASOS DE USO.....	49
3.7.3	DIAGRAMAS DE ENTIDADE RELACIONAMENTO – DER.....	50
4	SISTEMA SYSPED.COM.....	51
5	CONCLUSÃO.....	69
6	REFERENCIAS.....	71
6.1	REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS.....	72

1. INTRODUÇÃO

O cenário corporativo exige mudanças rápidas e às vezes radicais. Para uma empresa permanecer no mercado e principalmente crescer, é preciso que ela evolua tecnologicamente, aceitando tendências, buscando novas formas de gestão e produção, abrindo novos nichos de mercado e conquistando novos clientes. É necessário que haja um processo de substituição das ideias ou métodos por novas formas de fazer o mesmo processo. Nesse sentido, a internet têm se mostrado um recurso poderoso, acessível para as empresas, que abrem novas perspectivas de vendas e atração de novos nichos de mercado.

Entretanto, nem sempre um sistema computacional de vendas pela internet soluciona todos os problemas. Comumente os sistemas de vendas pela internet são integrados aos demais sistemas de uso interno da empresa e realizam atualizações automáticas das transações realizadas. Quando estes processos automáticos de atualização falham, os resultados geralmente são problemas que afetam toda a organização, causando prejuízos tanto à empresa quanto ao cliente. Da mesma forma, quando as vendas pela internet não estão integradas aos sistemas interno, de controle de estoque, por exemplo, é necessária a intervenção humana para efetuar de forma manual os lançamentos correspondentes no sistema interno, o que pode também gerar confusões, demoras e erros em processos que deveriam ser simples.

Além da internet, a tecnologia *Mobile* ou *Móvel* vêm crescendo rapidamente junto com a expansão das redes de comunicação sem fios e, da mesma forma que a internet, a cada dia a mobilidade esta mais presente na vida das organizações. Para exemplificar: *“Hoje, existem 1,5 bilhão de aparelhos de televisão no mundo e 1 bilhão de pessoas possuem acesso à internet, no entanto, quase 3 bilhões de pessoas têm telefone celular, tornando o aparelho um dos bens de consumo mais bem sucedidos do mundo”* (Lecheta, 2010), isso porque a combinação de comunicação e computação têm se tornado algo essencial nos dias de hoje. A possibilidade de poder acessar um aplicativo para realizar vendas de ultima hora, ou apenas consultar um preço ou ainda visualizar as câmeras de sua fábrica ou escritório na palma da mão, não é mais algo distante.

“Provavelmente, o argumento mais interessante dessas novas abordagens é a possibilidade de integração de todos os sistemas da organização, viabilizando o modelo de gestão empresarial baseado na gestão integrada.” (Zwicker; 2006; p.16). Problemas de falta de integração entre os sistemas nas organizações são debatidos a longa data, tanto pela literatura específica como em congressos profissionais da área de gestão corporativa. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo principal desenvolver uma ferramenta computacional capaz de viabilizar a integração entre as várias áreas de uma organização. É um sistema ERP, com os módulos de compras, vendas, financeiro, Logística e transporte, frotas, faturamento, comércio eletrônico, planejamento e controle da produção, estoque, manutenção e Recursos Humanos que certamente será capaz de ajudar as empresas que buscam evoluir e crescer com qualidade, segurança e sustentabilidade, pois, estes sistemas realmente constituem uma nova abordagem para os sistemas das empresas, pois eles levam em consideração questões abrangentes que afetam diretamente as organizações. São sistemas que podem interferir profundamente nas organizações com reflexos que precisam ser previstos, controlados e conduzidos.

1.1. Objetivos

O objetivo deste trabalho é desenvolver um Sistema Integrado de Gerenciamento Empresarial, para ser executado em ambientes Microsoft Windows, Web (Multiplataforma) e Android (Móvel), auxiliando as empresas de pequeno e médio porte, que produzem e vendem seus próprios produtos e produtos de terceiros. O sistema poderá ser utilizado tanto pelo comércio varejista como por fabricantes em geral.

1.2. Justificativa

Este sistema deverá atender às necessidades de empresas de pequeno e médio porte, em especial as que desenvolvem e fabricam seus produtos e/ou possuem lojas varejistas e que dispõem de recursos limitados, seja em termos

financeiros ou de mão de obra especializada, para a implementação de sistemas sofisticados de gestão. A falta de mão de obra especializada, complexidade no processo industrial, dificuldade de gerenciar a logística e projeção de vendas, entre outros motivos são fatores que limitam o desenvolvimento pleno das empresas de pequeno porte.

Neste sentido, o sistema proposto tem por objetivo auxiliar o gerenciamento de todos os processos relacionados à matéria-prima, projeção de novos produtos, processo de produção, venda do produto final, projeção de vendas, pós-venda, análise de custos como custos fixos e custos variáveis, logística e prazos de entrega, frotas, contas à receber, contas à pagar, ativos fixos e tudo separado por loja, caso a organização possua mais de uma unidade.

Além disso, o trabalho trará conhecimentos importantes e que serão úteis em minha trajetória profissional, como experiência de colocar prática e em ambiente real os conhecimentos adquiridos durante o processo de graduação.

1.3. Motivação

Adquirir conhecimento na área de desenvolvimento de aplicativos comerciais e industriais, adquirir conhecimento também no desenvolvimento das tecnologias Delphi, Java, Móvel e em Banco de dados. Aprender também sobre administração de empresas, logística, regras de negócios entre outras.

Este trabalho irá contribuir tanto para a área educacional como profissional. No campo educacional pode servir de base para futuras pesquisas e fontes para a criação de outros trabalhos, enquanto que para o setor profissional pode realmente servir a alguma empresa ajudando-a a alcançar melhoras em seus processos ou pode servir até mesmo de base para outros desenvolvedores poderem desenvolver seus projetos para o mesmo ramo de atividades.

1.4. Metodologia de Pesquisa

Para o desenvolvimento deste projeto, as atividades foram amparadas nos seguintes tópicos:

- Pesquisa e levantamento bibliográfico: realizada em bibliotecas, trabalhos já publicados, livros, apostilas, artigos na internet, vídeo-aula e tutoriais;
- Orientação com professores;
- Análises: Análise do sistema foi baseada nas aulas teóricas e prática do curso, bem como pela experimentação em campo, com entrevistas realizadas com profissionais do mercado para o levantamento de requisitos, dentre outros;
- Programação: A programação nas linguagens de desenvolvimento Delphi e Java foram baseadas também nas aulas do curso e em cursos específicos, mas suportadas pelos inúmeros experimentos, testes e aperfeiçoamentos ocorridos ao longo do percurso.

1.5. Resultados esperados

Espera-se, desta forma, que o produto do projeto seja um software completo para o ambiente comercial, leve e de fácil manuseio, totalmente documentado e especificado, para que possa atender as empresas fabricantes, atacadistas e varejistas que vierem a utilizá-lo, melhorando a gestão sem contudo, causar grandes mudanças na organização.

1.6. Estrutura do trabalho

Este trabalho será organizado 8 em capítulos, da seguinte forma:.

- Capítulo 1 - Introdução e apresentação do trabalho “ERP PARA GERENCIAMENTO DE PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS”
- Capítulo 2 - Fundamentação Teórica sobre Sistemas de Informação, histórico e evolução, abordando ainda o assunto de ERP, evolução, estrutura

básica de um ERP, processo de escolha pela empresa e processo de implantação pela empresa fornecedora do software.

- Capítulo 3 – Fundamentação teórica básica em torno das tecnologias vinculadas neste trabalho, como sistemas operacionais, banco de dados, linguagens de desenvolvimento, abordando ainda a evolução e linha do tempo. Este capítulo trata ainda das tecnologias de modelagens de dados utilizadas, as ferramentas de UML.
- Capítulo 4 – Neste capítulo trataremos do desenvolvimento do software que este trabalho propõe, foi estudado o processo de análise e desenvolvimento do software propriamente dito, chamado de SYSPED.COM.
- Capítulo 5 – Neste capítulo será descrito a conclusão que se chegou ao término da construção deste trabalho, como dificuldades encontradas e aprendizados adquiridos no processo de confecção deste.
- Capítulo 6 – Referências Bibliográficas e referencias eletrônicas encontradas e consultadas para a realização deste trabalho;

2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Este capítulo trata inicialmente das teorias de sistemas e Sistemas de Informações Gerenciais, suas características básicas, tipos de sistemas e de todo o trajeto dos sistemas de informação até chegar ao atual momento com os ERP's.

2.1 Histórico

Foi na década de 1950 que iniciou a era de informação e logo na década de 1960 surgiu a ideia de sistemas computacionais em empresas, sistemas que tinham como objetivo facilitar os processos empresariais, porém, por limitações financeiras somente grandes corporações conseguiam financiar este tipo de sistema.

Na década de 1960 surgiu os primeiros sistemas computacionais de manufatura, nessa época os sistemas focavam o controle de estoques. Os pacotes aplicativos, eram projetados para controlar os estoques baseados em conceitos tradicionais de mercado. Nas décadas de 1970 e 1980 o foco mudou para o MRP, que significa “Material Requirement Planning” ou Planejamento de Necessidades de Materiais, que basicamente traduzia o planejamento de produção de vendas. No início da década de 90 o MRP teve seu conceito estendido, nascia o conceito de ERP, o Gartner Group estipulou que os sistemas ERP deveriam conter os módulos de contabilidade, finanças, vendas e distribuição, recursos humanos e gerenciamento de materiais, dentre outros, sempre trabalhando de forma integrada, ou seja, o conceito de ERP partiu da ideia do MRP e se expandiu para as áreas de Engenharia, Finanças, Recursos Humanos, Gerenciamento de Projetos, etc. representando uma completa gama de atividades dentro do cenário de negócios da empresa (Grubba e Schneck, 2009). Em outras palavras, a principal diferença entre os sistemas dos anos de 1960 até o final dos anos 1980, e os ERP's atuais é que naquela época os sistemas eram restritos a apenas algumas áreas da corporação, na década de 1990 os sistemas se expandiram, sendo utilizados em larga escala dentro das organizações, nasceram então os ERP's.

Nessa época, os sistemas eram extremamente caros e complexos, tornando-os viáveis somente para empresas de grande porte, assim o mercado

das grandes empresas ficou saturado, reduzindo as possibilidades de negocio para os fornecedores de ERP's. Essas empresas por sua vez ficaram com o mercado intermediário que é formado pelas empresas de pequeno e médio porte. Os desenvolvedores que optaram por desbravar esse novo contexto lançaram estratégias e passaram a agir de forma diferenciada para competir nesse mercado. Após os anos 2000 os sistemas ERP cresceram ainda mais, sendo acopladas extensões, integrando soluções como o CRM (Customer Relationship Manager), o SCM (Supply Chain Management) e o BI (Business Inteligence), essas extensões tem como principais focos o cliente e a estratégia a longo prazo. A década de 2010 pode ser considerada a década em que os sistemas ERP estão ganhando ainda mais extensões, na área de segurança de informações e mobilidade. A imagem a seguir representa a linha do tempo dos sistemas ERP (Souza e Zanela, 2006 ; Cortes, 2008).

Linha do Tempo dos sistemas ERP:



Figura 1: Linha do tempo dos Sistemas ERP

2.2 Sistemas de informação

O termo “sistema” é um termo genérico, designa um conjunto de elemento que interagem entre si, atendendo a determinados objetivos ou tarefas e são utilizados em diversas áreas do conhecimento, uma conceituação bem aceita acerca do termo é a de que “*Sistema é um conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função.*” (Rebouças, 2001).

Devem ser considerados no mínimo três níveis na hierarquia dos sistemas, conforme exposto na Figura 2:

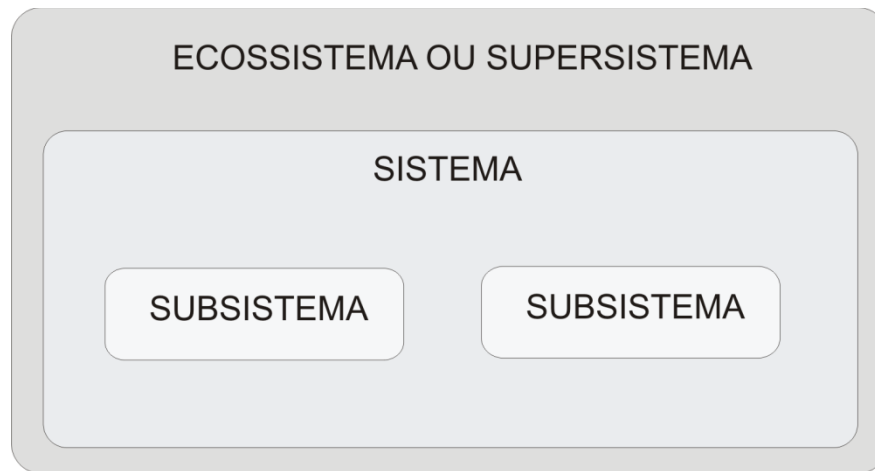


Figura 2 : Níveis hierárquicos de um sistema
Fonte: Rebouças, 2001.

- Sistema: é o foco do estudo dentro de um processo.
- Subsistemas: integram os Sistemas.
- Supersistemas ou Ecossistema: é o ambiente, um ambiente empresarial pode ser considerado nesta situação. Um sistema se torna um subsistema de um ecossistema.

Sistemas de informação, por sua vez são um dos tipos de sistemas, e possuem como função a coleta, o processamento, o armazenamento e a disseminação dos dados, conforme se observa na figura 1, logo abaixo:

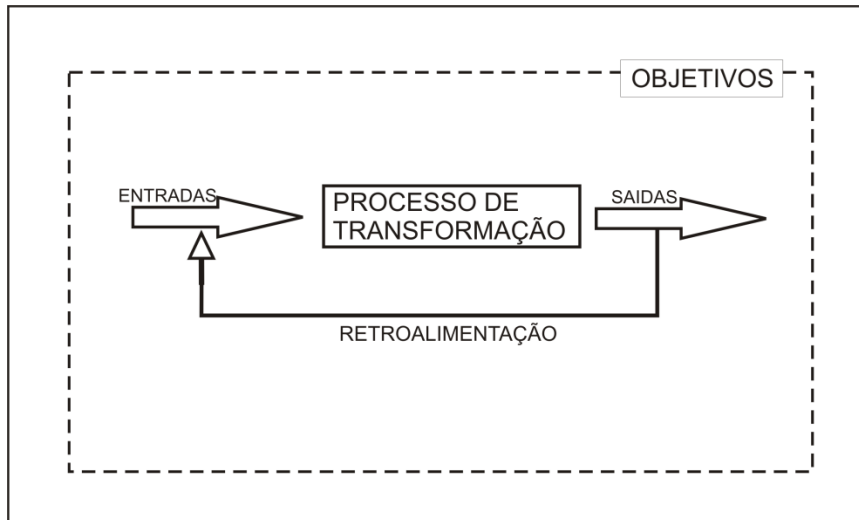


Figura 3: Componentes de um sistema
 Fonte: Rebouças, 2001.

Como podemos observar a seguir, cada função tem a sua característica:

- A coleta de dados: A coleta dos dados nada mais é do que a obtenção dos dados e a codificação deles de modo que seja manipulável e armazenável pelo sistema.
- O processamento de dados ou processo de transformação: O processamento de dados tem a função de transformar os dados obtidos na coleta em dados em informações úteis para a organização.
- O armazenamento dos dados: O armazenamento dos dados simplesmente armazena estes dados de tal maneira que seja possível a sua recuperação em outros momentos, além de em alguns casos o armazenamento cumprir normas legais e contratuais, além disso, com o armazenamento constante por um longo período de tempo torna possível a análise de tendências de mercado, ou ainda, torna possível a implementação de *BI (Business Intelligence)*.
- Distribuição dos dados ou saída de dados: A distribuição é a função que faz a disseminação dos dados na organização.
- *FeedBack* ou Retroalimentação: É um mecanismo que monitora as saídas, comparando-as com os objetivos do sistema, permitindo que processos sejam

analisados e modificados a fim de que o objetivo do sistema e da organização sejam atendidos. Pode ser considerada como uma reintrodução de uma saída em forma de informação. É uma informação de controle, em que as informações realimentadas são resultados das divergências entre as saídas do sistema e as saídas desejadas (Rebouças, 2001).

Um sistema de informação pode ser dividido em diversos tipos, os principais estão citados na figura 2, logo abaixo, cada um com características específicas para atender um nível organizacional distinto, tomando por base o modelo básico de divisão organizacional.

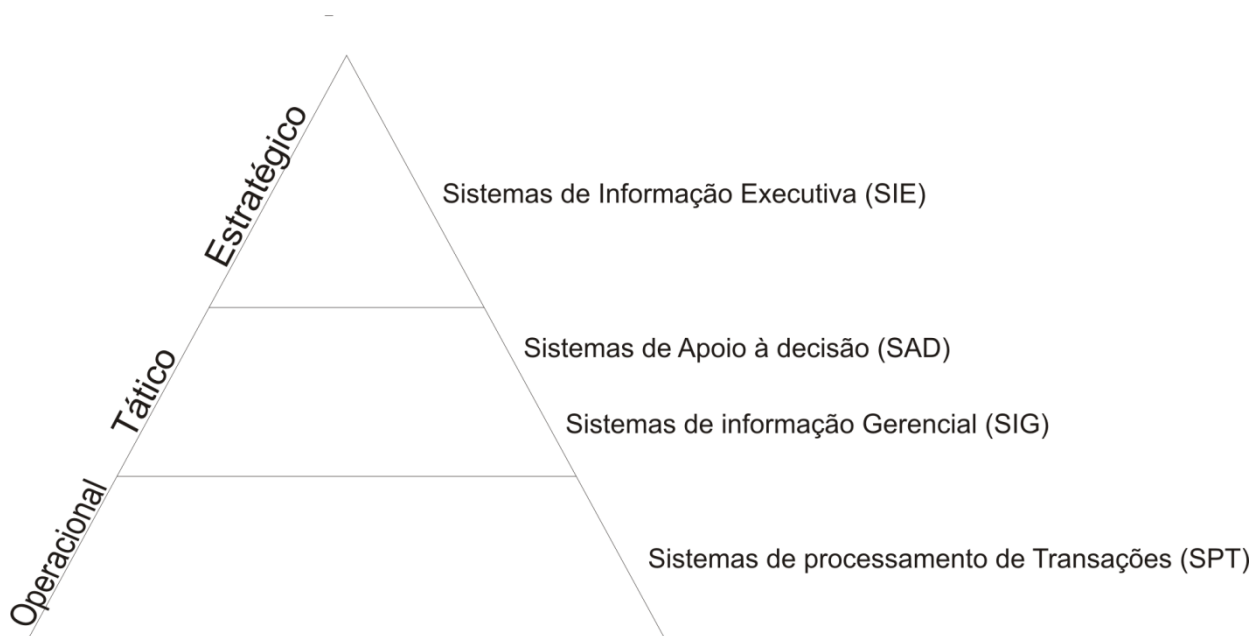


Figura 4: Tipos de sistemas em relação aos níveis organizacionais.

Fonte: Audy, 2006.

Como pode ser conferido logo abaixo, cada tipo de sistema possui as suas próprias características e sua funcionalidade específica dentro de um ambiente corporativo:

SPT: Normalmente os Sistemas de Processamento de Transações são os primeiros a serem implantados em uma organização que deseja se informatizar, isso por que os SPT agilizam as operações rotineiras da empresa, o que é bastante visível, com os processamentos mais rápidos e ágeis, o desempenho organizacional sofre uma grande melhora (Audy; 2006).

SIG: *“Sistema de Informações Gerenciais (SIG) é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa, proporcionando, ainda, a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados.”* (Rebouças; 2001)

SAD: São os Sistemas de Apoio à Decisão, auxiliam gerentes e diretores a tomarem decisões com base em dados obtidos do SIG, do SPT e de fontes externas, além disso alguns SAD possuem ferramentas que permitem ao usuário realizar análises do impacto das decisões já tomadas ou que ainda serão tomadas (Audy; 2006).

SIE: Os Sistemas de Informação Executiva tem por objetivo auxiliar os executivos a tomarem decisões não-estruturadas no nível estratégico da empresa, isso com o fácil acesso a dados internos e externos da organização, utilizando um ambiente computacional (Audy; 2006).

O objetivo de um sistema de informação é fornecer para a empresa a informação necessária. Nesse sentido, de acordo com Audy (2006), destacam-se três metas fundamentais (figura 1) dos sistemas de informação, são elas:

- Suporte ao Controle e à integração dos processos de negócio e funções organizacionais.

Um sistema de informação deve fornecer informação para o gerenciamento e execução das operações da organização, além de tornar possível a integração entre as diversas áreas de negocio da empresa.

- Suporte ao processo decisório nos diversos níveis organizacionais.

A informação é a base que os administradores precisam para o processo de tomada de decisão, por esse motivo os sistemas de informação são responsáveis por prover as informações necessárias para a tomada de decisão nos diversos

níveis organizacionais. No modelo clássico de divisão das organizações possuímos três níveis, o nível operacional, o nível tático e o nível estratégico. No nível operacional os sistemas fornecem aos gestores informações sobre os processos operacionais da empresa, permitindo assim avaliar e controlar as atividades rotineiras e realizar ajustes. O nível tático possui informações necessárias para o acompanhamento e controle em médio prazo dos processos de negócio, controlando metas e dando possibilidade de atuação sobre desvios detectados, facilitando o processo de tomadas de decisão. O nível estratégico visa planejamento a longo prazo, levando em conta tendências políticas, econômicas, sociais, tecnológicas, entre outros, por este motivo os sistemas de informação devem fornecer dados sobre o ambiente externo e ambiente interno da organização.

- Suporte a estratégias competitivas propiciando a obtenção de vantagens competitivas.

Dentro de um processo administrativo um sistema pode ser considerado como um foco de estudo. É possível ainda analisar a influencia do sistema dentro de um ambiente.

“Ambiente de um sistema é o conjunto de elementos que não pertencem ao sistema, mas qualquer alteração no sistema pode mudar ou alterar os seus elementos e qualquer alteração nos seus elementos pode mudar ou alterar o sistema.” (Rebouças, 2001)

Com as informações corretas uma organização pode analisar problemas e oportunidades, além de criar novos produtos, serviços e formas de operação, obtendo assim, vantagem competitiva. Essas vantagens depende de uma estratégia competitiva, ou seja, uma forma de atuação que diferencie a empresa em relação aos concorrentes, um sistema de informação cumpre seus objetivos estratégicos fornecendo informações diretamente para este processo.

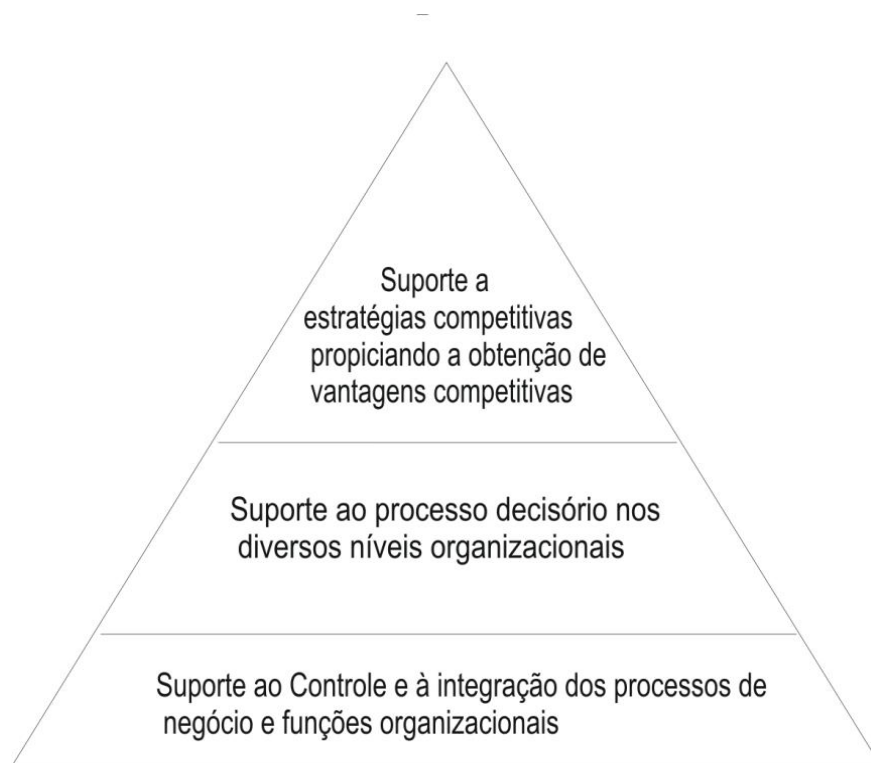


Figura 5 : Metas Fundamentais de Sistemas de informação.

Fonte: Audy, 2006

2.3 Evolução dos sistemas de informação

A integração é um dos principais objetivos das organizações e um dos principais papéis desempenhados pelos sistemas de informação.

Inicialmente o foco da gestão de produção foi a preocupação com os estoques, entretanto, a dinâmica dos negócios faz com que exista diferença entre as taxas de suprimento e consumo, tornando a gestão de estoques muito mais complexa. Foram propostos modelos diferentes de gestão de estoques em conjunto com a necessidade de produzir apenas o que foi vendido, para minimizar os custos de estoque, surgindo assim, o conceito de planejamento de materiais. Em 1960 e 1970 foi bastante utilizado o MRP (*Manufacturing Resource Planning*) e posteriormente o MRP II, que propiciou melhorias na produtividade e da qualidade nas áreas produtivas (Audy, 2006).

O planejamento da capacidade de produção amplia o conceito do MRP, abrangendo não apenas o planejamento dos materiais, mas também dos recursos

humanos e máquinas necessários à produção. Em 1980 o modelo passa a se popularizar, e o MRP II é definido como “um método para o efetivo planejamento de todos os recursos de uma companhia de manufatura”. O MRP II integra as funções de produção com contabilidade, de custos e financeira, além de incluir o planejamento de vendas e operações e a gestão de demanda. Após esse momento os fornecedores de software passam a integrar nos seus produtos outros módulos capazes de integrar a lógica do MRP II, com o objetivo de fornecer as empresas maior agilidade entre as diversas funções empresariais e da disponibilização oportuna das informações necessárias à tomada de decisão. Em 1990 esses softwares passam a ser denominados de ERP, que promete resolver uma gama de desafios empresariais através da integração dos processos de negocio em uma única arquitetura integrada de informação (Audy, 2006; Souza, Zanela, 2006).

2.4 Enterprise Resource Planning - ERP

Este capítulo trata das teorias que envolvem todo o conceito de ERP (Enterprise Resource Planning) ou SIGE, como são chamados no Brasil (Sistemas Integrados de Gerenciamento Comercial), desde seu conceito, histórico e evolução até o processo de escolha do software pelas empresas e organizações e seu processo de implantação.

O conceito ERP (*Enterprise Resource Planning*) é uma alternativa segura para empresas, entretanto os custos de aquisição, implantação e manutenção destes sistemas ainda são impeditivos para a maioria das organizações de micro ou pequeno porte. Os sistemas ERP são importantes para as corporações, pois apresentam uma maior confiabilidade dos dados, facilitam na tomada de decisões, agilizam processos e a troca de documentos dentro da própria empresa, sem mencionar a redução de retrabalho.

“Mais do que uma tecnologia, um sistema ERP é um artefato que causa impacto e é impactado pelas pessoas nas organizações.” (Souza, Zanela; 2006; p.22)

Atualmente , o uso do termo ERP é bastante difundido em ambientes empresariais. O ERP é um software que promove a integração das informações que fluem pela empresa. Esse sistema impõe sua própria lógica à estratégia, à cultura e à organização da empresa. É uma solução genérica que procura atender a todo tipo de empresa e seu projeto reflete uma série de hipóteses sobre como operam as organizações (DAVENPORT, 1998).

Para facilitar o entendimento do conceito de ERP, serão explanados na sequência algumas definições:

Segundo O' Brien (2004, p.208) "*o programa ERP é uma família de módulos de software que apoia as atividades da empresa envolvidas nesses processos vitais internos*".

Para Laudon e Laudon (2001, p.16) "*o planejamento de recursos da empresa(ERP – Enterprise Resource Planning) é um sistema gerencial que integra todas as facetas da empresa, inclusive planejamento, produção, vendas e finanças de forma que elas podem ser coordenadas mais de perto compartilhando a informação*".

"Os ERP's são sistemas de informação adquiridos na forma de pacotes comerciais de software que permitem a integração de dados dos sistemas de informação transacionais e dos processos de negócios ao longo de uma organização" (Souza e Zanela, 2010, p. 19).

Turban, Rainer Jr. e Potter (2003, p.13) escreveram que o ERP "*concentra-se em coordenar todos os recursos materiais, de produção e de economia global existentes dentro de uma empresa, geralmente vinculando todas as áreas funcionais que contribuem de alguma maneira para a produção de determinado produto*".

Stair e Reynolds (2006, p. 138) defendem que o ERP "*é um conjunto de programas integrados que gerencia as operações vitais de negócios de uma*

companhia”, e prosseguem escrevendo que “a chave do ERP é o monitoramento em tempo real das funções comerciais, o que permite a análise eficiente de questões cruciais, como qualidade, disponibilidade, satisfação do cliente, desempenho e rentabilidade”.

Um sistema ERP em outras palavras, é um aplicativo voltado para a utilização empresarial, tem como principal característica a total integração entre todas as áreas da organização, para isso compartilha uma única base de dados, pois desta forma ao executar um determinado procedimento em algum departamento todos os outros departamentos relacionados “sofrem” seu impacto. Desta maneira é possível que uma organização seja monitorada em tempo real pelos administradores. Por exemplo, ao realizarmos uma venda, imediatamente o estoque sofrerá alterações, o departamento financeiro ficará sabendo da venda para que possa efetuar a cobrança, o departamento de logística e transporte também ficará sabendo para que possa separar a mercadoria e realizar a entrega, o departamento de gerenciamento de estoque tem que analisar se o produto acabou, caso tenha acabado deve solicitar a compra de novas unidades.

Os sistemas ERP tiveram sua base em indústrias, principalmente as de grande porte, porém com a evolução da tecnologia, e da proliferação dos computadores nos anos de 1970 e 1980 tornou mais fácil de adquirir computadores, com este novo mercado, os sistemas ERP sofreram algumas alterações e hoje são executados em qualquer ambiente de qualquer ramo, de atividade.

Um sistema ERP possui entre suas características uma única base de dados, entre outras características como:

- Sistema Modular Abrangente:

Um sistema ERP pode conter um grande número de módulos, cada um voltado para uma área ou um processo específico, permitindo sua utilização por empresas dos mais variados segmentos. Desta maneira uma empresa pode escolher quais módulos implantar e em qual momento (CORTES, 2008).

- Automatiza processos e funções:

Como foi dito no tópico anterior, um módulo pode ser dedicado a uma função ou à uma tarefa específica, dependendo dos módulos instalados, um ERP pode permear diversas áreas da empresa, contemplando processos completos (CORTES, 2008).

- Uso de banco de dados único:

Isso facilita não apenas a integração dos módulos, mas também permite a rápida elaboração de relatórios para uso tático ou mesmo estratégico. Embora os dados tenham sido gerados em departamentos diferentes, o fato de eles estarem armazenados em um mesmo banco de dados facilita a sua recuperação e sua utilização (CORTES, 2008).

- Sistema Integrado:

Os módulos de um ERP trabalham de maneira integrada, trocando dados sem a necessidade de complementos específicos que promovam esta migração, uma vez que todos os módulos trabalham com um mesmo repositório de dados (CORTES, 2008).

- Uso de Boas Práticas:

Um ERP é desenvolvido considerando a adoção de boas práticas de gestão. Isso é um ponto favorável às empresas que necessitem promover um “choque de gestão”, modernizando seus processos. As empresas recorrem à implantação de ERP's, que funcionam como catalisadores em planos de modernização (CORTES, 2008).

É importante ressaltar que o sistema ERP utiliza o conceito de “boas práticas”, embora em algumas literaturas é possível encontrarmos o conceito de “melhores praticas”, isso ocorre por que uma “melhor pratica” pode ser apenas

uma “prática mais utilizada”, mas isso não quer dizer que seja a melhor, além de que uma “melhor prática” em um ramo pode não ser a melhor em outro (CORTES, 2008).

A figura abaixo exemplifica o funcionamento básico de um sistema ERP:



Figura 6: Funcionamento básico de um ERP. (Uma única base de dados).

Fonte: Veras

Um passo importantíssimo em toda a questão de ERP's é o processo de escolha e seleção do software. A literatura específica não se aprofunda neste tópico, elegendo somente alguns itens e algumas características que devem ser observados ao se adquirir um software para a sua empresa. A seleção é a primeira etapa do ciclo de vida de um sistema corporativo e tem como objetivo identificar, entre todas as alternativas encontradas aquela que seja mais adequada para atender às necessidades da organização. A utilização de uma metodologia prática representa economia de tempo e dinheiro, além de contribuir para a satisfação da empresa no processo de escolha e implantação de software (Souza e Zanela; 2006).

A implementação de um sistema ERP por uma empresa pode ser feita de duas maneiras, através de desenvolvimento específico, ou seja, a empresa projeta e desenvolve o próprio software o que demanda tempo e dinheiro, ou a empresa adquire o software através de pacotes disponíveis no mercado por fornecedores de sistemas de informação. Economicamente é mais rentável para a empresa

implementar um software desta ultima maneira, adquirindo os pacotes, isto ocorre da “*necessidade de não reinventar a roda*”(Kale, 2000). O que seria gasto com a implementação de um software desses deve ser utilizado para “*auxiliar as áreas operacionais a tirar mais vantagem destas ferramentas e complementar os pacotes com rotinas específicas para a própria empresa*” (Kale, 2000 apud Souza e Zanela, 2006).

Caso a empresa tenha realizado a escolha por adquirir um sistema ERP de terceiros ao invés de desenvolver um internamente, é preciso considerar algumas questões importantes, tais como questões conceituais, questões técnicas e questões operacionais. Em questões conceituais podemos abordar o conhecimento do perfil do ERP em questão, processos abrangidos, reputação e perspectiva do fornecedor. Em questões técnicas é preciso analisar as plataformas e banco de dados utilizado, infraestrutura de comunicação necessária, capacidade de processamento e a tecnologia utilizada. É preciso termos estas informações para indicar os investimentos necessários à utilização do sistema e a possibilidade de evolução tecnológica, mas também a equipe técnica requerida. Por fim, nas questões operacionais são tratadas as ocorrências relacionadas ao dia-a-dia de operação do sistema, facilidade de utilização, possibilidade de parametrização, suporte, treinamento e visitas técnicas (CORTES, 2008).

Um bom sistema ERP deve ser flexível o bastante para que possa atender a diversos tipos de empresas, ou, empresas de diversos ramos e tamanhos. Os sistemas ERP's serviram de base para novos ramos de sistemas computacionais para empresas como os Gerenciadores de relacionamento com o cliente (CRM - *Customer Relationship Management*) e os Sistemas de Apoio a Decisão (BI – *Business Intelligence*). Algumas pesquisas já foram realizadas em torno da questão dos benefícios, mas ainda com poucas análises quantitativas, pode-se verificar que as empresas que adotaram sistemas ERP tiveram benefícios em relação à integração das operações internas realizadas, reduções em estoque de matérias-primas, melhoras em prazos de atendimento a pedidos, produção, faturamento, além do aumento da eficiência pela eliminação de operações realizadas manualmente (Souza e Zanela, 2006).

Embora um sistema ERP possa trazer inúmeros benefícios para uma organização também é possível considerar problemas que podem, inclusive, atrapalhar os processos da organização ou até mesmo impedir a implantação do ERP. No quadro abaixo é possível verificar de forma clara os benefícios e os problemas que um sistema ERP pode trazer para a organização, como podemos verificar logo abaixo, de acordo com a característica:

<u>Características</u>	<u>Benefícios</u>	<u>Problemas</u>
São Pacotes Comerciais	<ul style="list-style-type: none"> - Redução de custos de informática; - Foco na atividade principal da empresa; - Redução de <i>backlog</i> de aplicações; - Atualização tecnológica permanente, por conta do fornecedor; 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência do Fornecedor; - Empresa não detém o conhecimento sobre o pacote;
Usam modelos de Processos	<ul style="list-style-type: none"> - Difunde conhecimento sobre melhores praticas (<i>best practices</i>); - Facilita a reengenharia de processos; - Impões padrões; 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de adequação do pacote à empresa; - Necessidade de alterar processos empresariais; - Alimenta a resistência à mudança;
São sistemas integrados	<ul style="list-style-type: none"> - Redução do retrabalho e inconsistências; - Redução de mão – de – obra relacionada a processos de integração de dados; - Maior controle sobre a operação da empresa; - Eliminação de interfaces entre sistemas isolados; - Melhoria na qualidade da informação; - Contribuição para a gestão integrada; - Otimização global para os processos da empresa; 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança cultural da visão departamental para a de processos; - Maior complexidade de gestão da implantação; - Maior dificuldade na atualização do sistema, pois exige acordo entre vários departamentos; - Um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais; - Alimenta a resistência a mudança;
Usam bancos de dados corporativos	<ul style="list-style-type: none"> - Padronização das informações e dos conceitos; - Eliminação de discrepâncias entre informações de diferentes departamentos; - Melhoria na qualidade da informação; - Acesso a informações para toda a empresa; 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudança cultural da visão de “dono da informação” para a de “responsável pela informação”; - Mudança cultural para uma visão de disseminação de informações dos departamentos por toda a empresa; - alimenta resistência à mudança;
Possuem grande abrangência funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminação da manutenção de múltiplos sistemas; - Padronização de procedimentos; - Redução de custos de treinamento; - INTEIRAÇÃO com um único fornecedor; 	<ul style="list-style-type: none"> - Dependência de um único fornecedor; - Se o sistema falhar, toda a empresa pode para;

Tabela 1 : Tabela de Benefícios e problemas de um sistema ERP

2.5 Estrutura Básica

Os sistemas ERP tem sua origem ligado a indústrias de manufatura, por isso este trabalho apresentará a estrutura modular básica para a indústria de manufatura, abrangendo três grandes áreas, a área comercial, a área de produção e o departamento administrativo cada uma destas áreas pode ser subdividido, como pode ser visto logo abaixo:

- Comercial

É a área responsável pela previsão de demanda, recepção de pedidos, estoque de produtos acabados, expedição, faturamento e logística.

- Previsão de Demanda

É aonde é permitido o cadastro das demandas por filial ou por produto, normalmente considerando diferentes períodos. É fundamental para a empresa, que deve buscar a melhor capacidade produtiva, possibilitando planejar a demanda dentro da realidade da empresa (capacidade, prazos e investimentos).

- Pedidos

Cadastro e manutenção de pedidos, controle de preços, autorização do faturamento, cadastro de datas de entregas, inclui análise e liberação de crédito e ainda, parcelamento de pagamentos. Fornece dados para o plano mestre de produção, que por sua vez deve informar ao módulo de pedidos a *status* atual da produção, indicando novos prazos de entrega de pedidos.

- Estoque de Produtos

Todo o estoque de produtos acabados, e possibilidade de realização de inventário para conferência do estoque.

- Expedição

Indica a remessa de produtos a clientes, incluindo controle por lotes, por produto, data, cliente e ainda, controle por transportadora.

- Faturamento

Emissão e cancelamento de Notas Fiscais, pode eventualmente conter recursos de estatísticas e históricos de vendas, muito útil no momento de realizar controles táticos e estratégicos.

- Logística Externa

Acompanha as remessas efetuadas, o acompanhamento é feito por transportadoras, por rotas e ainda por previsão de chegada.

- Produção

Este setor é muito importante em duas etapas: no momento de atender um pedido realizado por um cliente ou para suprir os estoque para produtos que serão vendidos futuramente.

- Planejamento Agregado

Facilita a organização da capacidade produtiva disponível para atender à demanda esperada. Com o auxílio deste módulo o módulo de Previsão de Demanda pode trabalhar em um cenário mais realista, mais próximo da realidade da empresa, pois o Planejamento Agregado indica qual a capacidade produtiva.

- Planejamento de Recursos de Manufatura

É um módulo que eventualmente agrega diversos outros módulos, como o RCCP, MRP, CRP entre outros, mas não vamos entrar em detalhes destes, mas vamos abordar rapidamente outros módulos pertinentes a este.

O módulo de Planejamento de Recursos de Manufatura permite organizar a produção indicando o que será produzido, em que quantidade e em quanto tempo. Fornece informações indicando a situação atual da produção e informa ainda a previsão de atendimento de novas encomendas. Verifica antes de dar início ao

processo de produção, os recursos necessários para o atendimento de novos pedidos. Verifica também a disponibilidade de itens em estoque para a produção prevista, caso necessário o setor de compras deverá ser acionado, informando a quantidade de produtos necessários para atender a novos pedidos. Um dos sub - módulos do planejamento de Recursos de Manufatura é o chamado Controle da Produção, este módulo indica as quantidades produzidas, informa as paradas, produz análises de desempenho e rendimento e ainda faz o acompanhamento de ordens de produção. Além disso, o módulo de planejamento de Recursos de Manufatura agrega um outro módulo que leva o nome de Ordens de Produção em Execução, este tem como objetivo informar os pedidos em processamento, sinalizando a capacidade de produção efetivamente não utilizada, os itens não reservados em estoque e que estão disponíveis para novas ordens de produção. No módulo de planejamento de recursos de manufatura ainda é possível efetuar o cadastro dos itens necessários à produção, controle de quantidades, requisições, estoque disponível e reservado e lotes, além de realizar inventário total e parcial.

- Compras

Recebe as solicitações vindas do módulo de Planejamento de Recursos de Manufatura para compras de produtos necessários para a produção de novos produtos. Permite também o cadastro de fornecedores, e realiza acompanhamento juntos a estes fornecedores, como preços praticados, prazos de entrega entre outros.

- Controle de Qualidade

O controle de qualidade indica o nível de rejeição dos produtos industrializados e os motivos, facilitando a adoção de medidas corretivas, realiza um histórico dos níveis de rejeição ao longo do tempo, mostrando se as medidas de correção têm obtido sucesso ou não.

- Controle de Custos

Como o próprio nome do módulo sugere, permite o controle dos custos de

produção, inclusive com médias históricas para facilitar o planejamento futuro da organização.

- Administrativa

Nesta área os dados são recebidos da área comercial e da área industrial, englobando toda a área contábil e financeira da empresa, podendo eventualmente agregar um módulo de folha de pagamentos.

- Contas a Receber

Permite o cadastro de contas a receber com a posição por cliente e análise do histórico de pagamentos e inadimplência.

- Contas a Pagar

Recebe informações do departamento de compras, sendo possível a realização de um resumo para o fluxo de caixa e ainda é capaz de gerar um relatório de balanço analítico.

- Contabilidade

Contempla todos os procedimentos e processos contábeis da organização, incluindo plano de contas, diário, razão, balanços e demonstrativos de resultados para análises.

- Finanças

Este módulo recebe informações de quase todos os outros módulos do departamento administrativo, incluindo contas a receber, contas a pagar, contabilidade e eventualmente, folha de pagamentos, realizando assim um controle efetivo na movimentação do caixa, movimentação dos bancos e nos fluxos de caixa. Em alguns casos o sistema ERP consegue realizar uma simulação do fluxo de caixa, levando em consideração as previsões de demandas ou entrada de pedidos, posições de estoque entre outras informações.

Anteriormente foi dito neste trabalho que, eventualmente um sistema ERP pode agregar um módulo de folhas de pagamentos, isso por que um módulo de folhas de pagamentos deve ser altamente parametrizável para que possa levar em consideração acordos sindicais diversos, como o pagamento de horas extras, banco de horas entre outros. Sistemas ERP internacionais encontram muita dificuldade de operação com folhas de pagamento devido às condições da legislação aonde a organização atua. Desta maneira, fornecedores de sistemas ERP acoplam um módulo de folhas de pagamento de um fornecedor de software da região da organização. Esta mesma situação ocorre frequentemente com o módulo de contabilidade, pois legislações contábeis são alteradas de acordo com a região, como por exemplo, o envio de arquivos eletrônicos aos governos federal, estadual e municipal, em grandes cidades.

2.6 Implantação

O Processo de implantação de um sistema ERP em uma empresa é um pouco mais complexo e demorado do que a instalação de qualquer outro software. A imprensa especializada já relatou casos de dificuldades e insucessos no processo de implantação de um ERP, ocorre que muitas vezes o processo de implantação não tem a devida atenção, isso por que um processo de implantação é um processo de mudança cultural, de uma visão departamental para uma visão baseada em processos da empresa. Aspectos como envolvimento da alta direção, correto envolvimento dos usuários e gerenciamento de mudanças são essenciais para o total sucesso destes projetos (CORTES, 2008).

Antes de iniciar um processo de implantação de um sistema ERP é necessário que a empresa que deseja adquirir um ERP selecione, eleja um software que mais condiz com a real necessidade da organização, levando em conta recursos, processos, facilidades de uso, a reputação do fornecedor do software entre muitos outros fatores (Souza e Zanela; 2006). Embora, exista diversos tipos e métodos de seleção e escolha de pacotes de software, um dos métodos de seleção mais conhecidos e utilizados é o método dos 'Múltiplos Filtros' (ver figura 8), este método já foi utilizado com sucesso por algumas empresas e é citado em diversas obras da literatura específica (Hecht, 1997; Krasner, 2000; Bergamaschi, 1999;

Richio, 2001; Moraes Filho e Weigerg, 2002, Souza e Zanela, 2006, entre outros), o método em questão se baseia em estabelecer etapas que procuram cobrir pontos fundamentais que devem ser analisados pela empresa que deseja adquirir um sistema ERP, a empresa irá selecionar no final o software que tiver a maior pontuação na metodologia (Souza e Zanela, 2006).

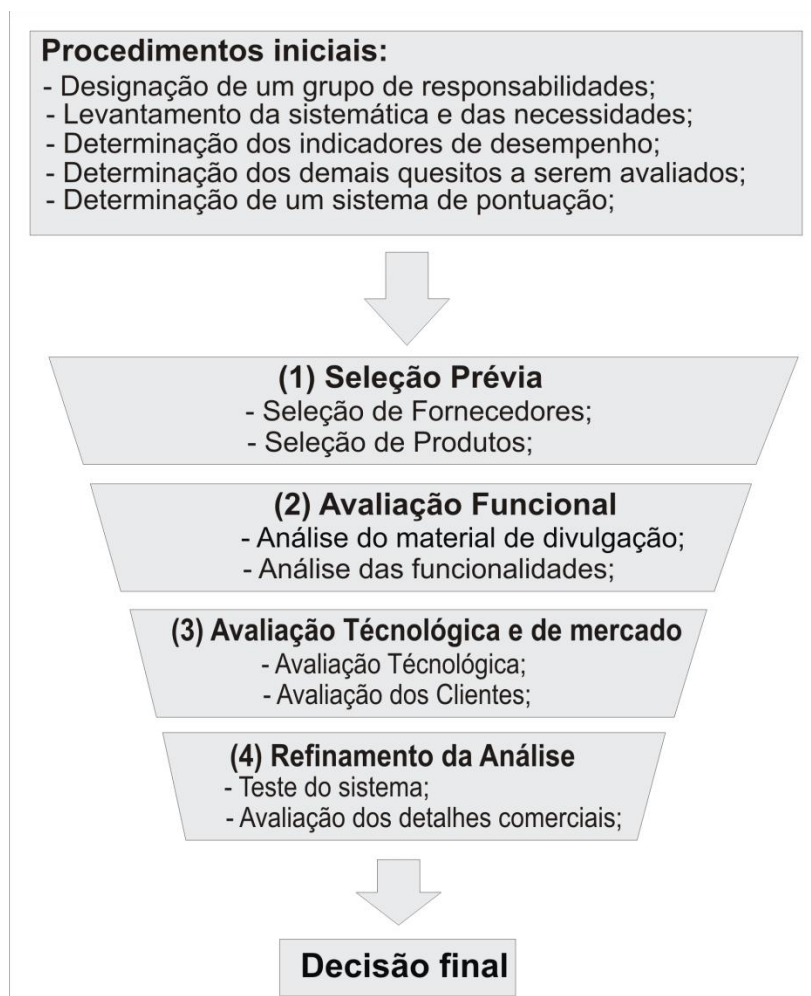


Figura 7: Modelo de Seleção: *Múltiplos Filtros*.
Fonte: Souza e Zanela, 2006

Da mesma forma que existem metodologias para a seleção de pacotes de software, também existem metodologias para o processo de implantação de um sistema ERP:

Faseada e *big bang* (HYPOLITO E PAMPLONA, 1999), são duas estratégias básicas para a implantação de sistemas ERP em uma estrutura organizacional, essas estratégias são tratadas a seguir:

- Faseada:

É quando o projeto é dividido em etapas, sendo que a implantação dos diversos módulos ocorre ao longo de cada fase. É a estratégia que tem o menor risco, pois, normalmente a implantação ocorre em áreas ou departamentos isolados. Mas ainda assim é fundamental verificar alternativas para o caso de falhas no processo de implantação. É um processo mais demorado, pois, o processo é dividido em diversas fases(CORTES, 2008).

- Big bang:

Nesta estratégia todos os módulos são implantados de uma única vez, dentro do escopo definido. Precisa que seja muito bem planejada, pois a possibilidade de ocorrerem erros e falhas é extremamente maior. É um processo ligeiramente mais rápido, tendo em vista que todos os módulos são implantados em conjunto(CORTES, 2008).

Independentemente da estratégia adotada é fundamental a realização de testes antes do início da implantação de cada módulo (CORTES, 2008).

3 TECNOLOGIAS VINCULADAS AO PROJETO

Neste capítulo serão abordadas todas as tecnologias utilizadas no desenvolvimento do projeto que este trabalho propõe, como Sistemas Operacionais, Bancos de Dados e Linguagens de Desenvolvimento utilizadas.

3.1 Sistemas Operacionais

Um sistema operacional pode ser considerado como um conjunto de programas, que visa facilitar o manuseio do homem com o computador, ou seja, é um 'intermediador' dos programas de usuário com as linguagens de máquina e facilita a utilização do hardware do computador, possui a capacidade de gerenciar processos, endereços de memória, possui um sistema de arquivos e pastas e gerencia as entradas e as saídas de dados dos computadores. Existem diversos tipos de Sistemas Operacionais, mas como o foco deste trabalho não é este, não iremos nos aprofundar.

3.1.1 Microsoft Windows

A Microsoft Windows é uma 'família' de Sistemas Operacionais criados pela Microsoft. Antes da versão NT, o Windows era considerado somente um programa de janelas para o DOS (Disk Operation System), esse programa visava facilitar o uso do sistema, mas a partir de 1993 (ano de lançamento do primeiro Windows NT) o mesmo passou a ser considerado um Sistema Operacional completo. Hoje o Windows é dividido em diversas versões, possui versões para utilização residencial, visando o usuário final e também para ambientes corporativos, oferecendo completos recursos de servidores e serviços, visando o usuário profissional, cada versão possui o seu preço e recursos diferenciados, é o sistema operacional mais utilizado no mundo. A última versão estável lançada é o Windows 7 (Windows Seven), o novo Windows 8 já está em desenvolvimento e já foram distribuídos algumas versões beta (testes).



Figura 8: Logotipo do Microsoft Windows

3.1.2 Linux

Linux é o termo geralmente usado para designar qualquer sistema operacional que utilize o núcleo Linux. O núcleo Linux foi, originalmente, escrito por Linus Torvalds do Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Helsinki, Finlândia, com a ajuda de vários programadores voluntários através da Usenet (uma espécie de sistema de listas de discussão existente desde os primórdios da Internet). Linus Torvalds começou o desenvolvimento do núcleo como um projeto particular, inspirado pelo seu interesse no Minix, um pequeno sistema UNIX. No dia 5 de outubro de 1991 Linus Torvalds anunciou a primeira versão "oficial" do núcleo Linux, versão 0.02. Desde então muitos programadores têm respondido ao seu chamado, e têm ajudado a fazer do Linux o sistema operacional que é hoje. No início era utilizado por programadores ou só por quem tinha conhecimentos, usavam linhas de comando. No decorrer do tempo, várias distribuições surgiram e desapareceram, cada qual com sua característica. Algumas distribuições são maiores outras menores, dependendo do número de aplicações e sua finalidade.



Figura 9: Logotipo do Sistema Operacional Linux

Torvalds lançou o Linux sob uma licença de software que proibia qualquer uso comercial. Isso foi mudado de imediato para a *GNU General Public License*. Essa licença permite a distribuição e mesmo a venda de versões possivelmente modificadas do Linux mas requer que todas as cópias sejam lançadas dentro da

mesma licença e acompanhadas do código fonte.

3.1.2.1 Software Livre

Segundo a definição criada pela Free Software Foundation, Software Livre é qualquer programa de computador que pode ser usado, copiado, estudado e redistribuído sem restrições. O conceito de livre se opõe ao conceito de *software* restritivo, mas não ao *software* que é vendido almejando lucro. A maneira usual de distribuição de *software* livre é anexar a este uma licença de *software* livre, e tornar o código fonte do programa disponível.

3.2 Google Android

O Google Android consiste em uma nova plataforma de desenvolvimento para aplicativos móveis baseada em um Sistema Operacional Linux, com diversas aplicações já instaladas e, ainda, um ambiente de desenvolvimento bastante poderoso, ousado e flexível. Como o Android é baseado no Linux, toda a questão de segurança, gerência de memória e recursos ficam por conta do próprio Linux. Pelo fato de o Android ser baseado no Linux, o mesmo é a primeira plataforma móvel completamente livre e de código aberto, uma grande vantagem para sua evolução, pois permite que programadores e fabricantes de aparelhos criem e modifiquem o sistema conforme necessário, contribuindo assim para a melhoria da plataforma (LECHETA, 2010).



Figura 10: Logotipo do Google Android

3.3 Linguagem Delphi

A tecnologia Delphi é uma tecnologia proprietária inicialmente desenvolvida pela Borland e recentemente adquirida pela Embarcadero, é uma linguagem baseada em Object Pascal. Possui uma IDE (Integrated Developer Environment) muito rica em componentes previamente desenvolvidos, o que facilita e aumenta

muito a produtividade do trabalho desenvolvido. Esta parte do trabalho se dedica a tratar especificamente da Linguagem Delphi, pois é a linguagem principal para o desenvolvimento do software que este trabalho propõe.

3.3.1 História e evolução (Linha do Tempo)

O nome 'Delphi' foi inspirado na antiga cidade grega, 'Delphi', cidade esta que possui um sítio arqueológico tombado como 'Patrimônio Mundial' pela *UNESCO*. Dentro do Sítio Arqueológico da cidade de Delphi existia um *oráculo*, segundo pesquisadores um dos mais consultados e mais ricos que já existiram. O nome Delphi foi escolhido, pois pela história, as pessoas iam até a cidade de Delphi para consultar o oráculo, que tudo podia responder, pois os oráculos eram a 'conexão' humana com os Deuses Gregos, ou seja, 'através de Delphi, toda a sabedoria podemos obter'.

A tecnologia Delphi é uma tecnologia orientada a objetos, metodologia de desen e orientada a eventos e é 'fortemente tipada', ou seja, obriga a declaração de suas variáveis e seus tipos.

A tecnologia Delphi foi apresentada para mais de 3000 desenvolvedores em 14 de Fevereiro de 1995 em uma apresentação oficial da Borland no San Francisco Moscone Center. Delphi é a evolução da linguagem Object Pascal, e a ferramenta de desenvolvimento Delphi é uma evolução do antigo Turbo Pascal. Em 1995, em sua primeira versão, somente era possível desenvolver aplicações para o ambiente de 16 bits da Microsoft, mas na versão seguinte, em 1996 já era possível a compilação de aplicativos em 32 bits e hoje a linguagem Delphi pode ser compilada em ambiente 64 bits e .NET (Borland, 2005).

A plataforma de desenvolvimento Delphi passou por algumas mudanças no ano de 2006, pois neste ano, a então criadora e proprietária Borland criou uma empresa chamada 'Code Gear' que nada mais era do que uma empresa subsidiária da Borland apenas para administrar as ferramentas de desenvolvimento, pois a Borland estava focando seus esforços em ferramentas de ALM (Application Lifecycle Management ou Gerenciamento do ciclo de Vida de Software, muito importante no setor de Engenharia de software), mas esta mudança gerou muitas dúvidas sobre o futuro do Delphi na comunidade desenvolvedora em todo o mundo. Já em meados do ano de 2010 a ferramenta de Desenvolvimento RAD (Rapid

Application Development) foi vendida na íntegra para uma outra empresa chamada Embarcadero, e também gerou dúvidas em relação ao motivo da venda do produto por parte da Borland, já que após isto a Code Gear foi totalmente extinta, mas as notícias são boas por parte da Embarcadero que desenvolveu um framework para desenvolvimento para iPhone utilizando Delphi, e prometeu mais recentemente tornar o Delphi multiplataforma no ano de 2012, incluindo, Windows, Linux, MacOS e Android. A tabela abaixo mostra a evolução da tecnologia Delphi.

Ano	Versão	S.O	Recursos
1995	1.0	Win 16 bits	<ul style="list-style-type: none"> • Compilador Nativo • Extenso Suporte à banco de dados
1996	2.0	Win 32 bits	<ul style="list-style-type: none"> • Suporte total a sistemas de 32 bits • Herança de formulários visuais
1997	3.0	Win 32 bits	<ul style="list-style-type: none"> • Data Modules • Tecnologia de código fonte embutido
1998	4.0	Win 32 bits	<ul style="list-style-type: none"> • AppBrowser e Arrays Multidimensionais Dinâmicos • Suporte ampliado a banco de dados
1999	5.0	Win 32 bits	<ul style="list-style-type: none"> • Frames • Implementação de XML • Capacidade de tradução por localização
2000	6.0	Win 32 bits, Linux	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento Multi-plataforma • Web Services e IntraWeb • DbExpress
2001	7.0	Win32, .NET	<ul style="list-style-type: none"> • Framework .NET • SOAP
2003	8.0	.NET	<ul style="list-style-type: none"> • Integração total com .NET • Controles Web • Cassini Web Server
2011	XE	Win 32, Win 64, .NET, iPhone	<ul style="list-style-type: none"> • Delphi Prism (desenvolvimento para iPhone) • Métodos Anônimos • Desenvolvimento total com SilverLight

Tabela 2: Linha do tempo de evolução da Linguagem Delphi
Fonte: Borland, 2005

3.4 Linguagem Java

A linguagem de desenvolvimento Java teve seu projeto iniciado em meados dos anos 1990 pela empresa Sun Microsystems, hoje em dia é uma linguagem extremamente utilizada e possui adeptos em todo o mundo. Esta parte do trabalho foi dedicado para a explanação da linguagem Java, incluindo sua história e linha do tempo.

3.4.1 História e evolução (Linha do tempo)

Java é uma linguagem de desenvolvimento orientada a objetos, e foi criada no início dos anos 1990 por uma equipe de engenheiros da Sun Microsystems, aonde o intuito do projeto então chamado de “*Green Project*”, era criar uma linguagem de computadores que pudesse em um futuro próximo ser executado em dispositivos do dia – a – dia, como uma televisão, por exemplo, mas a internet chegou antes, e a linguagem então chamada de “*oak*”, foi reformulada, reescrita e renomeada para “*Java*” e foi disseminada rapidamente por toda a internet. O Java atual é composto por versões, entre várias vamos utilizar para o desenvolvimento do sistema proposto por este trabalho a JEE (Java Enterprise Edition) e a JME (Java Micro Edition). A versão JME, possui recursos e adaptações para ser executada em dispositivos móveis (Deitel, 2010). A tabela abaixo mostra a evolução da tecnologia java:

Versão	Classes	Descrição	Características
1.02	250 Classes	Lenta	<ul style="list-style-type: none">• Nome e logotipo interessantes.• Fácil de usar.• Muitos erros.• Applets são o destaque.
1.1	500 classes	Um pouco mais rápida	<ul style="list-style-type: none">• Mais recursos.• Mais amigável.• Se tornando muito popular.• Código de GUI mais adequado.
2(1.2 até 1.4)	2.300 classes	Muito mais rápida	<ul style="list-style-type: none">• Pode ser executado em velocidades condizentes.

			<ul style="list-style-type: none"> • Profissional, poderosa. • Três versões (J2ME, J2SE, J2EE). • Preferido para aplicativos WEB e mobile.
5(1.5 posteriores)	e	3.500 classes	<p>Mais recursos, mais fácil de desenvolver</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alterações significativas, tornando mais fácil o desenvolvimento para programadores. • Novos recursos populares em outras linguagens.

Tabela 3: Linha do tempo de linguagem Java

Fonte: Sierra e Bates, 2009

A linguagem de desenvolvimento Java, trabalha em cima de uma “maquina virtual” chamada de Java Virtual Machine (JVM), as aplicações desenvolvidas em Java são compiladas e depois são executadas “em cima” da JVM, ou seja, somente é possível executar aplicações Java nos computadores que possuem a JVM. A JVM existe para os mais diversos sistemas operacionais, entre eles Microsoft Windows, Linux e MacOS. Sendo assim qualquer aplicação Java desenvolvida pode ser executada em qualquer computador, independente do sistema Operacional em que foi desenvolvido ou que será executado, desde que este possua uma JVM sendo executada.

3.5 O Banco de Dados MySQL

Banco de Dados é uma coleção de dados ou um conjunto de informações organizadas de forma estruturada e que se relacionam entre sim, normalmente estão focados em uma finalidade específica (POLETTTO, 2008; Fraga, 2002).

“conjunto de dados integrados que tem por objetivo atender a uma comunidade de usuários”. (Carlos A. Heuser, 1998, p.14).

O Sistema que gerencia um banco de dados é chamado de SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados).

“software que incorpora as funções de definição, recuperação e alteração de dados

em um banco de dados”. (Carlos A. Heuser, 1998, p.15).

O MySQL é o banco de dados relacional mais popular da internet, é leve, robusto, fácil de usar e é MultiPlataforma, além de estar licenciado sob a GPL, ou seja, é Open Source. O MySQL foi concebido em 1996 por uma empresa chamada TcX, pois a mesma precisava de um banco de dados relacional, estável, leve, e que pudesse ser executado em hardwares baratos e de baixa performance. O banco de dados citado se expandiu em 1999, ano em que o sistema operacional Linux também expandiu-se rapidamente, pois inicialmente o MySQL foi projetado e desenvolvido para apenas ser executado em ambientes Linux ^[8]. O MySQL possui licenças gratuitas, comerciais e profissionais entre outros, a diferença entre elas fica por conta de recursos, ou seja, na versão gratuita possuímos o banco de dados completo, porém a versão “*cluster*” possui alguns recursos como o controle transacional que não possuímos na versão gratuita. Atualmente o MySQL é mantido pela empresa Oracle Corporation. A última versão estável lançada é a versão 5.5, no momento em que este texto é escrito.

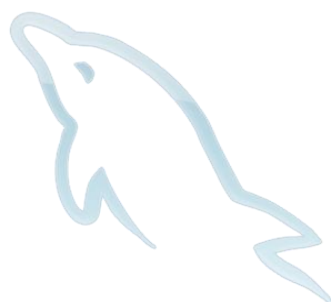


Figura 11: Logotipo do MySQL.

3.6 Tecnologia Google Android

Nesta seção iremos tratar exclusivamente do sistema operacional mobile Android, que é desenvolvido pela Google.

O Sistema Operacional Android é a primeira plataforma para aplicações móveis completamente livre e de código aberto, está licenciado sob a Apache License, baseado em uma versão modificada do kernel 2.6 do Linux, possui recursos nativos de Touch Screen, acesso a internet, Android Market, entre outros. É mantido por uma aliança de mais de 80 empresas chamada de Open Handset

Alliance (OHA), e pertence a Google Inc. A versão mais atual no momento em que este texto é escrito, é a versão 3.0 (LECHETA, 2010).

“O Android é a nova plataforma de desenvolvimento para aplicativos móveis como smartphones e contém um sistema operacional baseado em Linux, uma interface rica, GPS, diversas aplicações já instaladas e ainda um ambiente de desenvolvimento bastante poderoso, inovador e flexível” (LECHETA, Ricardo R; 2010; p. 21).

3.6.1 Open Handset Alliance

A Open Handset Alliance (OHA) é um grupo formado por grandes empresas do mercado de telefonia móvel, liderados pelo Google. Como exemplo de empresas estão a HTC, LG, Motorola, Samsung, Intel, Sony Ericsson, Toshiba, Sprint Nextel, Asus, T-Mobile Vodafone, Telefónica, entre muitas outras, no momento em que este texto é escrito somam-se 81 empresas aliadas (LECHETA, 2010)[3]

Entre os diversos objetivos desta aliança, um dos principais é o de definir uma plataforma única e aberta para celulares, deixando os consumidores mais satisfeitos com o produto final. Outro objetivo dessa aliança é o de criar uma plataforma moderna e flexível para o desenvolvimento de aplicações corporativas. Fabricantes de celulares, os usuários e os desenvolvedores também se beneficiam desta união, tendo em vista que pode ser utilizado a linguagem Java para programação (LECHETA, 2010).

3.6.2 A Máquina Virtual Dalvik

Como já foi dito anteriormente neste trabalho, a linguagem de desenvolvimento Java utiliza para execução uma máquina virtual (JVM – Java Virtual Machine), foi dito também que existem uma JVM para cada sistema operacional, mas na verdade o Android não possui uma JVM, para execução de aplicativos Java, o que possibilita o Android de executar aplicações Java é a Máquina Virtual Dalvik, que é otimizada para execuções em dispositivos móveis (LECHETA, 2010).

Após o bytecode ser compilado ele é convertido para o formato `.dex` (Dalvik executable), que na verdade é a aplicação Android compilada. Após isso, os

arquivos `.dex` e outros recursos como imagens são compactadas em um único arquivo, arquivo este que possui a extensão `.apk` (Android Package File), este ultimo arquivo é a aplicação final, pronta para ser instalada (LECHETA, 2010).

3.7. Análises e modelagens de dados

Neste capítulo vamos tratar das teorias envolvidas nas análises e modelagens utilizadas na fase inicial do desenvolvimento do sistema que este trabalho propõe, o SysPed.Com, modelagens como Casos de Uso, DER (Diagrama de Entidade Relacionamento), Diagrama de classes e modelagens de processos.

3.7.1 O que é UML?

A sigla UML vem de *Unified Model Language* ou *Linguagem padrão para modelagem*, vem crescendo muito com o passar dos anos, é utilizada para a modelagem de softwares, é um requisito muito importante no que diz respeito a Engenharia de software. A UML utiliza recursos gráficos de forma a facilitar o entendimento de todos os envolvidos no desenvolvimento de um software, inclusive o cliente. Atualmente o padrão UML é o 2.0, houve algumas mudanças em relação ao ultimo padrão lançado, o 1.1, mas este quesito não será aprofundado por não se tratar do foco deste trabalho.

3.7.2 Casos de uso

Diagramas de Caso de uso são muito utilizados na Engenharia de Software, foi proposto por Ivan Jacobson no inicio dos anos de 1980.

“Um caso de uso é uma descrição narrativa de uma sequência de eventos que ocorre quando um ator usa um sistema para realizar uma tarefa.” (Jacobson, Ivan; 92). Como foi dito no trecho anterior, um caso de uso é uma ‘narrativa’ que facilita o entendimento por parte da equipe de desenvolvimento e até do cliente, pois é utilizado atores (actor), para explicação do sistema, atores são na verdade as entidades que irão utilizar o sistema. A diagramação de caso de uso visa mostrar o

que o 'sistema faz', e não 'como ele faz', ou seja, apenas descreve a funcionalidade do aplicativo. Para o desenvolvimento dos Casos de Usos deste trabalho iremos utilizar uma ferramenta chamada ArgoUML, ferramenta esta gratuita que possui diversas opções de diagramas, e é possível exportarmos o código para algumas linguagens de programação definidas.

3.8.3 Diagrama de Entidade - Relacionamento – DER

Um projeto de desenvolvimento de uma estrutura de banco de dados passa por dois processos, o primeiro chamado de modelagem conceitual e o segundo de modelagem lógica, este último é como a será feita a implementação em um SGBD definido. Já o primeiro processo, o processo de modelagem conceitual visa capturar as necessidades de armazenamento de dados independente da implementação. (Heuser, 1998).

“O objetivo do projeto de bancos de dados é gerar um conjunto de relações que permita armazenar informações sem redundância desnecessária, e também recuperar facilmente informações” (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2006).

A técnica de modelagem conceitual mais utilizada e conhecida é a *Entidade-Relacionamento* (ER), sugerida em 1976 por Peter Chen, nesta técnica as informações são dispostas em forma de Diagramas, formando assim o Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER)(Heuser, 1998). Modelo Conceitual este que será utilizado neste trabalho para a apresentação da estrutura do banco de dados do aplicativo SysPed.Com, o qual este trabalho se destina. Para realizarmos a construção do modelo conceitual foi utilizado o software *MySQL Workbench 5.2 CE*, uma ferramenta especificamente desenvolvida para o banco de dados MySQL fornecendo todos os recursos necessários para a geração do projeto de banco de dados, organizando graficamente e gerando arquivos de imagem quando necessário, além de ter o recurso de geração de código, é gratuito e desenvolvido pela própria fundação MySQL.

4. SISTEMASYPED.COM

Neste capítulo serão abordados alguns passos à respeito do processo de desenvolvimento do sistema SysPed.Com, que este trabalho propõe.

O ERP que este trabalho propõe é chamado de SysPed.Com, pode ser executado dentro de uma corporação em ambiente Microsoft Windows, com tela de vendas, compras de produtos, matérias e administração em geral, possui uma loja virtual na internet que pode ser acessado por qualquer computador que possua navegador de internet independente do Sistema operacional e que auto atualiza os seus produtos, promoções, clientes e suas situações, e possui também um aplicativo em ambiente Mobile que pode ser executado em dispositivos Móveis, o que facilita o processo de vendas externas, cadastro de novos clientes, bem como consulta de pedidos.

Para exemplificar, foi desenvolvido Diagrama de fluxo de dados do sistema ERP em questão:

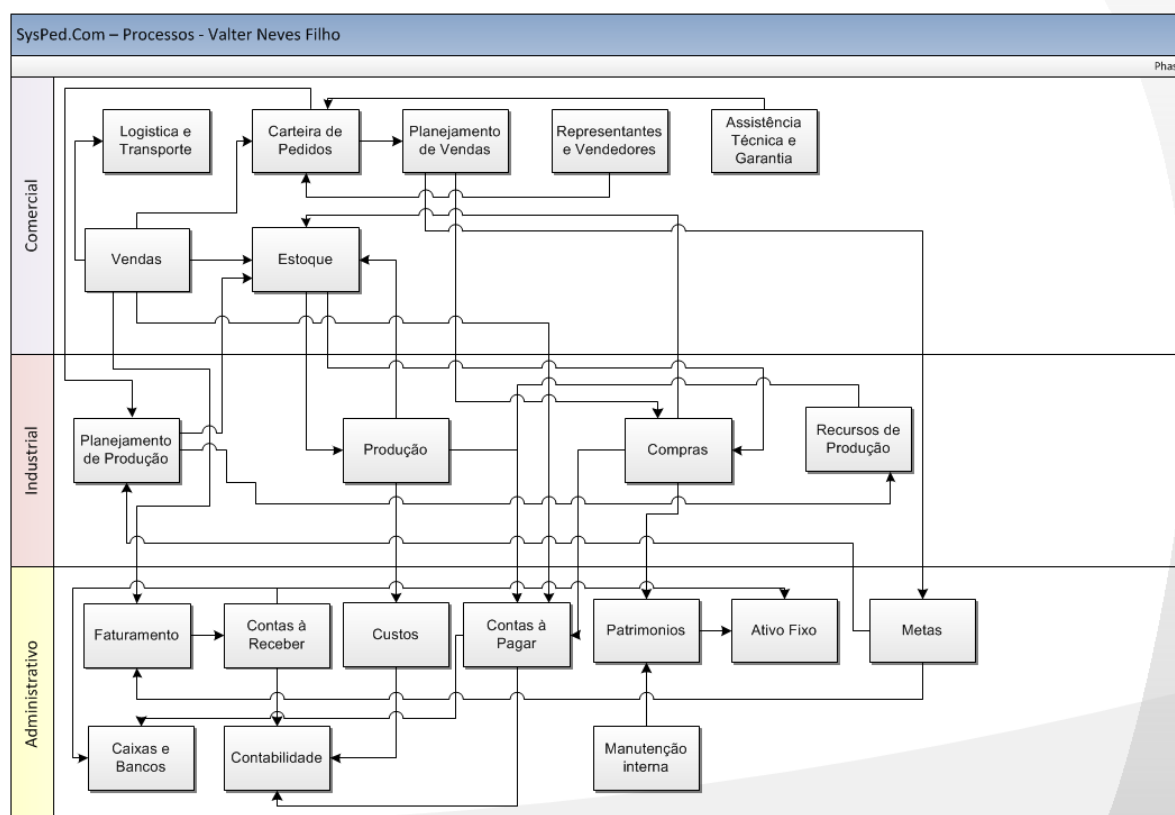


Figura 12: Diagrama de fluxo de dados do sistema ERP SysPed.Com

Diagrama de Caso de Uso de Cadastro de uma matéria Prima e/ou Produto terceirizado (industrializado):

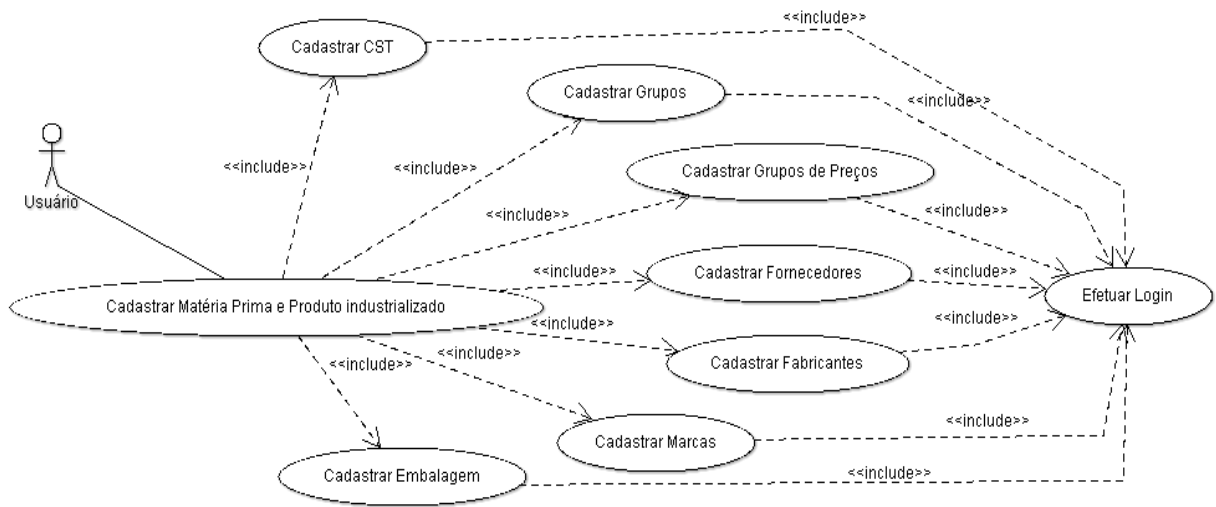


Figura 13: Diagrama de casos de uso de Cadastro de Matéria Prima e produtos industrializados.

No cadastro de produtos, podemos cadastrar dois tipos, as matérias-primas e os produtos já industrializados apenas para revenda, como pode ser visto acima, para cadastrar produtos é necessário que tenha cadastrado a marca, o fabricante, o fornecedor, um grupo de produtos, um grupo de preços e o CST do produto em questão, é possível também realizarmos a venda de matérias-primas. Para cadastrar um produto industrializado ou uma Matéria Prima é necessário que o usuário esteja autenticado no sistema.

Diagrama de Caso de Uso de Cadastro de um Produto de fabricação própria:

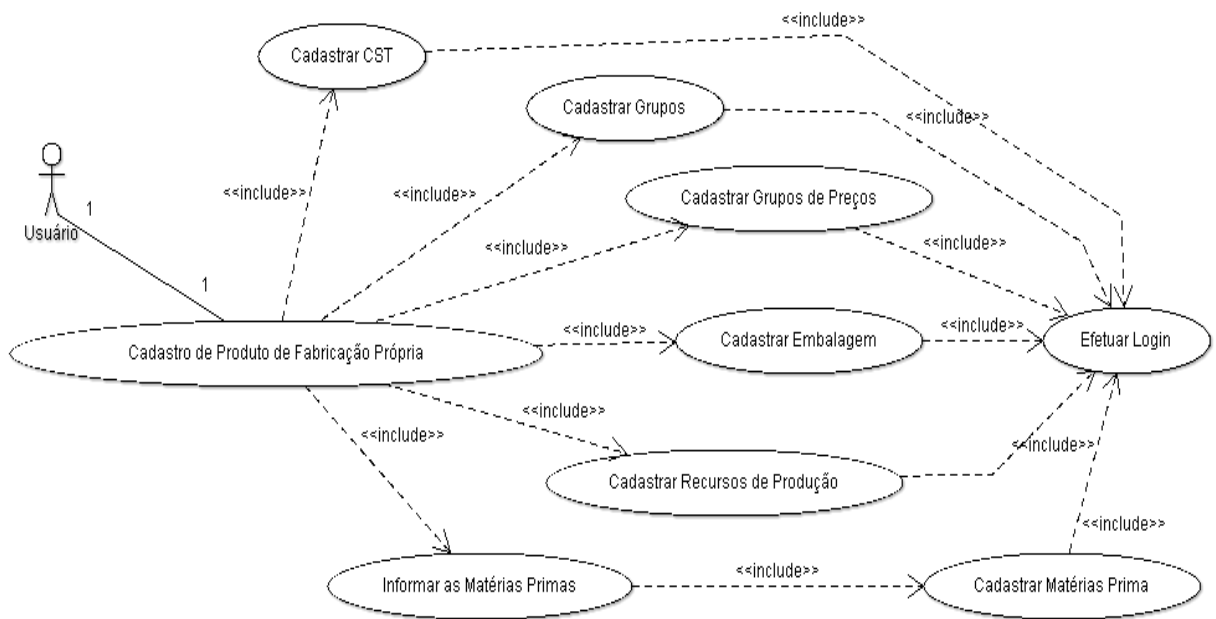


Figura 14: Diagrama de casos de uso de Cadastro de Produtos de Fabricação própria.

Para cadastrarmos um produto industrializado, que será fabricado pela empresa, é necessário que tenhamos também cadastrado o CST do produto em questão, o grupo, um grupo de preços, e uma embalagem, e é necessário informar as matérias primas que este produto contém, para isso é necessário que as mesmas estejam cadastradas. Para cadastrar um produto de fabricação própria é necessário que o usuário esteja autenticado no sistema.

Diagrama de Caso de Uso de Cadastro de Clientes:

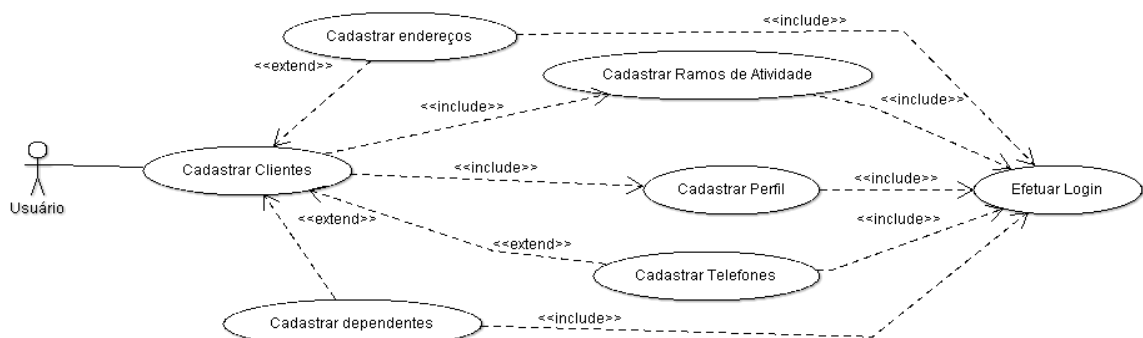


Figura 15: Diagrama de casos de uso de Cadastro de Clientes.

Para cadastrarmos um cliente é preciso que tenhamos o ramo de atividade do cliente em questão e o perfil dele, sendo possível cadastrar endereços, telefones e

pessoas dependentes. Para cadastrar um cliente é necessário que o usuário esteja autenticado no sistema.

Diagrama de Caso de Uso de um usuário autenticado no SysPed.Com Web e Mobile:

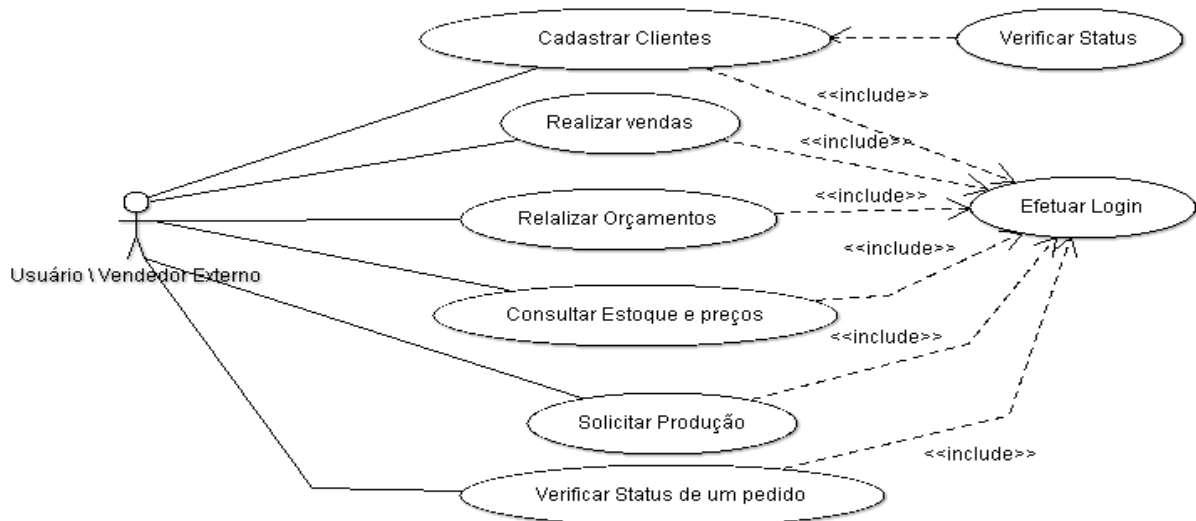


Figura 16: Diagrama de casos de uso de Usuário autenticado no sistema Sysped.Com Web e Mobile.

Um usuário acessando o sistema no ambiente Web ou Mobile pode cadastrar um cliente, mas não consegue analisar seu crédito, pode realizar vendas, orçamentos, ou somente consultar estoques e preços, pode solicitar a produção de um determinado produto e pode ainda verificar o andamento de um pedido.

Diagrama de Caso de Uso de um cliente autenticado no SysPed.Com Web:

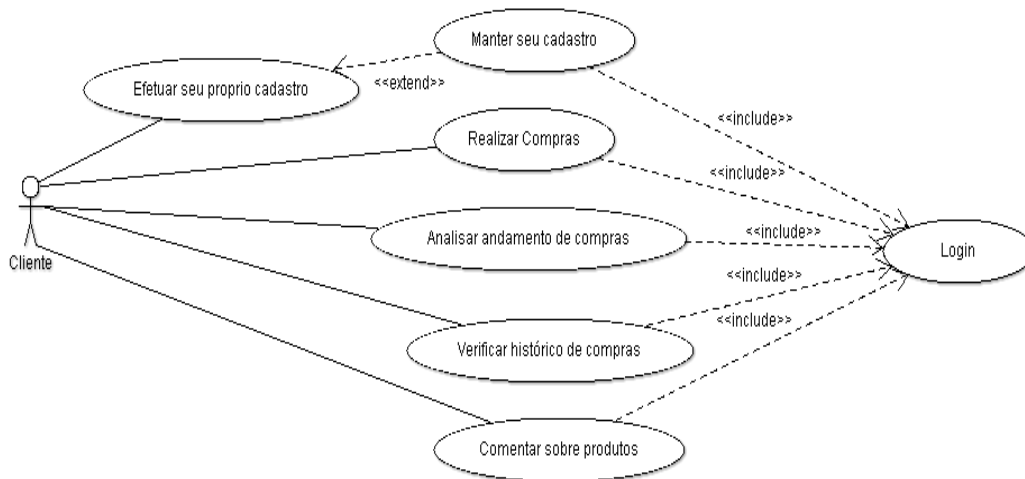


Figura 17: Diagrama de casos de uso de um cliente autenticado no sistema Sysped.Com Web.

Diagrama de caso de uso e as operações no contas à pagar do sistema para um usuário logado no sistema:

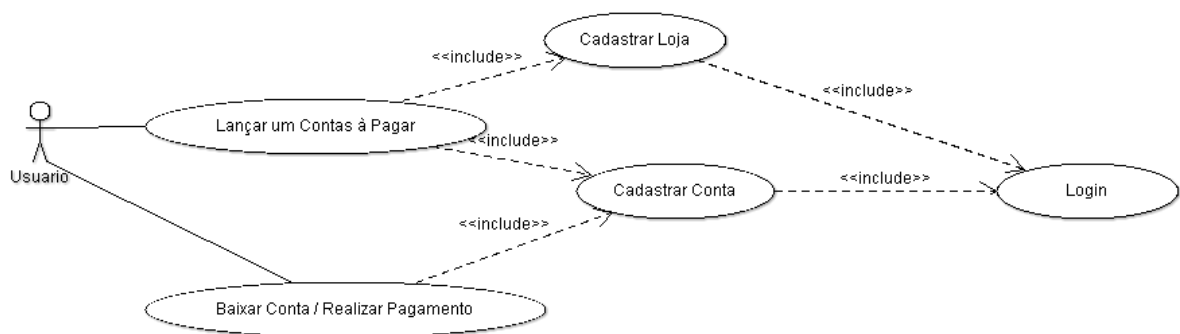


Figura 18: Diagrama de casos de uso do módulo de Contas à Pagar.

Para efetuarmos o lançamento de uma conta à pagar é necessário que tenhamos cadastrados a loja a qual a dívida faz parte e a conta a qual esta dívida pertence. Para efetuar a baixa do título é necessário informar a conta de onde o dinheiro para o pagamento saiu.

Um sistema ERP deve ter sobre seu controle todas as telas e todas as funções que possui dentro de cada tela, separando-as por módulo ou por área de atuação, no Diagrama de Entidade Relacionamento abaixo, tem as tabelas necessárias para que seja realizado este controle corretamente.

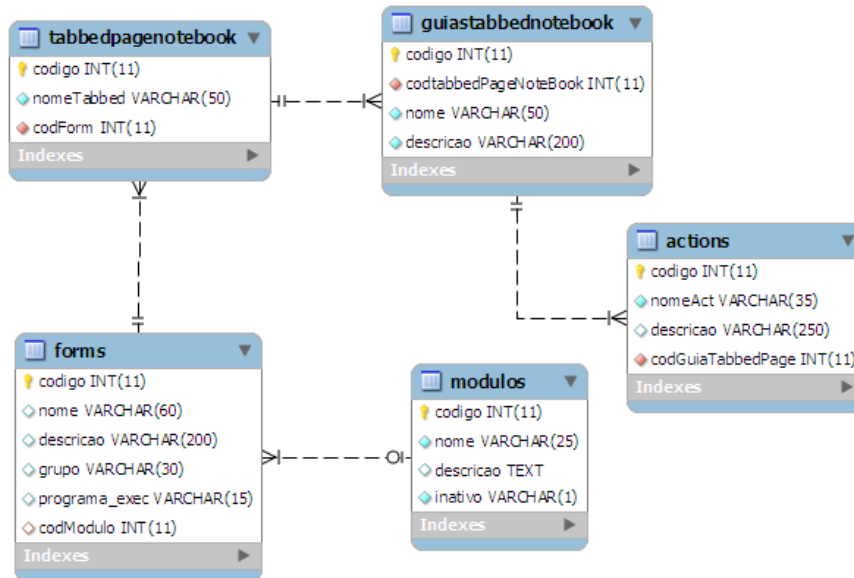


Figura 19: DER das tabelas envolvidas no Gerenciamento dos módulos, das telas e dos recursos do SysPed.Com

Diagrama de Entidade-Relacionamento envolvidos no cadastro de Clientes no SysPed.Com:

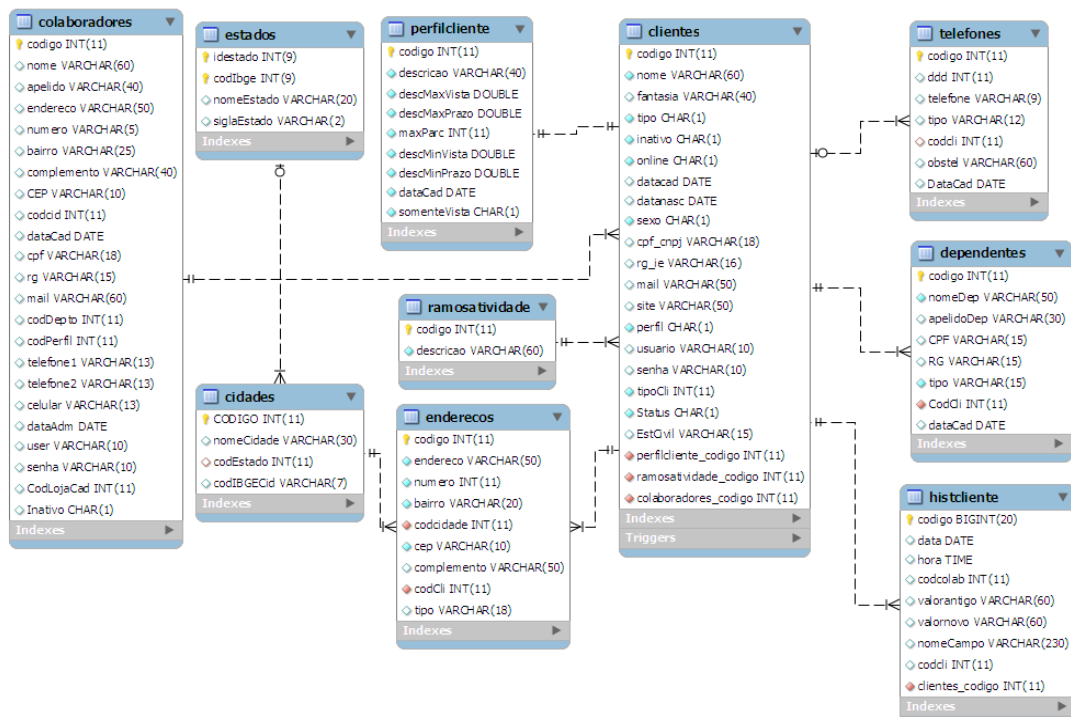


Figura 20: DER das tabelas envolvidas no cadastro de Clientes no SysPed.Com

O cadastro de Cliente envolve diversas tabelas, principalmente por que foi utilizado o conceito de que um cliente pode ter diversos telefones, endereços e diversas pessoas autorizadas a comprar em seus nomes. Cada uma destas entidades fica em uma tabela separada, ocasionando assim um grande relacionamento de um – para – muitos.

Diagrama de Entidade-Relacionamento envolvidos no cadastro de Colaboradores no SysPed.Com:

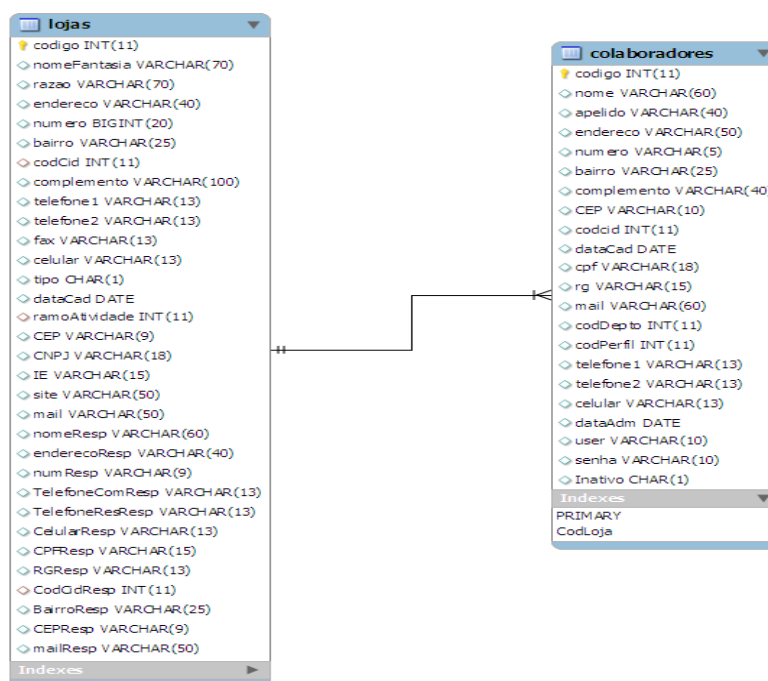


Figura 21: DER das tabelas envolvidas no cadastro de Colaboradores no SysPed.Com

Diagrama de Entidade-Relacionamento envolvidos no cadastro de Lojas no SysPed.Com:

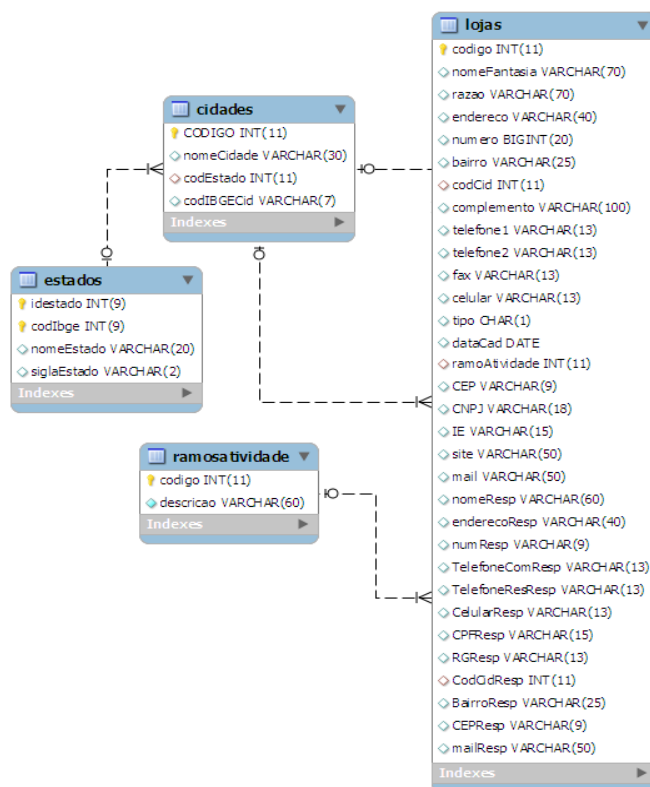


Figura 22: DER das tabelas envolvidas no cadastro de Lojas no SysPed.Com

Diagrama de Entidade - Relacionamento envolvidos no registro de log, no momento de acesso o sistema:

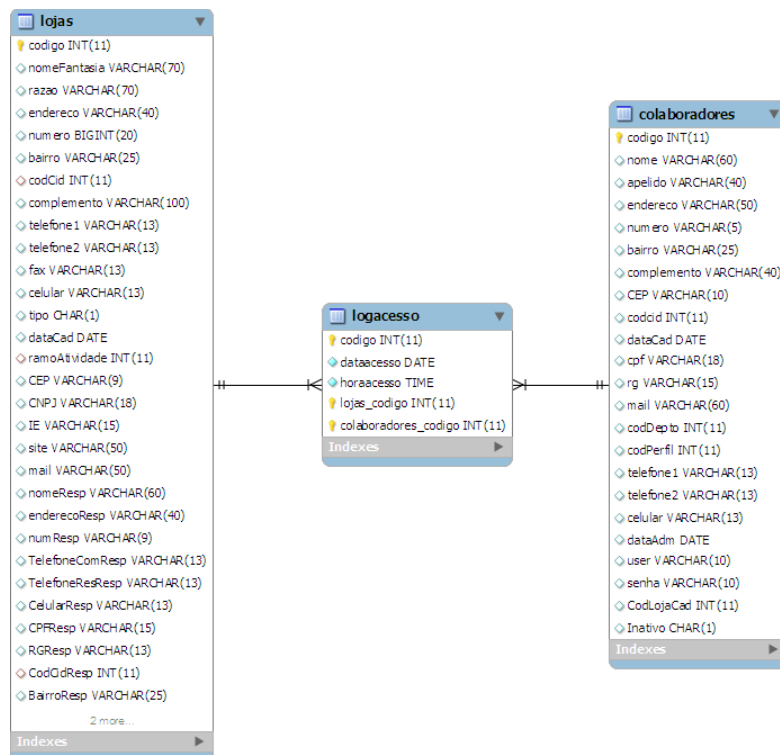


Figura 23: DER das tabelas envolvidas no log de acesso ao SysPed.Com

Assim que um usuário acessar o sistema com sucesso, o mesmo gerará um registro na tabela 'logacesso' com a data, hora, código do colaborador que acessou e a loja na qual o usuário foi logado, isso será importante no momento de gerar relatórios de acesso e de uso do sistema, será útil até mesmo para saber se o sistema esta sendo bastante utilizado, para que a empresa fornecedora possa tomar decisões estratégicas.

Diagrama de Entidade-Relacionamento envolvidos no cadastro de Produtos no SysPed.Com:

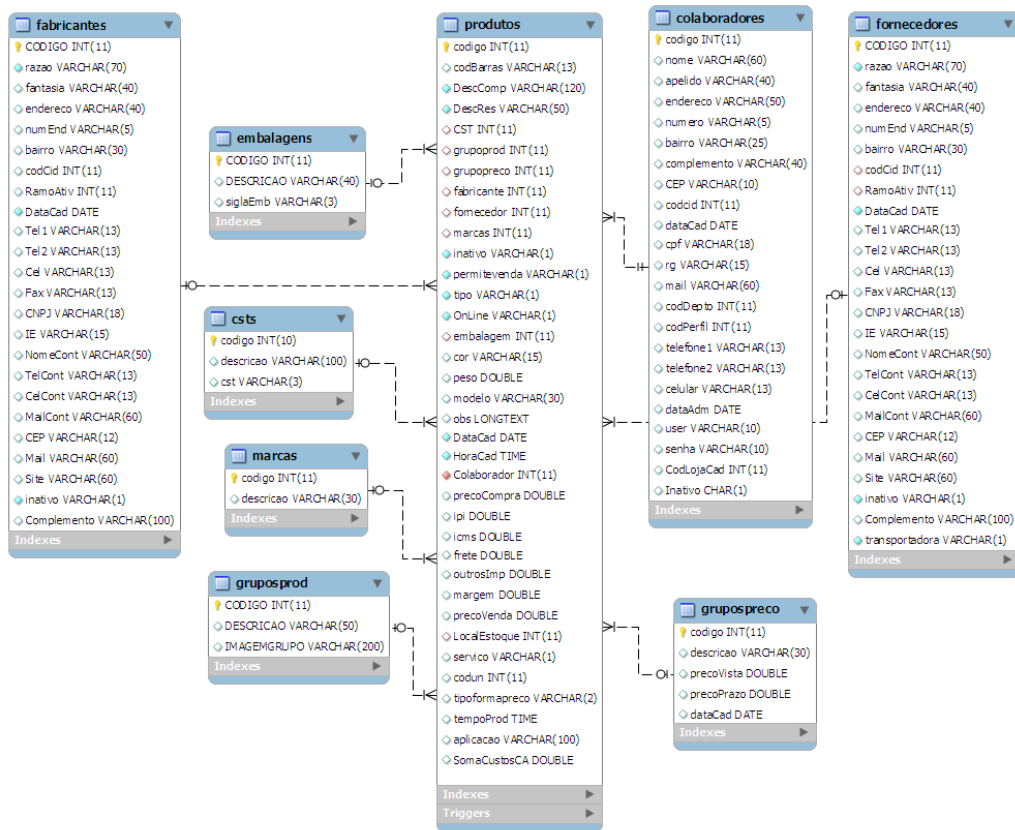


Figura 24: DER das tabelas envolvidas no cadastro de Produtos no SysPed.Com

O cadastro de produtos é um dos principais recursos deste aplicativo, por este motivo todos os processos que envolvem o recurso foram pensados detalhadamente, como pode ser visto no DER acima, um produto pode possuir diversas características, as quais podem ser selecionadas livremente, tais como grupos, grupos de preços, fornecedores, entre diversas outras características.

Diagrama de Entidade-Relacionamento envolvidos no Gerenciamento de Contas à Pagar:

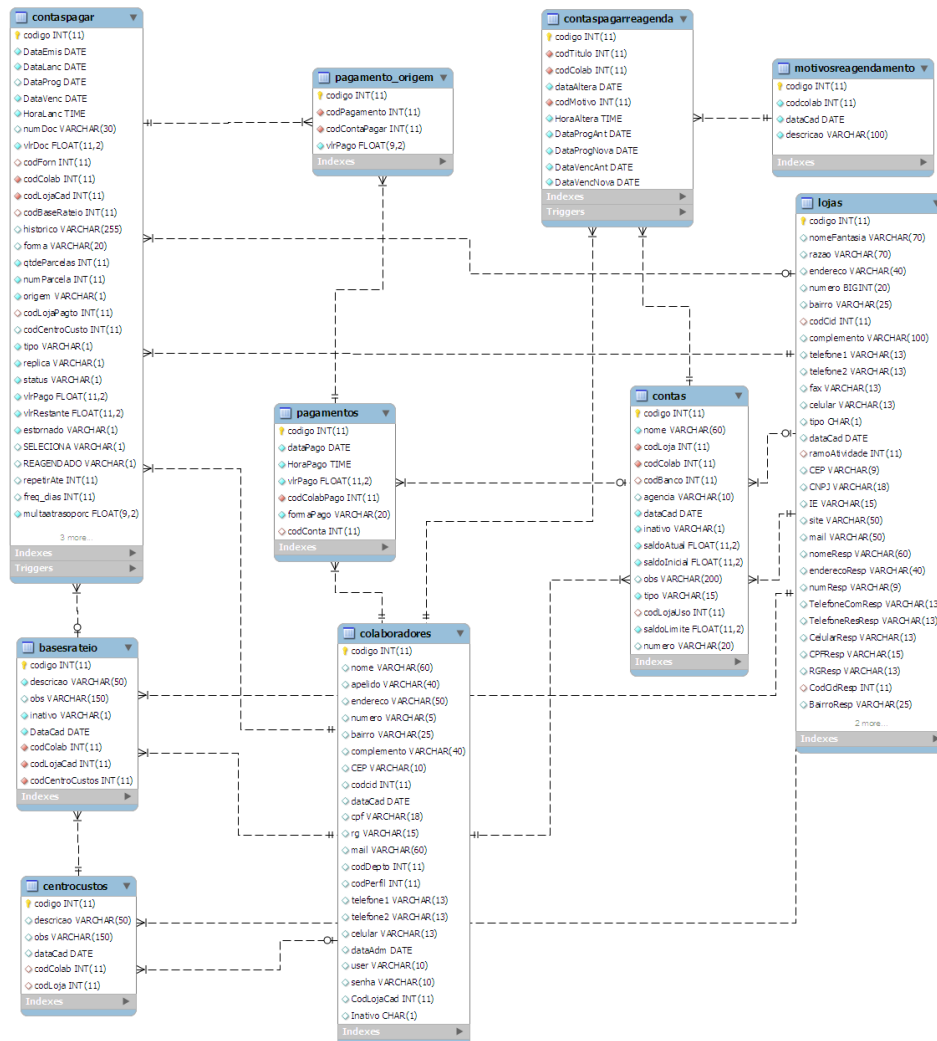


Figura 25: DER das tabelas envolvidas no Gerenciamento de Contas à Pagar do SysPed.Com

Diagrama de classe que representa as contas financeiras e à Pagar do sistema, são classes muito importantes no módulo de finanças do SysPed.Com:

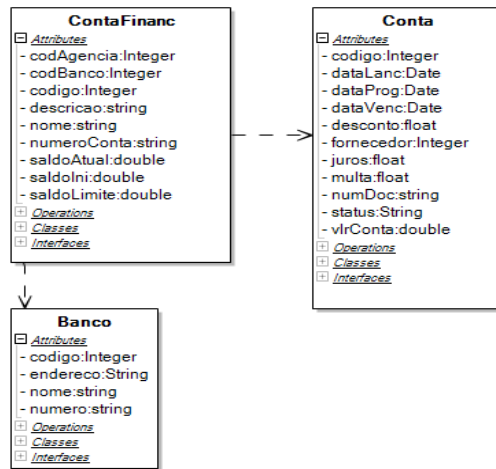


Figura 26: Diagrama de Classes relacionadas ao sistema de contas à Pagar do SysPed.Com

Diagrama de Classes que representa todas as pessoas e suas classes herdeiras que fazem parte do SysPed.Com

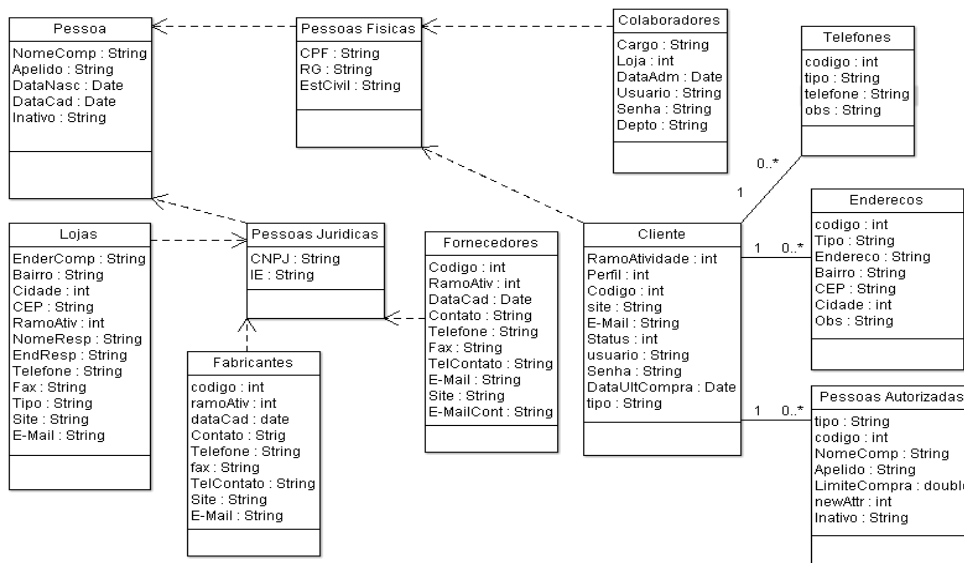


Figura 27: Diagrama de Classes relacionadas a pessoas do SysPed.Com

Clientes, fornecedores, fabricantes, colaboradores e lojas são descendentes de pessoas, sejam elas físicas ou jurídicas, por este motivo que estas e outras classes herdam suas características sempre da classe ‘Pessoa’.

Diagrama de Classes que representa todos os produtos e suas classes herdeiras que fazem parte do SysPed.Com

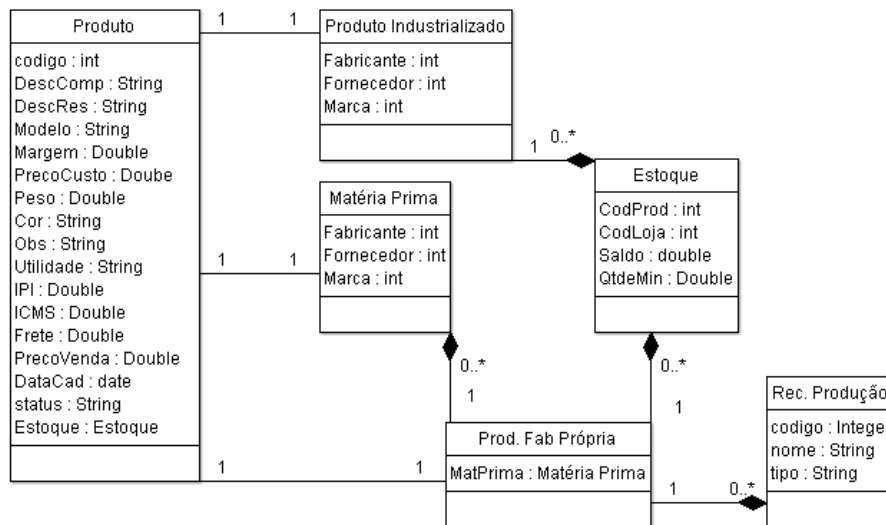


Figura 28: Diagrama de Classes relacionadas a produtos do SysPed.Com

Produto industrializado, produto de fabricação própria, matéria-prima ou mesmo um outro tipo de produto, possuem basicamente as mesmas características, por isso herdam de uma mesma classe ‘Produto’.

Diagrama de Processo de funcionamento do sistema de configuração inicial:

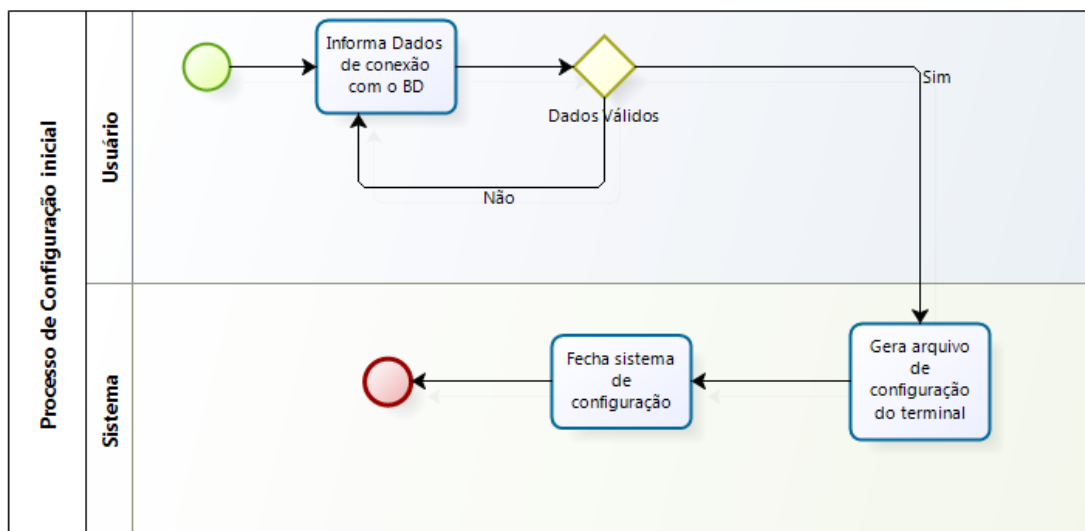


Figura 29: Diagrama de Processo de funcionamento do sistema de configuração inicial.

Diagrama de Processo de Acesso ao sistema (Login):

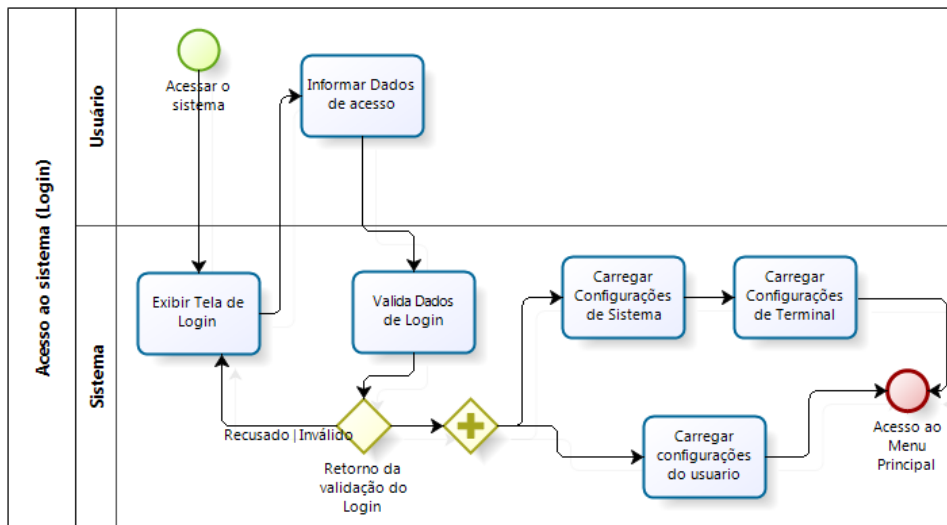


Figura 30: Diagrama de Processo de Acesso ao sistema (Login).

Para acessar o sistema em seus três módulos é necessário que todos os usuários, incluindo os clientes que forem acessar a sua área no sistema Web, façam o *Login*, o diagrama acima representa o processo no ato de acessar o sistema, independente do módulo, o processo é o mesmo.

Diagrama do Processo de cadastro de Clientes:

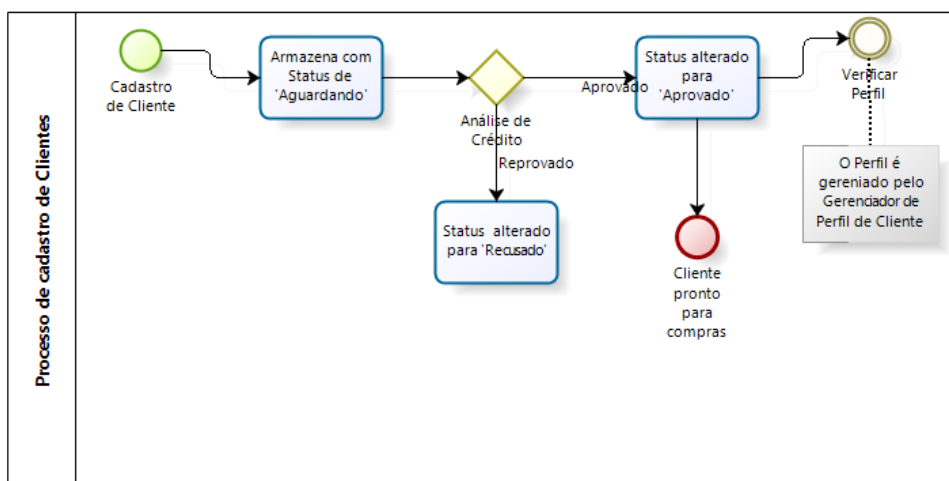


Figura 31: Diagrama de Processo de Cadastro de Clientes.

O cadastro de clientes é uma das principais entradas de informações de um

sistema corporativo, pois, o cliente é o que liga o ambiente interno de uma organização com o ambiente externo, existem atualmente diversas aplicações como o CRM (Customer Relationship Manager) exclusivamente para gerenciar os clientes, tamanha a importância deste para a organização.

Diagrama do Processo de produção de um produto:

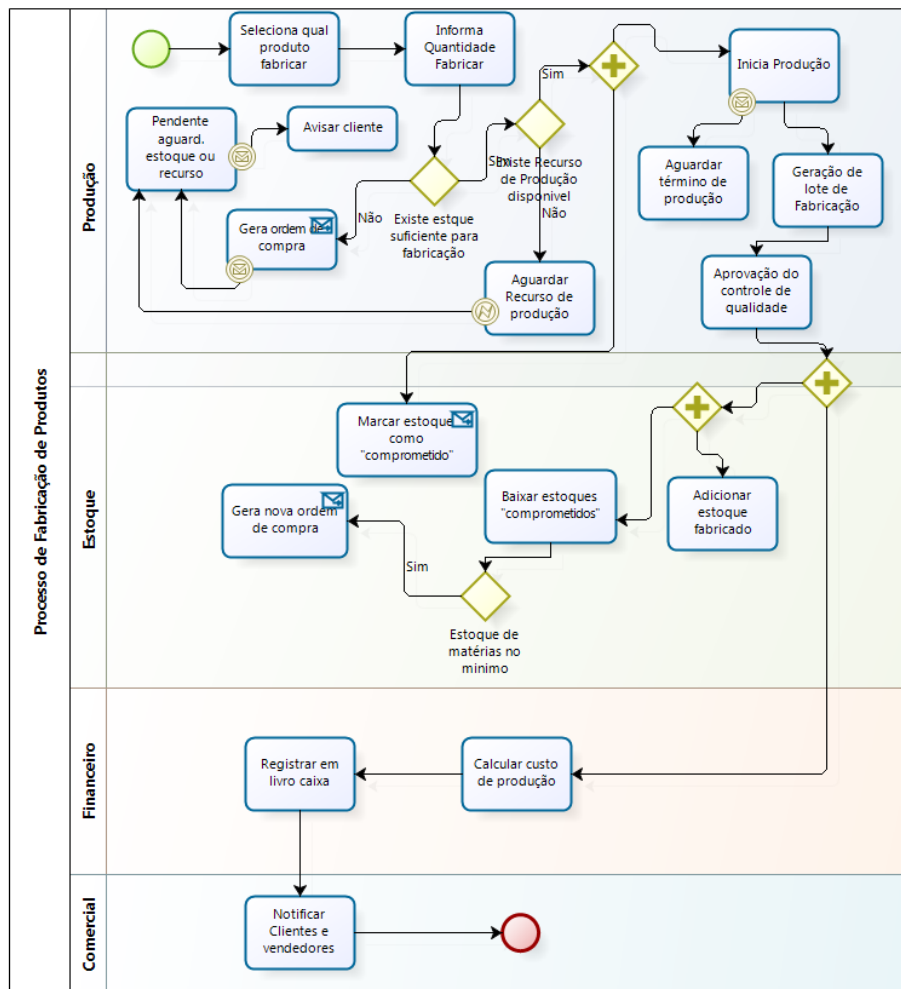


Figura 32: Diagrama de Processo de Fabricação de produtos.

O Processo de fabricação e Gerencia de chão de fábrica é algo um pouco mais complexo, como pode ser visto no processo acima, o Gerenciador de produção precisa identificar se a empresa possui em estoque as matérias primas necessárias para fabricar a quantidade desejada de produtos, precisa também verificar se os recursos (máquinas e mão – de - obra) necessários para a fabricação estão disponíveis para o trabalho, precisa ainda provisionar um prazo para produção e precisa levar em conta os custos fixos e variáveis de produção,

além disso, é preciso ter um controle de qualidade dos produtos, para que possa manter um padrão de fabricação.

Diagrama de lançamento manual de contas à pagar no departamento financeiro:

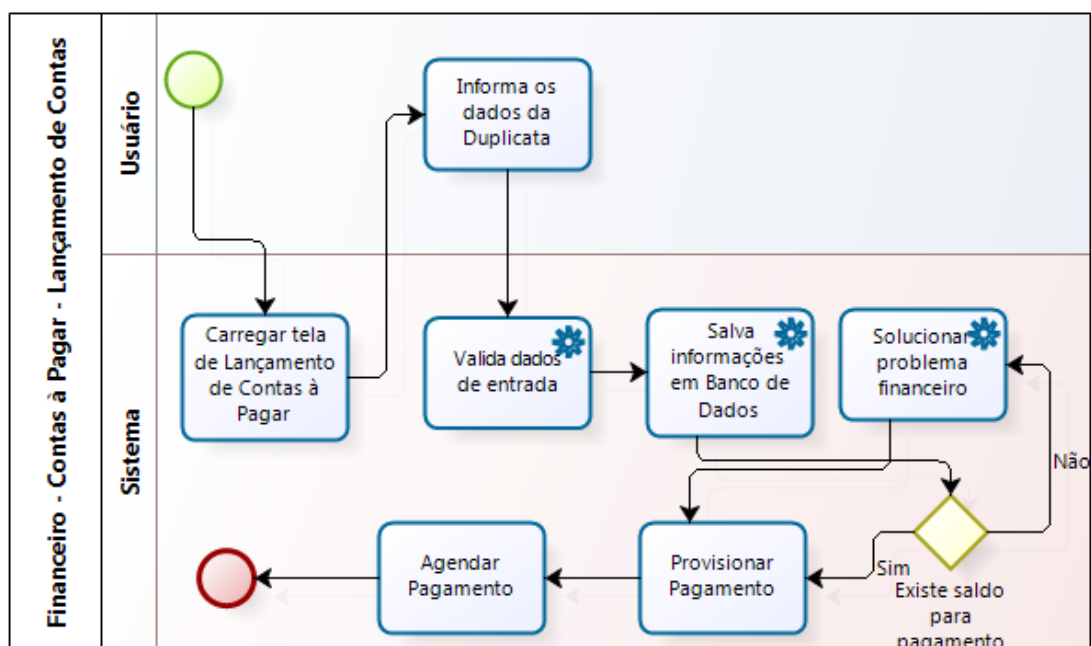


Figura 33: Diagrama de Processo de lançamento manual de contas à pagar.

O lançamento de uma conta à pagar de forma manual é extremamente importante para a organização, pois muitas vezes as empresas precisam pagar algo que não possui nota fiscal de entrada ou que mesmo é algo de baixo valor, mas deve ser contabilizado, para que possa contar no movimento de caixas mensal e anual. No caso acima especificado, assim que uma nova conta manual é lançada, o sistema verifica em seu cadastro de contas se existe saldo disponível para pagamento da mesma, caso não exista será necessário tomar providencias, que depende da organização, essas providencias pode ser desde a transferência monetária de alguma outra conta ou o empréstimo bancário, mas caso possua saldo na conta, o sistema fará o provisionamento desta conta, analisando todas as contas com o vencimento programado para o mesmo dia, gerando uma simulação e após isso, será agendado o pagamento.

Diagrama do Processo de Vendas em ambiente Desktop:

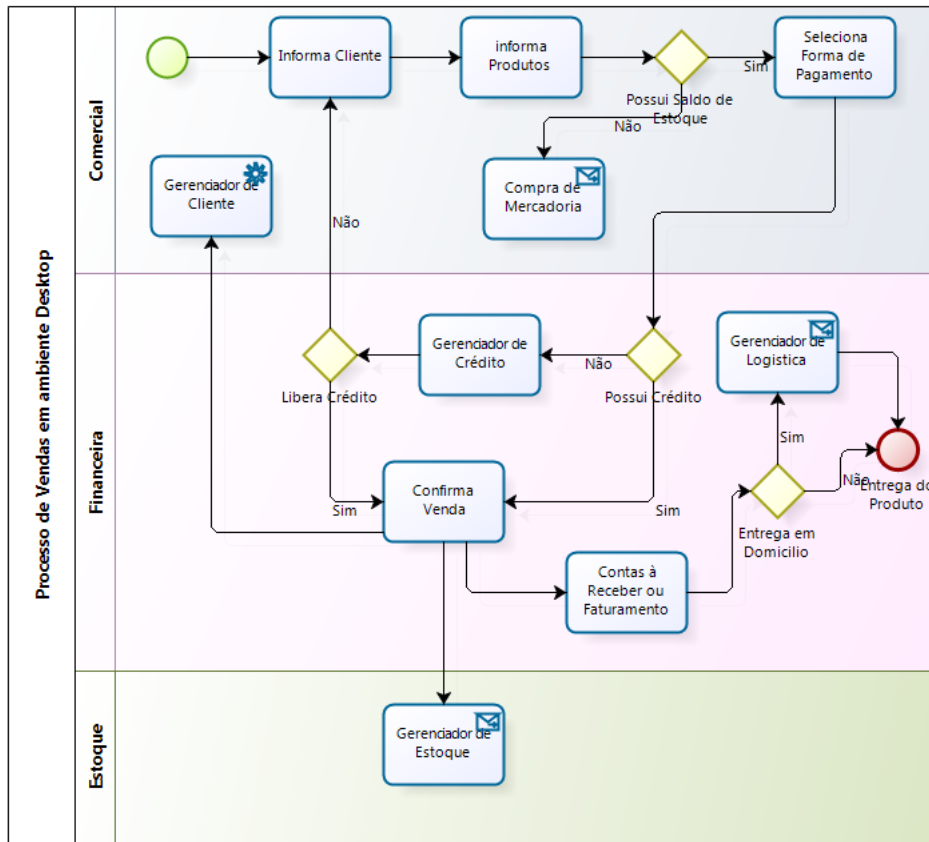


Figura 34: Diagrama de Processo de Venda de Produtos em ambiente Desktop.

O processo de vendas é um processo que precisa ser minuciosamente pensado, analisado e estudado, pois é uma área crítica do sistema, pois uma corporação não possui lucros, não sobrevive se não tiver um faturamento e as vendas são a principal fonte de renda das empresas para o qual este sistema se destina.

Abaixo esta desenhado o processo de Entrada de notas de compra que o SysPed.Com utiliza:

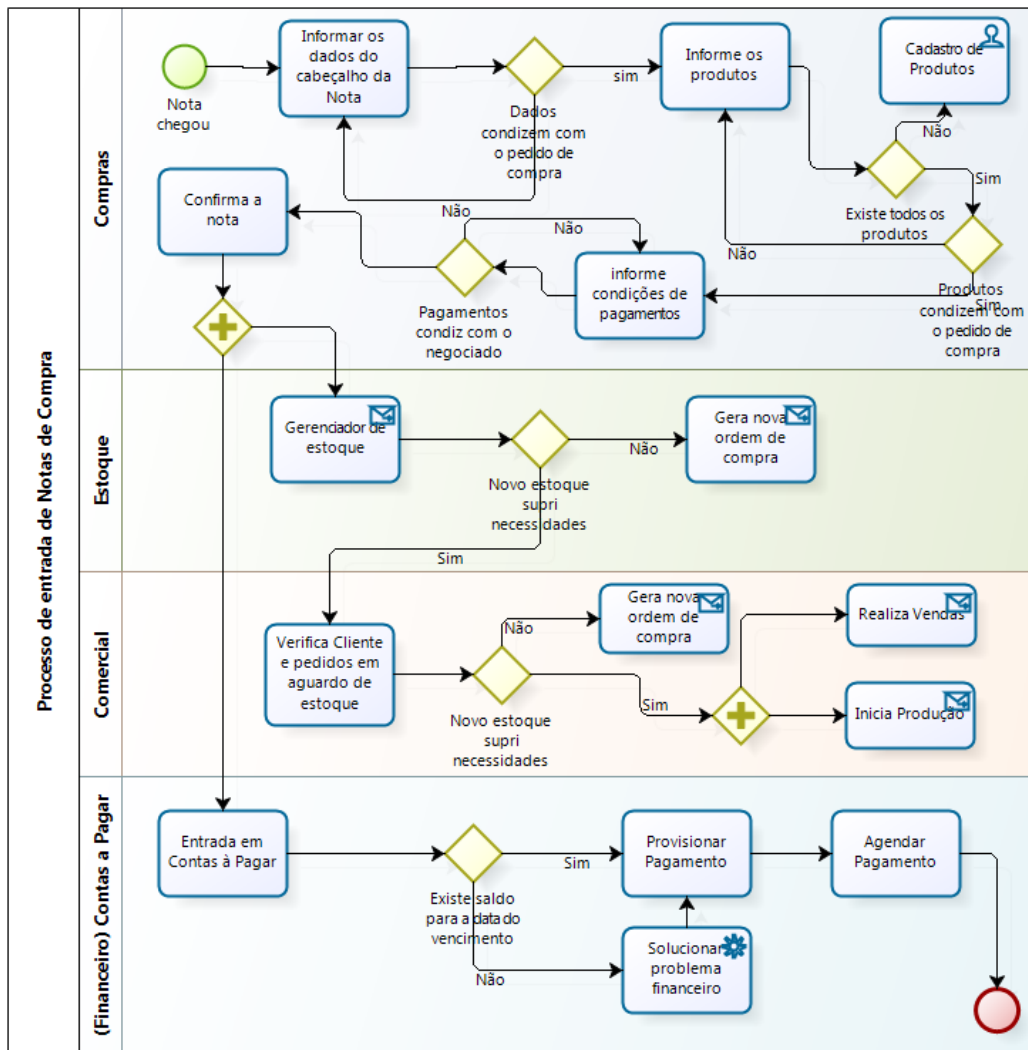


Figura 35: Diagrama de Processo de Entrada de Notas de Compra.

O Processo de entrada de notas de compra é um processo de extrema importância para um sistema corporativo, pois, como pode ser visto no diagrama acima (figura 35), uma entrada de notas além de impactar no estoque da empresa, obviamente, ainda impacta em outros setores, como comercial e financeiro, por isso um processo de entrada de notas bem definido é de suma importância para um projeto de um sistema ERP.

5. CONCLUSÃO

A escolha do tema para este trabalho de conclusão de curso se deu do interesse em sistemas corporativos, porém em estudos realizados no início deste trabalho foi constatado que o mercado de sistemas ERP para grandes organizações já está saturado, porém o mercado para pequenas e médias empresas ainda é um nicho a ser desbravado devido ao alto custo de sistemas ERP, por este motivo o trabalho foi desenvolvido em cima de sistemas de gerenciamento empresarial para empresas de pequeno e médio porte. Pude constatar na fase de estudos das teorias de sistemas que, um ERP é algo muito complexo e que seria necessário, obrigatoriamente, uma análise prévia ao desenvolvimento, para estudos de processos de negócios e afins. Houve interesse também em abordar assuntos mais recentes como a computação móvel, que vem crescendo de forma exponencial, que se tornou de grande interesse, pois seria muito útil para a agilidade das organizações nas atividades desenvolvidas no decorrer do dia – a – dia da empresa.

Na questão de documentação e definição de processos de negócios, foi analisada uma empresa de pequeno porte de nossa cidade que abrange a área de vendas e área de prestação de serviços, além de conversas com pessoas da área de gestão de negócios e com os próprios gestores da empresa citada. Pude verificar também que não basta apenas que saibamos a área tecnológica, é preciso conhecer de perto a área administrativa, a área de gestão de estoque, de vendas, de compras e de todas as áreas que são envolvidas pelos processos de uma empresa.

O objetivo final deste trabalho era o desenvolvimento de um sistema computacional que foi chamado de SysPed.Com utilizando as últimas tecnologias, sistema esse que pudesse ser implantado em qualquer organização de qualquer ramo, caracterizando assim um sistema ERP. O aplicativo proposto deveria ser integrado com uma loja virtual desenvolvida em Java e com recursos *Mobile* desenvolvidos utilizando também a tecnologia Java para ambiente Android, já a área administrativa, de vendas internas e a tecnologia de integração entre lojas distantes fisicamente ou não seria desenvolvido utilizando a tecnologia Delphi.

Durante a fase de desenvolvimento foi possível verificar a grande facilidade

e agilidade que uma documentação de software como o Diagrama de entidade-relacionamento e casos de uso podem trazer. Pude realmente constatar que um desenvolvedor que gasta tempo realizando a documentação de seu software ganha na agilidade de desenvolvimento.

Porém mesmo com a facilidade de uma documentação bem escrita e com as tecnologias de ponta, não houve tempo suficiente para o desenvolvimento de todos estes recursos, sendo escrito apenas uma parte do que caberia dentro da tecnologia Delphi.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUDY, Jorge Luis Nicolas. Fundamentos de Sistemas de informação /Jorge Luis Nicolas Audy, Gilberto Keller de Andrade e Alexandre Cidral. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

CORTES, Pedro Luiz; Administração de Sistemas de Informação – São Paulo : Saraiva, 2008.

DAVENPORT, T.H. *Putting the enterprise into the enterprise system*. Harvard Business Review. (1998).

DEITEL, Paul J.; *Java: Como Programar*; Ed.: Prentice Hall - BR; 8ª Edição; 2010

DELPHI: *Application Development with Delphi for Win32*,
Borland Software Corporation (livro oficial de certificação);

FRAGA, Simone; *Access XP Básico e detalhado*; Ed.: Visual Books; 2002;

SILVA, Luciano Grubba; Schneck de Paula Pessôa, Marcelo; Uma visão dos sistemas ERP; São Paulo; 2009

HEUSER, Carlos Alberto; *Projeto de Banco de dados*; Instituto de Informática da UFRGS; 1998.

LECHETA, Ricardo R.; *Google Android – Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK*; Ed.: Novatec; 2ª Edição; 2010;

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. Sistemas de Informações Gerenciais – São Paulo; 2001

POLETTO, Alex Sandro R. S – Sistemas de Bancos de Dados – Módulo 1
Apostila escrita para o 2º ano de Ciências da Computação (Fema - Assis); 2008;

SIERRA, Kathy; Bates, Bart; *Use a Cabeça, JAVA*; Ed. Alta Books; 2009.

SOUZA, Cesar Alexandre; Zanela saccol, Amarolinda; - Sistemas ERP no Brasil; Ed. Atlas; 2006

ZWICKER, Ronaldo. Sistemas ERP no Brasil. Ed. Atlas, São Paulo, 2006.

6.1 Referências Eletrônicas

[1] – www.openhandsetalliance.com ; acessado em 16 de Abril de 2011;

[2] – SANTOS, Adriano;
http://www.sqlmagazine.com.br/Colunistas/AdrianoSantos/02_MYSQL.asp ; acessado em 16 de Abril de 2011;

[3] - http://www.openhandsetalliance.com/oha_members.html ; acessado em 24 de Junho de 2011;

[4] – VERAS, Manoel; <http://gestaodeprojetos10.blogspot.com/2009/12/por-que-os-projetos-de-erp-fracassam.html> ; acessado em 15 de Junho;