



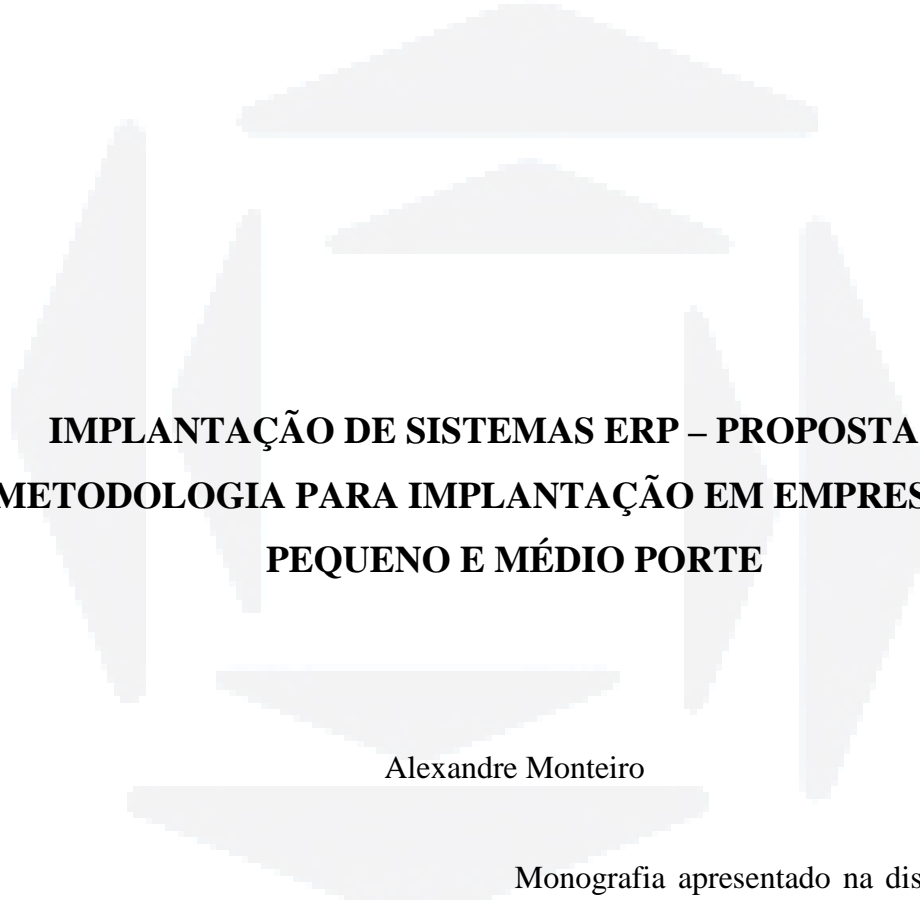
**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
CURSO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO**

**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS ERP – PROPOSTA DE
METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO EM EMPRESAS DE
PEQUENO E MÉDIO PORTE**

Alexandre Monteiro

Lajeado, novembro de 2007

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
CURSO DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO



**IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS ERP – PROPOSTA DE
METODOLOGIA PARA IMPLANTAÇÃO EM EMPRESAS DE
PEQUENO E MÉDIO PORTE**

Alexandre Monteiro

Monografia apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia da Produção.

Orientador: Evandro Franzen

Lajeado, novembro de 2007

RESUMO

Este trabalho propõe uma metodologia para auxiliar as pequenas e médias empresas na implantação de sistemas integrados de gestão – ERP. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica onde foram estudadas características gerais dos sistemas ERP, os principais problemas ocorridos durante a implantação destes sistemas nas empresas e algumas metodologias de implantação existentes no mercado e utilizadas por empresas desenvolvedoras deste tipo de solução. Após este estudo estruturou-se a metodologia, baseada, principalmente, no seguimento de atividades a partir de etapas propostas. Dentre essas etapas, destacam-se a orientação para a avaliação da necessidade de aquisição/utilização dos sistemas ERP e critérios para a escolha deste, a necessidade de observação dos módulos de implantação, métodos para a estruturação de equipes com o propósito de auxiliar no gerenciamento do projeto de implantação, procedimentos para análises de aderência do sistema e adequação dos processos de negócio das empresas, estratégias para a conscientização das mudanças decorridas, treinamentos dos usuários e execução da implantação e técnicas para a melhor utilização do sistema e obtenção dos benefícios pretendidos.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologia. Implantação. Sistemas ERP.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Principais módulos de um sistema ERP em uma empresa industrial e suas principais interligações.....	21
FIGURA 2 – Modelo inicial do ciclo de vida dos sistemas ERP.....	28
FIGURA 3 – Ciclo de Vida Clássico.....	42
FIGURA 4 – Ciclo de Vida Modelo Espiral.....	43
FIGURA 5 – Fases da etapa de implantação.....	55
FIGURA 6 – Método científico aplicado às engenharias e computação.....	63
FIGURA 7 – Roteiro do trabalho.....	65
FIGURA 8 – Etapas para metodologia de implantação de sistemas ERP em PMEs.....	69
FIGURA 9 – Estruturação de cadastros em sistema ERP.....	77
FIGURA 10 – Estruturação de processo produtivo em sistema ERP.....	77

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Benefícios e problemas dos sistemas ERP.....	24
QUADRO 2 – Principais fatores críticos de sucesso na implantação de sistemas de informação.....	26
QUADRO 3 – Critério para seleção de sistema ERP.....	33

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
ES	Engenharia de <i>Software</i>
MRP	<i>Material Requirements Planning</i>
MRP II	<i>Manufacturing Resources Planning</i>
SBP	Sistema de Pagamentos do Brasil
VPL	Valor Presente Líquido
TIR	Taxa Interna de Retorno
PCP	Programação e Controle da Produção
OP	Ordem de Produção
SC	Solicitação de Compras
TCO	Custo Total de Propriedade
PDI	Plano Diretor de Informática
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
TI	Tecnologia de Informação
AR	Análises de Risco
RH	Recursos Humanos
M.O.	Mão de Obra
MIM	Metodologia de Implantação Microsiga
PMP	Planejamento Mestre de Produção
CEP	Controle Estatístico de Processo
BI	<i>Business Intelligence</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Tema.....	11
1.2 Justificativa.....	11
1.3 Objetivos.....	14
1.4 Estrutura do trabalho.....	15
1.5 Resultados esperados.....	16
1.6 Limitações do trabalho.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 Sistemas ERP: conceituação, características e áreas de aplicação.....	18
2.2 Fatores favoráveis a desfavoráveis ao uso de sistemas ERP.....	22
2.3 Pontos críticos de sucesso para a implantação de sistemas ERP.....	25
2.4 Ciclo de implantação ou ciclo de vida de sistemas ERP.....	28
2.4.1 Pré-implantação - estudo de viabilidade e levantamento de requisitos.....	29
2.4.2 Implantação – planejamento, desenho da solução, construção e testes e implantação.....	34
2.4.2.1 Planejamento.....	35
2.4.2.2 Desenho da solução.....	35
2.4.2.3 Construção.....	37
2.4.2.4 Testes e implantação.....	38
2.4.3 Pós-implantação.....	39

2.5 Engenharia de <i>software</i> (ES).....	40
2.5.1 O Ciclo de Vida Clássico.....	41
2.5.2 O Ciclo de Vida Modelo Espiral.....	43
2.6 Causas e principais problemas na implantação de sistemas ERP.....	44
2.7 Sistemas integrados de gestão (ERP) e as pequenas e médias empresas (PMEs).....	47
2.8 Metodologias para implantação de sistemas ERP.....	52
2.8.1 Metodus RM – RM Sistemas.....	54
2.8.1.1 Objetivos.....	54
2.8.1.2 Publicação e instalação.....	55
2.8.1.3 Fases do projeto.....	55
2.8.1.3.1 Iniciação.....	56
2.8.1.3.2 Planejamento.....	56
2.8.1.3.3 Execução.....	57
2.8.1.3.4 Encerramento.....	57
2.8.2 MIM – Metodologia de Implantação Microsiga.....	58
2.8.2.1 Levantamento das necessidades do cliente.....	58
2.8.2.2 Planejamento.....	58
2.8.2.3 Conscientização.....	58
2.8.2.4 Treinamento.....	59
2.8.2.5 Desenvolvimento de soluções específicas.....	59
2.8.2.6 Acompanhamento.....	59
2.8.2.7 Validação.....	59
2.8.2.8 Descrição das atividades principais.....	59
2.8.2.9 Detalhamento dos módulos.....	61
3 METODOLOGIA.....	62
3.1 Método científico.....	62
3.2 A pesquisa quanto à natureza.....	63
3.3 Finalidade da pesquisa.....	64
3.4 Meios da pesquisa.....	64
3.5 Roteiro do trabalho.....	64
4 METODOLOGIA PROPOSTA.....	66

4.1 Avaliação da necessidade e critérios para escolha do ERP.....	70
4.1.1 Análise de riscos.....	73
4.2 Observação dos módulos de produção e estoque.....	73
4.2.1 Análise de riscos.....	78
4.3 Estruturação e gerenciamento do projeto de implantação.....	79
4.3.1 Análise de riscos.....	81
4.4 Análise de aderência e adequação dos processos.....	82
4.4.1 Análise de riscos.....	84
4.5 Definição de estratégias para as mudanças organizacionais.....	84
4.6 Treinamento e execução da implantação.....	86
4.7 Utilização do sistema e visualização dos benefícios.....	88
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS.....	94

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, percebe-se a crescente busca pelas empresas por soluções que as capacitem a obterem ganhos em competitividade, permitindo assim, uma atuação compatível com as exigências mundiais e a intensa concorrência instalada com a globalização dos mercados. A tecnologia, adquirida de forma coerente com a estratégia e com os recursos organizacionais, pode ser um parâmetro vital para assegurar níveis de competitividade compatíveis com os novos paradigmas empresariais da atualidade (Mendes, 2005).

Neste contexto, os sistemas integrados de gestão ou ERP (*Enterprise Resource Planning*), passaram a ser largamente utilizados pelas empresas, principalmente após a década de 90. Eles são apresentados como “solução” para a maioria dos problemas empresariais. São sistemas genéricos capazes de integrar todas as informações que fluem pela empresa por intermédio de uma base de dados única (Mendes e Escrivão Filho, 2002). Estes aumentam a velocidade no acesso às informações, a confiabilidade destas e a disposição em tempo real aos diferentes setores e/ou departamentos da empresa. Segundo Souza (2000, p.4) “por todos os seus apelos, os sistemas ERP terminaram por se tornar “irresistíveis pacotes”, que trazem embutidos em si a reengenharia dos processos”.

Mas, para que se tenha retorno aos investimentos realizados com a aquisição de um sistema ERP e, para que se possam atingir os benefícios prometidos pelo mesmo, são imprescindíveis que sejam bem avaliados e conduzidos os processos de decisão/seleção, implementação e utilização de sistemas ERP. Estudos sobre implantação de sistemas ERP apresentam

uma série de resultados, benefícios e dificuldades, obtidos em implantações realizadas em grandes empresas, talvez, por serem estas, as primeiras a adquirirem estes sistemas, uma vez que, estes eram extremamente caros e inviáveis a empresas de menor porte. Literaturas descrevem, geralmente, metodologias de implantação utilizadas por empresas desenvolvedoras de sistemas ERP direcionadas ao mercado das grandes empresas.

Porém, sabe-se que a maioria das empresas, no Brasil e no mundo, é de pequeno e médio porte. Estas, por sua vez, para adquirir e/ou possuir de um fator de diferenciação ou para manter padrões de competitividade compatíveis com as grandes organizações e, muitas vezes, para constituir a diferença entre sobreviver ou desaparecer, aderem à incorporação de recursos tecnológicos, como, por exemplo, sistemas ERP (Mendes, 2005).

Contudo, é importante utilizar-se de uma classificação para as empresas. Existem critérios qualitativos e quantitativos para essa classificação. Os primeiros podem ser ilustrados pelo critério do comportamento e atitude da alta direção e os segundos, pelo critério do número de funcionários ou pelo faturamento ou receita operacional. Será utilizada a classificação pela receita operacional, segundo BNDES (2007):

- **Microempresas:** receita operacional bruta anual ou anualizada até R\$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil reais).
- **Pequenas Empresas:** receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 1.200 mil (um milhão e duzentos mil reais) e inferior ou igual a R\$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil reais).
- **Médias Empresas:** receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 10.500 mil (dez milhões e quinhentos mil reais) e inferior ou igual a R\$ 60 milhões (sessenta milhões de reais).
- **Grandes Empresas:** receita operacional bruta anual ou anualizada superior a R\$ 60 milhões (sessenta milhões de reais).

Verificou-se o aumento na procura de sistemas ERP por empresas de pequeno e médio porte, bem como, o interesse das empresas desenvolvedoras em atingir este segmento. O aumento de opções de sistemas próprios para este mercado é cada vez maior. Percebe-se que as dificuldades enfrentadas durante os processos de decisão/seleção, implantação e utilização destes sistemas por parte das pequenas e médias empresas crescem nas mesmas proporções

que procura e o desenvolvimento destes. A restrição de recursos (financeiros, humanos, tecnológicos etc.) nestas empresas, dificulta a obtenção dos benefícios prometidos (Souza e Saccol, 2003).

Na intenção de amenizar as dificuldades enfrentadas pelas pequenas e médias empresas (PMEs) nos processos de decisão/seleção, implantação e utilização de sistemas ERP e, orientá-las na busca dos benefícios prometidos pela utilização destes, este trabalho propõe uma metodologia para implantação de sistemas ERP adaptada à realidade das pequenas e médias empresas.

1.1 Tema

O tema do trabalho é a implantação de sistemas ERP (Sistemas Integrados de Gestão). Será proposta uma metodologia para a implantação em empresas de pequeno e médio porte, com o objetivo de auxiliar estas em todo o projeto, visando à superação de uma série de dificuldades ocasionadas, principalmente, pela restrição de recursos (financeiros, humanos, tecnológicos etc.) vivenciadas por estas empresas e, visando à obtenção dos benefícios esperados com a integração da informação, principal característica destes sistemas. A proposta será baseada, principalmente, no levantamento dos problemas mais frequentes ocorridos num projeto de implantação e, contrapondo estes, à seleção/estudo de algumas metodologias utilizadas por empresas desenvolvedoras de sistemas ERP.

De uma forma simples e objetiva, os sistemas ERP serão conceituados e suas características principais descritas, bem como, comparados fatores favoráveis e desfavoráveis destes, levantados alguns pontos críticos de sucesso para a implantação e analisadas as principais fases de um projeto de implantação. Serão, ainda, definidas características e selecionadas algumas etapas do ciclo de vida da engenharia de *software* (ES).

1.2 Justificativa

Hoje em dia, grande parte das empresas possui ou já pensaram em adquirir um Sistema Integrado de Gestão – ERP e esse número tende a crescer ainda mais. Principalmente com

a globalização e o surgimento de um novo cenário econômico mundial, fatores ambientais, organizacionais e tecnológicos podem mudar rapidamente e de forma imprevisível, obrigando as empresas reagirem com frequência e rapidez, por meio de ações que possibilitem o aumento de produtividade, a melhoria da qualidade, a formulação de novas estratégias, a velocidade na tomada de decisões e principalmente a melhoria do acesso às informações. Os sistemas ERP surgem para facilitar estas ações, automatizando e integrando os processos de negócios das organizações, aumentando a velocidade e confiabilidade nas informações, disponibilizando as mesmas uniformemente em tempo real aos diferentes setores e/ou departamentos da empresa (Souza e Saccol, 2003).

A tendência atual da área de sistemas de informações gerenciais é de não apenas visualizar a empresa isoladamente, mas toda a cadeia de suprimentos, conseguindo realizar o planejamento estratégico e tático globalmente para a cadeia, além de operacional para a empresa (Padilha e Marins, 2005, p. 103).

Grande parte das empresas, principalmente no Brasil, é de pequeno e médio porte (Mendes, 2005) e, a aquisição de sistemas ERP, por estas, é cada vez maior. Percebe-se, então, a importância da elaboração de uma proposta de metodologia simples e eficaz para a implantação de sistemas ERP nestas empresas.

Considerando aspectos regionais, o trabalho está sendo realizado no Centro Universitário UNIVATES, localizado na região do Vale do Taquari, estado do Rio Grande do Sul. Nesta região é destacável o elevado número de empresas de pequeno e médio porte. Observando este cenário, a metodologia proposta neste trabalho pode tornar-se importante no contexto de desenvolvimento regional.

Conforme Alvim (1998), tratando-se de tecnologia, as médias empresas sentem-se motivadas a adotá-la para alcançarem liderança de mercado, melhorar a qualidade de seus produtos e serviços, explorar novos nichos de negócio e atuar no mercado externo.

Segundo Souza e Saccol (2003), a maioria dos estudos sobre implantação e utilização de sistemas ERP, no Brasil e no mundo, é realizada em grandes empresas, talvez, por serem estas as primeiras a implantar estes sistemas e utilizarem processos de implantação mais estruturados e passíveis de análises. Isso, entretanto, deixa grande lacuna no que se refere à compreensão do processo de implantação e utilização destes sistemas em empresas de menor porte. Uma grande dificuldade enfrentada por estas empresas, por exemplo, é a restrição de re-

curso (financeiros, humanos, tecnológicos etc.). A adoção de um sistema ERP exige ampla reorganização destas empresas e, diante desta e de outras dificuldades, é essencial o seguimento de uma metodologia adequada.

A implantação de sistemas integrados de gestão empresarial é, portanto, complexa e exige uma série de cuidados, independentemente do porte da empresa. Em muitos casos, a implantação em PMEs (Pequenas e Médias Empresas) pode contar com alguns facilitadores, como o envolvimento de menos pessoas, controles administrativos simplificados, padrões de eficiência menos exigentes etc. Por outro lado, pode apresentar também dificuldades adicionais, como orçamento limitado e monosujeito a revisões, ambiente familiar e não profissional, carência de pessoas qualificadas e experientes, entre muitas outras. Não é exagero dizer que a qualidade da informação que será gerada pelo sistema depende diretamente da qualidade com que foi executada a implantação (Souza e Saccol, 2003, p.290).

Muitas vezes, o que dificulta um projeto de implantação e impede que as empresas obtenham melhores benefícios com uso de sistemas ERP é o não cumprimento de algumas tarefas importantíssimas na fase de pré-implantação. É nesta fase que as empresas tomarão decisões importantes sobre a implantação, como por exemplo, a seleção do sistema ERP. Aí devem ser observados alguns aspectos da engenharia de *software* que podem ser aplicados não apenas ao desenvolvimento de um sistema, mas também na implantação de um sistema ERP, como, a definição de um ciclo de vida, a gerência de projetos e, principalmente, o levantamento de requisitos. Antes do levantamento de requisitos a empresa irá mapear todo o seu processo, observando o fluxo de informações, analisando pontos críticos e problemas mais frequentes e, principalmente descobrindo suas reais necessidades para a aquisição de um sistema ERP e as funcionalidades que este deve dispor. Munida destas informações, a empresa deverá estar muito mais preparada a tomar a decisão correta no momento da seleção do sistema ou até mesmo para optar em desenvolver internamente a solução, visto que os *softwares* apresentados não satisfazem suas expectativas e/ou necessidades.

Um sistema ERP é subdividido em módulos ou subsistemas. Geralmente, compõem um sistema ERP, os módulos administrativo (compras, gestão de estoques e faturamento), financeiro/contábil (contas a pagar e a receber, contabilidade financeira e gerencial, custos, etc), recursos humanos (recrutamento e seleção de pessoal, cargos e salários, folha de pagamento, etc) e produção (movimentação de materiais, uso e consumo de recursos, gestão da qualidade, programação e controle da produção, custos de fabricação, etc).

Normalmente, empresas de menor porte não possuem um fluxo detalhado de seu processo produtivo, ou melhor, não conhecem o seu processo ou não dão a importância devida e, isso pode ser prejudicial na implantação de sistemas ERP. Frequentemente, existe uma seqüência na implantação dos módulos, pois alguns módulos utilizam informações advindas de outros como matéria-prima para seu funcionamento.

Um fator motivacional para a realização deste trabalho é a relevância na área de formação do autor (Engenharia da Produção) e na área de atuação profissional do autor (Consultor de Implantação de Sistemas ERP). Segundo Padilha e Marins (2005, p. 103) “os sistemas de informação estão em evolução contínua desde que os processos produtivos e a cadeia produtiva começaram a despertar o interesse da alta administração”. Isso comprova a importância e crescimento na utilização de sistemas ERP principalmente na indústria.

Os processos de produção ou execução de serviços mudaram. Antes, eles aconteciam e a própria experiência e o tempo se encarregavam de aprimorá-los. Agora, devem ser planejados, permanentemente analisados, redefinidos e ajustados. A acomodação é retrocesso (Cosentino apud Haberkorn, 1999, p. 4).

1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é propor uma metodologia para auxiliar as pequenas e médias empresas na implantação de sistemas ERP possibilitando-as a obtenção de resultados significativos e benefícios na utilização destes sistemas, uma vez que, estas passam por enormes dificuldades em virtude da inexistência de metodologias de implantação adequadas.

A fim de se atingir o objetivo geral, serão delineados os seguintes objetivos específicos:

- Identificação de um referencial teórico para guiar a realização do estudo;
- Levantamento dos principais problemas enfrentados pelas empresas de menor porte na implantação de sistemas ERP, originados, principalmente, pela restrição de recursos (financeiros, humanos, tecnológicos etc.);
- Análise de metodologias de implantação utilizadas por empresas desenvolvedoras de sistemas ERP;
- Confronto entre as metodologias estudadas e os principais problemas enfrentados pelas pequenas e médias empresas.

1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho será estruturado da seguinte forma:

Capítulo 1: INTRODUÇÃO;

Neste capítulo será realizada uma apresentação da proposta do trabalho. Serão descritos o tema principal do trabalho, qual a justificativa para a realização deste, os objetivos (geral e específicos) e outras informações referentes à estrutura do trabalho, resultados esperados e limitações do trabalho. A introdução será dividida em subseções.

Capítulo 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA;

Este capítulo é muito importante para o sucesso do trabalho, pois nele, serão selecionadas e estudadas todas as informações que servirão de base para a formulação da metodologia proposta. Neste momento, os sistemas ERP serão conceituados e suas características principais descritas, bem como, comparados fatores favoráveis e desfavoráveis destes, levantados alguns pontos críticos de sucesso para a implantação e analisadas as principais fases de um projeto de implantação. Serão, ainda, definidas características e selecionadas algumas etapas dos ciclos de vida clássico e modelo espiral da engenharia de *software* (ES). Além disso, neste capítulo serão levantados os problemas mais frequentes ocorridos em um projeto de implantação e selecionadas e estudadas algumas metodologias de implantação utilizadas por empresas desenvolvedoras e implantadoras de sistemas ERP. Este capítulo será dividido em subseções.

Capítulo 3: METODOLOGIA CIENTÍFICA;

Este capítulo tem por finalidade mostrar quais os procedimentos que serão utilizados neste trabalho para que se possam atingir os objetivos propostos.

Capítulo 4: METODOLOGIA PROPOSTA;

A partir do estudo de uma rica fundamentação teórica, será formulada a proposta de metodologia para implantação de sistemas ERP em empresas de pequeno e médio porte. Nes-

te capítulo será estruturada a metodologia proposta. Esta metodologia não será aplicada. Este capítulo será dividido em subseções.

Capítulo 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS;

Neste capítulo serão descritas as conclusões sobre o trabalho.

1.5 Resultados esperados

Espera-se formular uma proposta de metodologia para implantação de sistemas ERP em empresas de pequeno e médio porte. Este modelo terá como principal objetivo, auxiliar estas empresas a superar as dificuldades enfrentadas durante todas as fases de um projeto de implantação para que os benefícios esperados sejam concretizados.

Podem-se destacar alguns benefícios esperados com a metodologia:

- Orientação para a avaliação da necessidade de aquisição sistema integrado de gestão e escolha do sistema mais apropriado para a PME;
- Orientação para implantação dos módulos de um sistema ERP;
- Como estruturar e gerenciar o projeto de implantação, mediante a escassez de recursos (financeiros, humanos e tecnológicos);
- Guia para análise de aderência do sistema e procedimentos para adequação dos processos da PME;
- Conscientização dos usuários quanto às mudanças ocorridas durante e após a implantação;
- Treinamento mais eficiente dos usuários e técnicas para a melhor utilização do sistema..

1.6 Limitações do trabalho

Será um trabalho de pesquisa teórica e desenvolvimento de uma proposta, baseado em uma abrangente fundamentação. Será realizado um levantamento dos principais problemas que acompanham um projeto de implantação nas PMEs e serão selecionadas/estudadas algu-

mas metodologias de implantação utilizadas por grandes empresas desenvolvedoras de sistemas ERP.

O trabalho será composto de uma introdução (esboço da proposta), onde será mencionado o tema principal do trabalho, a justificativa para a realização deste, objetivos, estrutura do trabalho, resultados esperados e limitações. Na fundamentação teórica constarão informações sobre os sistemas ERP (o que são, características e áreas de aplicação (o crescimento da utilização destes sistemas em empresas de menor porte)), fatores favoráveis e desfavoráveis destes sistemas, estudo dos principais pontos críticos de sucesso para a implantação, etapas de um projeto de implantação e a seleção/estudo de metodologias de implantação utilizadas. Por fim, será estruturado o objetivo geral do trabalho, a elaboração de uma proposta de metodologia para implantação de sistemas ERP em empresas de pequeno e médio porte para a obtenção dos resultados esperados.

Será um trabalho estritamente teórico, onde ao longo da metodologia proposta serão apresentadas uma série de dicas/sugestões, embasadas em estudo preliminar, para que sejam superadas as principais dificuldades enfrentadas pelas pequenas e médias empresas durante a implantação de sistemas ERP.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Sistemas ERP: conceituação, características e áreas de aplicação

Souza (2000) define sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), como sistemas de informação integrados, cuja principal finalidade é dar suporte a maioria das operações de uma empresa. São geralmente divididos em módulos que se comunicam e atualizam uma mesma base de dados central, de modo que informações alimentadas em um módulo são instantaneamente disponibilizadas para os módulos que dela dependam. Os sistemas ERP permitem ainda a utilização de ferramentas de planejamento que podem analisar o impacto de decisões de manufatura, suprimentos, finanças ou recursos humanos em toda a empresa.

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-chaves e a comunicação entre as áreas da empresa, fornecendo informações detalhadas sobre as operações da mesma (Buckhout *et al.* apud Mendes e Escrivão Filho, 2002, p.278).

De acordo com Davenport (1998), o ERP é um *software* que promete 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. É desenvolvido para refletir as melhores práticas de negócio, porém são os clientes que devem definir a melhor prática para sua empresa.

Segundo Colangelo Filho (2001), não há uma definição precisa e inquestionável do que seja um “sistema ERP”, mas para facilitar o entendimento comum, vamos considerá-lo um *software* aplicativo que permite às empresas:

- Automatizar e integrar parcela substancial de seus processos de negócios, abrangendo finanças, controles, logística (suprimentos, fabricação e vendas) e recursos humanos;
- Compartilhar dados e uniformizar processos de negócios;
- Produzir e utilizar informações em tempo real.

Souza e Saccol (2003) definem sistemas ERP como sistemas de informação integrados adquiridos na forma de pacotes comerciais de *software* com a finalidade de dar suporte à maioria das informações de uma empresa industrial (suprimentos, manufatura, manutenção, administração financeira, contabilidade, recursos humanos etc.).

Para Corrêa e Giansi (1999), os sistemas ERP podem ser entendidos como uma evolução dos sistemas MRP II (*Manufacturing Resources Planning*) ou Planejamento dos Recursos da Manufatura, à medida que, além do controle dos recursos diretamente utilizados na manufatura (materiais, pessoas, equipamentos), também permitem controlar os demais recursos da empresa utilizados na produção, comercialização, distribuição e gestão.

É preciso considerar que, embora tenham se originado para atender basicamente a empresas industriais, os sistemas ERP estão atualmente ampliando sua abrangência. Empresas das áreas, comercial, distribuição, utilidades, financeira, entre outras, já os têm implementado (Souza e Saccol, 2003, p.65).

Segundo Souza e Saccol, os sistemas ERP possuem características que, se tomadas em conjunto, permitem distingui-los de sistemas desenvolvidos internamente nas empresas e de outros tipos de pacotes comerciais, sendo elas:

- São pacotes comerciais de *software*;
- Incorporam modelos de processos de negócios (as chamadas *best practices*);
- São sistemas de informação integrados e utilizam um banco de dados corporativo;
- Possuem grande abrangência funcional;
- Requerem procedimentos de ajuste (customizações) para que possam ser utilizados em determinada empresa.

De acordo com Miltello (1999), o ERP controla a empresa, manuseando e processando suas informações. Todos os processos são documentados e contabilizados, gerando regras de negócio bem definidas e permitindo maior controle sobre alguns pontos vulneráveis do negócio, como a administração de custos, controle fiscal e estoques. A adoção desses sistemas põe fim aos vários sistemas que funcionavam de forma isolada na empresa, com informações redundantes e não confiáveis.

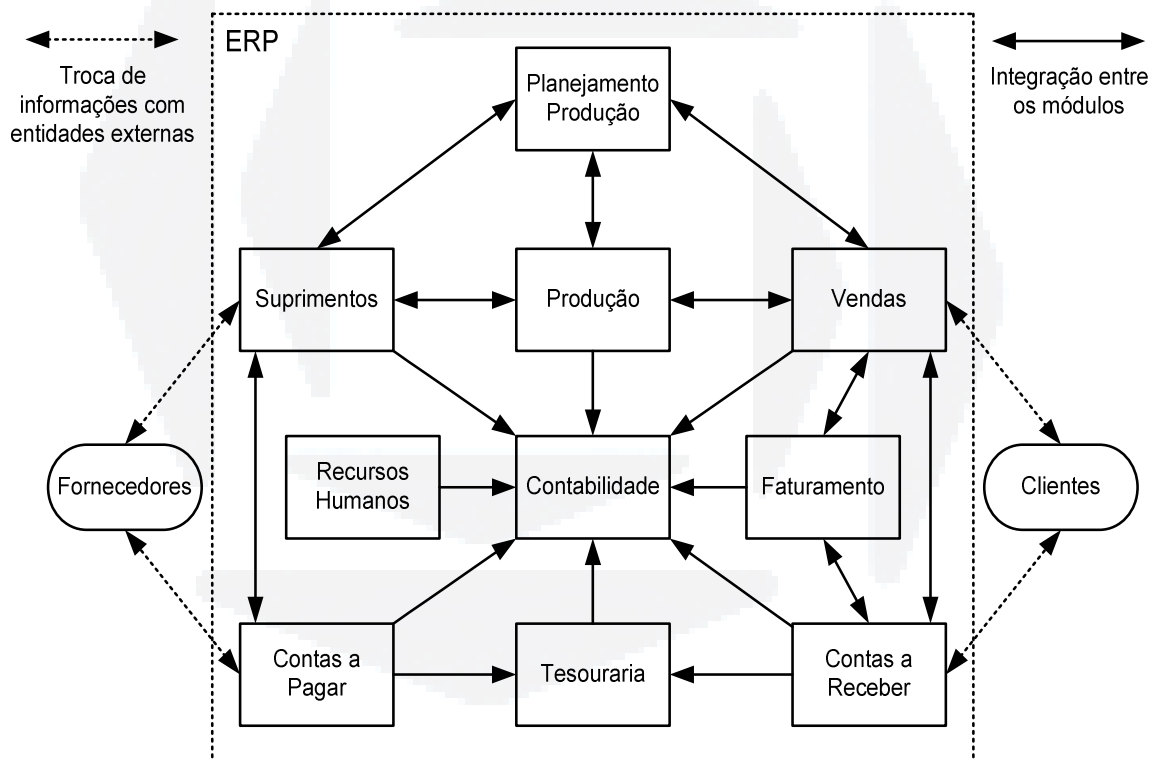
Para Colangelo Filho (2001), as principais áreas de aplicação dos sistemas ERP são:

- Finanças e Controles, que compreende:
 - Contabilidade Financeira;
 - Contas a Pagar;
 - Contas a Receber;
 - Tesouraria;
 - Ativo Imobilizado;
 - Orçamentos;
 - Contabilidade Gerencial;
 - Custos;
 - Análise de Rentabilidade.
- Operações e Logísticas, que compreende:
 - Suprimentos;
 - Administração de Materiais;
 - Gestão da Qualidade;
 - Planejamento e Controle da Produção;
 - Custos de Produção;
 - Previsão de Vendas;
 - Entrada de Pedidos;
 - Faturamento;
 - Fiscal;
 - Gestão de Projetos.
- Recursos Humanos, que compreende:
 - Recrutamento e Seleção de Pessoal;
 - Treinamento;
 - Benefícios;
 - Desenvolvimento de Pessoal;

- Medicina e Segurança do Trabalho;
- Remuneração (salários);
- Folha de Pagamento.

Os sistemas ERP são geralmente divididos em módulos, que representam conjunto de funções que normalmente atendem a um ou mais departamentos de uma empresa. Conforme Souza e Saccol (2003), a imagem a seguir (FIGURA 1) apresenta os módulos mais comumente utilizados em empresas industriais e as principais interligações entre eles.

FIGURA 1 – Principais módulos de um sistema ERP em uma empresa industrial e suas principais interligações



Fonte: Souza e Saccol, 2003.

Para Lima *et al.* (2000), a adoção de um sistema ERP afeta a empresa em todas as suas dimensões, culturais, organizacionais ou tecnológicas. Esses sistemas controlam toda a empresa, da produção às finanças, registrando e processando cada fato novo na engrenagem corporativa e distribuindo a informação de maneira clara e segura, em tempo real. Ao adotar um ERP, o objetivo básico não é colocar o *software* em produção, mas melhorar os processos de

negócios usando tecnologia da informação. Mais do que uma mudança de tecnologia, a adoção desses sistemas implica um processo de mudança organizacional.

2.2 Fatores favoráveis a desfavoráveis ao uso de sistemas ERP

Como outros tantos produtos de tecnologia, os sistemas ERP são capazes de despertar opiniões extremas a respeito de seu uso. Serão apresentados alguns argumentos favoráveis (benefícios) e desfavoráveis (problemas) ao uso dos sistemas ERP.

Primeiramente, serão descritos alguns fatores favoráveis. Segundo Colangelo Filho (2001), há três motivos que podem levar uma organização a implantar um sistema ERP: negócios, legislação e tecnologia. Os motivos de negócio estão associados à melhoria da lucratividade ou do fortalecimento da posição competitiva da empresa e são subdivididos em estratégicos e operacionais. Os motivos de legislação estão ligados a exigências legais que a empresa deve cumprir e que, muitas vezes, não são entendidas pelos sistemas atuais. Os motivos de tecnologia estão relacionados a mudanças necessárias em função de obsolescência econômica das tecnologias em uso ou a exigências de parceiros de negócios. A seguir, serão descritos alguns destes motivos:

- Negócios – Motivos Estratégicos:
 - O interesse em diferenciar-se da concorrência, por meio da adoção de melhores práticas de negócios;
 - A busca por maior competitividade no plano global - faz com que as organizações uniformizem seus processos também no plano global, exigindo um suporte uniforme de sistemas de informação;
 - A preparação para o crescimento – neste caso, a organização contempla o aumento do volume de operações por meio de crescimento orgânico ou de aquisições;
 - Flexibilidade – a capacidade de mudar processos de negócio e estrutura operacional exige sistemas de informação que cubram um amplo espectro funcional e possam ser reconfigurados com certa facilidade.
- Negócios – Motivos Operacionais:

- A falta de integração entre os sistemas existentes, que causa muitos transtornos e ineficiências, como a necessidade de múltiplas entradas de dados, redundância desnecessárias e falta de sincronismo entre informações;
- O elevado número de fornecedores de sistemas, que causa dificuldades para integrá-los e para administrá-los. A integração pode ser dificultada por diferenças em arquitetura ou tecnologia. O interesse em reduzir o número de fornecedores de sistemas pode levar a implantação de sistemas ERP.
- Legislação:
 - A decisão das autoridades do mercado financeiro brasileiro de implantar o SBP (Sistema de Pagamentos do Brasil), que obrigou bancos e empresas a modificar seus sistemas de pagamento e tesouraria;
 - A adoção da moeda única na Europa (o “euro”) a partir de 1999, que obrigou muitas empresas a substituir seus sistemas de informação;
 - A internacionalização das organizações, que faz com que elas devam se submeter a legislações de diversos países, tem obrigado muitas a substituir os sistemas com foco “local” por sistemas com foco internacional.
- Tecnologia:
 - A obsolescência de equipamentos ou dos sistemas de informação – os avanços da tecnologia, tanto em *hardware* como em *software*, são incorporados a novos produtos que normalmente são mais poderosos;
 - Exigências tecnológicas de parceiros de negócio – o relacionamento entre as organizações é cada vez mais baseado em *e-business*. A exigência de transações por *e-business* pode determinar a substituição dos sistemas de suporte.

Quanto aos fatores desfavoráveis, Colangelo Filho (2001) destaca que o argumento mais frequentemente utilizado contra a adoção e implantação de um sistema ERP é seu custo. Muitas empresas, especialmente as de pequeno e médio porte, consideram que os custos do sistema e de sua implantação são muito elevados e estão fora de alcance.

O segundo argumento mais utilizado contrário à implantação destes sistemas e que alguns executivos consideram que eles não oferecem vantagens competitivas às empresas, uma vez que estão disponíveis a quem queira comprá-los. Também duvidam de sua aderência e

adaptabilidade e argumentam que, “nenhum pacote de software pode atender a todas as necessidades de todas as empresas”.

Outro argumento utilizado é quanto à suposta “inflexibilidade” dos sistemas ERP. Essa característica é mais notada após a implantação do sistema, quando é necessário promover alguma alteração na forma como ele suporta os processos de negócio. É importante destacar que ao qualificar um sistema como inflexível, é preciso estabelecer alguns parâmetros, como, por exemplo, são inflexíveis em relação a quê? Muitas vezes, para ser flexível, é necessário adotar padrões com rigidez.

Finalmente, argumenta-se que o tempo necessário para implantação dos sistemas ERP é muito longo. Há evidências factuais de que os prazos são efetivamente grandes: projetos com duração de dois ou três anos não são incomuns. Mas, também é necessário estabelecer parâmetros. Os projetos são longos em relação a quê? Desenvolver um sistema equivalente em casa e implantá-lo tomaria muito mais tempo do que simplesmente implantar um sistema ERP comercial.

Normalmente, ao tomar a decisão pela utilização de sistemas ERP, as empresas esperam obter somente benefícios. Mas, também há problemas a considerar. De acordo com Souza e Saccol (2003), o QUADRO 1 apresenta uma síntese que relaciona fatores favoráveis (benefícios) e fatores desfavoráveis (problemas) às características desses sistemas.

QUADRO 1 – Benefícios e problemas dos sistemas ERP

Características	Benefícios	Problemas
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 <i>best practices</i>; - facilita a reengenharia de processo; - impõe 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 da mão-de-obra relacionada a processos de integração de dados; - maior controle sobre a operação da empresa; - eliminação de interfaces entre sistemas isolados; 	<ul style="list-style-type: none"> - mudança cultural da visão departamental para a de processos; - maior complexidade de gestão da implementação; - maior dificuldade na atualização do sistema, pois exige acordo entre vários departamentos;

	<ul style="list-style-type: none"> - melhoria na qualidade da informação; - contribuição para a gestão integrada; - otimização global dos processos da empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais; - alimenta a resistência à mudança.
Usam banco de dados corporativos	<ul style="list-style-type: none"> - padronização de informações e 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; - interação com um único fornecedor. 	<ul style="list-style-type: none"> - dependência de um único fornecedor; - se o sistema falhar, toda a empresa pode parar.

Fonte: Souza e Saccol, 2003.

2.3 Pontos críticos de sucesso para a implantação de sistemas ERP

O mercado brasileiro de sistemas vem presenciando, nos últimos anos, uma demanda crescente no uso de pacotes de *softwares* destinados a gestão empresarial, os chamados sistemas ERP. Esse fato não é exclusividade do mercado brasileiro, mas parte de um fenômeno mundial.

São muitas as razões para o crescimento e busca de soluções na forma de pacotes de *software*. A possibilidade de se ter um sistema único, atualizado com as últimas novidades tecnológicas e de negócios, com todos os dados da empresa centralizados e permitindo tomada de decisão rápida são algumas razões que merecem destaque. Contudo, a aquisição e implantação de sistemas ERP, geralmente, são consideradas caras, demoradas e complexas, o que as torna naturalmente arriscadas, principalmente pelo investimento feito em tempo e dinheiro (Souza e Saccol, 2003).

Segundo Colangelo Filho (2001), há muitas histórias de horror sobre implantações de sistemas ERP: projetos interrompidos, custos que excederam em muito o orçamento, prazos superiores aos previstos originalmente, benefícios que jamais foram alcançados e processos judiciais contra fornecedores de *software* e implantadores. E, por outro lado, há casos de absoluto sucesso, nos quais os projetos estiveram sob controle e os resultados finais foram amplamente compensadores.

Na busca de uma definição do que é sucesso em um projeto de implantação de sistema ERP, serão apresentados os resultados de pesquisas sobre implantação de sistemas de informação em geral e de sistemas de ERP. Essas foram realizadas nos Estados Unidos, Europa e Ásia.

De acordo com Colangelo Filho (2001), as pesquisas *Chaos e Unfinished Voyages*, realizadas em 1995 com executivos de informática pelo Standish Group, apresentam uma lista dos 10 principais fatores críticos de sucesso em projetos de implantação de sistemas de informação. Embora essas pesquisas não tenham sido especificamente orientadas para projetos de implantação de sistemas ERP, seus resultados são bem sugestivos.

Os fatores identificados pelas pesquisas são os apresentados no QUADRO 2. O número de pontos indica a importância relativa do fator – a soma dos pontos de todos os fatores é 100.

QUADRO 2 – Principais fatores críticos de sucesso na implantação de sistemas de informação

Fator	Pontos	Desdobramento
Envolvimento do usuário	19	Os usuários certos participam? Os usuários estão envolvidos desde o início? O relacionamento com os usuários é bom? A participação dos usuários é encorajada? Busca-se definir as necessidades dos usuários?
Apoio da direção	16	Os executivos-chave estão envolvidos? O executivo-chave tem interesse nos resultados? O fracasso é tolerável? Há um plano bem definido? O time do projeto tem interesse nos resultados?
Definição clara de necessidades	15	A visão é concisa? Há uma análise de funcionalidades? Há uma avaliação de riscos? Há um estudo de viabilidade (<i>business case</i>)? O projeto pode ser medido? O escopo está bem definido?
Planejamento adequado	11	Há uma definição de problemas? Há uma definição da solução? A equipe é adequada? Há especificações claras? Há marcos intermediários alcançáveis?
Expectativas realistas	10	Há especificações claras? As necessidades estão priorizadas? Há marcos intermediários? Podem-se gerenciar as mudanças? Pode-se prototipar?
		Usa-se a regra 80/20 para focar-se? Usa-se desenho <i>top-down</i> ?

Marcos intermediários	9	Há prazos limites? Há uma ferramenta de prototipação em uso? Pode-se medir o progresso?
Equipe competente	8	Sabe-se as habilidades necessárias? A equipe é adequada? Há um programa de treinamento? Há incentivos? A equipe tem visibilidade sobre o projeto?
Comprometimento	6	Os papéis estão definidos? A organização está definida? Todos sabem seus papéis? Os incentivos estão ligados ao sucesso? Todos estão comprometidos?
Visão e objetivos claros	3	A visão é compartilhada? A visão está alinhada com as metas da empresa? Os objetivos são atingíveis? Os objetivos são mensuráveis? A medição é confiável?
Equipe dedicada	3	Há incentivos? Há foco em produtos quantificáveis? Todos os integrantes estão comprometidos? Todos trabalham em equipe? Há confiança nos resultados?

Fonte: Chaos e Unfinished Vayages *apud* Colangelo Filho, 2001.

Já, a pesquisa *Second Wave* da Deloitte Consulting, segundo Colangelo Filho (2001), foi orientada especificamente para implantações de sistemas ERP. Com base em seus resultados foram identificadas correlações existentes entre práticas de implantação e sucesso em resultados em projetos dessa natureza. As recomendações para sucesso, chamadas de “melhores práticas”, são:

- Concentrar-se em habilidades e benefícios, não apenas no uso do sistema;
- Alinhar a organização ao destino, ou seja, aos objetivos da implantação;
- Promover mudanças equilibradas em pessoas, processos e tecnologia;
- Aplicar técnicas de planejamento e gestão de projetos;
- Usar o estudo de viabilidade como ferramenta gerencial;
- Definir métricas e gerenciar com base nelas;
- Estender as habilidades além do âmbito do sistema ERP;
- Ensinar a organização a usar as novas capacitações;
- Atribuir responsabilidades pelos benefícios;
- Promover a transição da equipe de projeto da implantação para a pós-implantação, ou seja, não desmanchar a equipe logo após o sistema entrar em produção;
- Alavancar o conhecimento processos obtido com o projeto;
- Promover homogeneização (*commonality*) de processos pós-implantação.

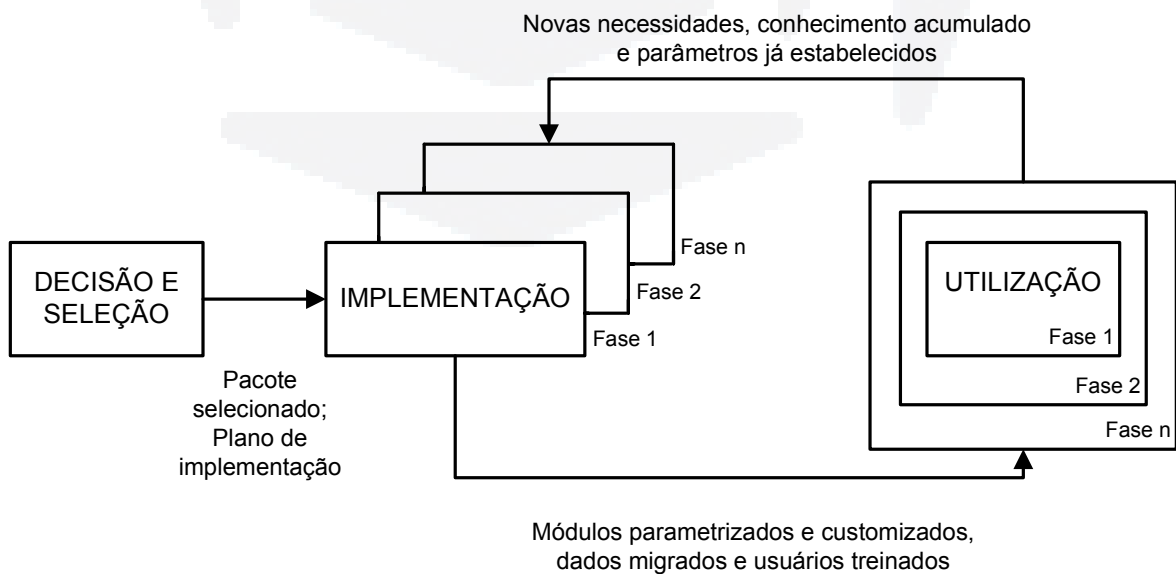
É importante destacar que o ponto comum entre essas pesquisas é que a maioria dos fatores de sucesso envolve aspectos relacionados às pessoas: o comportamento gerencial na empresa e no projeto, a estrutura organizacional da empresa, a capacitação dos indivíduos e da empresa etc. A relevância dos aspectos tecnológicos normalmente é pequena.

2.4 Ciclo de implantação ou ciclo de vida de sistemas ERP

De acordo com Souza e Saccol (2003), o ciclo de vida de sistemas representa as diversas etapas pelas quais passa um projeto de desenvolvimento e utilização de sistemas de informação. Os sistemas ERP apresentam diferenças em seu ciclo de vida em relação aos pacotes comerciais tradicionais.

Souza e Zwicker (2000) apresentam um modelo específico para o ciclo de vida destes sistemas e que considera as etapas de decisão e seleção, implementação e utilização. Este modelo é retratado na FIGURA 2.

FIGURA 2 – Modelo inicial do ciclo de vida dos sistemas ERP



Fonte: Souza e Zwicker, 2000.

Segundo Colangelo Filho (2001), o processo que leva uma organização a auferir os benefícios com o uso de um sistema ERP compreende três fases: pré-implantação, implantação e pós-implantação.

A essência da pré-implantação é a tomada de decisão de implantar o sistema. A decisão deve ser baseada em um sólido estudo de viabilidade, também chamado de *business case*, que serve de base para a seleção do sistema ERP. O conhecimento e análise do processo e o levantamento de requisitos são atividades essenciais para o sucesso desta etapa. É também durante a pré-implantação que são selecionados *software*, *hardware* e parceiros de implantação.

A implantação é a etapa em que se definem os processos de negócios (levantamento do processo) e se estrutura o sistema ERP para dar-lhes suporte adequado. Como o sistema normalmente impõe necessidades adicionais em termos de tecnologia, também é nesta etapa que se cria a infra-estrutura tecnológica para o sistema e para os novos processos. O produto final da implantação é a organização operando novos processos de negócio suportados pelo sistema ERP.

A pós-implantação é o momento em que o sistema estabiliza-se, o desempenho da organização cresce em função do uso de novos processos e os benefícios são auferidos. Essa etapa normalmente oferece oportunidades para alavancar a infra-estrutura e o sistema para buscar soluções mais avançadas em termos de processos de negócio e tecnologia. Também é durante a pós-implantação que são necessárias atualizações nos sistemas, por motivos técnicos ou de negócio.

2.4.1 Pré-implantação - estudo de viabilidade e levantamento de requisitos

Em um projeto de implantação de sistemas ERP, normalmente são demandados grandes volumes de recursos humanos e financeiros, os quais para um bom gerenciamento, dependem de justificativas sólidas que podem ser identificadas por meio de um estudo de viabilidade.

Segundo Colangelo Filho (2001), o número de empresas que toma a decisão de implantar o sistema sem um estudo formal é relativamente grande. Conforme pesquisa de Caldas e Wood (2000), 36% dos consultados responderam que “a firma não sabia exatamente o que estava comprando” ou “o que poderia ser esperado do sistema”.

O estudo de viabilidade é o trabalho que avalia uma proposta de implantação, concluindo por sua aceitação ou rejeição. Para Colangelo Filho (2001), pelo menos quatro dimensões devem ser consideradas:

- Estratégica – identificando as novas capacitações que o sistema ERP aportará à organização, facilitando alcançar seus objetivos estratégicos;
- Operacional – identificando e qualificando as melhorias em processos de negócio que serão viabilizadas pelo redesenho e pela integração entre eles;
- Técnica – identificando como a mudança para que o novo sistema encaixa-se na estratégia tecnológica e os impactos sobre o custo e capacitação da infra-estrutura tecnológica;
- Financeira – determinando os custos e benefícios do projeto e expressando-os em termos de medidas de desempenho de negócio, tais como, valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR).

Resumidamente, há três razões especiais para elaborar o estudo de viabilidade. A primeira delas é, naturalmente, dar suporte a uma eventual decisão de implantação do sistema ERP. E segunda é que os benefícios e metas devem ser identificados para que possam ser alcançados. Na ausência de uma visão clara dos benefícios, a tendência é concentrar-se na gestão do projeto, ou seja, cumprir orçamento e fazer no prazo, além de abandonar a busca dos benefícios. Assim, o estudo de viabilidade é uma ferramenta eficaz para apoiar na gestão do projeto – para manter a equipe focada e bem direcionada, sempre ciente dos objetivos a serem atingidos. A terceira é que o estudo de viabilidade identifica os recursos necessários para a implantação, o que permite solicitar o comprometimento da organização com a mobilização deles (Colangelo Filho, 2001).

Outra atividade importantíssima na etapa de pré-implantação é o levantamento de requisitos. Esta é a tarefa que identifica o que compõe o sistema, o que este deve prover, seus limites e suas principais funcionalidades. Ela é essencial à seleção o *software* e, muitas vezes,

as empresas não dão a importância devida a esta atividade. Semelhante ao levantamento de requisitos é a etapa de elicitação de requisitos que compõe o ciclo de vida clássico da engenharia de *software*.

Contudo, para que o levantamento de requisitos seja bem estruturado é necessário que a empresa mapeie todo seu processo, observando o fluxo de informações, analisando pontos críticos e problemas mais frequentes e, principalmente descobrindo suas reais necessidades para a aquisição de um sistema ERP e as funcionalidades que este deve dispor.

Para tanto, Haberkorn (1999) propõe uma completa lista de rotinas, características, condições, facilidades e recursos tecnológicos para análise e seleção de *softwares* de gestão – ERP.

- Rotinas Genéricas:
 - Capacidade de processar várias empresas e filiais;
 - Faz consolidações das filiais e das empresas;
 - Os arquivos podem ser alocados em vários servidores de dados;
 - As regras de negócios podem ser alocadas em vários servidores de aplicação;
 - O *software* é apresentado em vários idiomas. Quais?
 - Trabalha com dicionário de dados ativo? (permite incluir novos campos; excluir campos; excluí-lo das telas e relatórios; excluí-lo do *browse* de cadastramento; alterar seu tamanho; alterar sua máscara de edição; alterar sua validação; acesso a arquivos ou tabelas relacionados; acesso a outros campos digitados na mesma tela; etc.);
 - Uso de fórmulas definidas pelo usuário;
 - Inicialização baseada em registro anterior;
 - Inicializador padrão na inclusão de registros;
 - Inicialização baseada em outros campos digitados (gatilhos);
 - Alterar a ordem de apresentação dos campos;
 - Acessar diretamente o registro via várias seqüências;
 - Visualizar todos os seus dados;
 - Criar arquivos próprios;
 - Alteração *on-line* do banco de dados;
 - Calculadora;

- Agenda do sistema;
- Controle de agenda por usuário;
- Controle de *spooling* de impressão (permite visualização na tela dos relatórios; emissão parcial do relatório; emissão de várias cópias do relatório.);
- Consultas genéricas (permite consultas com filtro; filtros com expressão (fórmula); consultas com filtros de arquivos relacionados; visualizar vários arquivos simultaneamente; estes arquivos podem ser relacionados; alterar a ordem de apresentação dos dados; pesquisar determinado registro; alterar a ordem das colunas; congelar determinada coluna; visualizar os dados em tela cheia; imprimir a consulta; fornece subtotalizações nas consultas; etc.);
- Quanto a segurança de uso do sistema (permite bloqueio de determinado programa (menu para senha); bloqueio a determinado campo/arquivo; bloqueio de alteração; bloqueio de visualização; bloqueio de determinada função; bloqueio de determinado módulo; bloqueio a determinada empresa; faz o *log* de digitação (grava usuário/data nos registros gravados; grava arquivo de *log*.); etc.);
- Quanto a organização física dos dados (faz *back-up*/restauração dos arquivos; este *back-up* é *on-line*; o *back-up* comprime dados; faz *roll back* de transação após queda do sistema; controla a integridade referencial.);
- Gerador de relatórios (permite acessar qualquer arquivo; acessar arquivos externos; filtros flexíveis; relatórios sintetizados; itens com várias linhas; criação de índices próprios; uso de fórmulas; somatório de campos.);
- Gerador de consultas (recupera dados de qualquer arquivo; permite funções próprias; permite filtros flexíveis; possui funções inerentes à consulta; agrupamento de células; uso de fórmulas.);
- *Help* (*help on-line* em nível de campo; *help* pode ser alterado pelo usuário; *help* possui palavras-chave que acessam outro *help* (hipertexto); *help* com conceitos gerais dos programas.);
- Tem facilidade para importação/exportação de dados (importa/exporta arquivos texto; importa/exporta arquivos DBF/Cobol/SQL; na exportação permite o uso de fórmulas; na exportação permite o uso de filtros; importa/exporta arquivos *Excel*; importa/exporta arquivos em outras linguagens; exporta um arquivo a partir de vários arquivos origens; faz atualização automática nas importações (financeiro/contábil).);

- Gráficos:
 - Permite vários tipos de gráficos;
 - Definição das legendas;
 - Acessar qualquer arquivo;
 - Filtros flexíveis;
 - Somatórios de campos;
 - Uso de fórmulas;
 - Funções inerentes ao módulo;
 - Funções próprias;
 - Número ilimitado de colunas.

Segundo Colangelo Filho (2001), são sugeridos no QUADRO 3, alguns critérios para a seleção de sistemas ERP. A relevância e a aplicabilidade de cada critério naturalmente podem variar de empresa para empresa, de forma que sua utilização deve ser precedida de uma análise crítica e criteriosa.

QUADRO 3 – Critério para seleção de sistema ERP

Critério	Definição	Importância
Escopo funcional e aderência	Suporte aos processos de negócio da empresa.	O sistema deve atender às necessidades básicas dos principais processos de negócio, caso contrário será necessário utilizar <i>bolt-ons</i> ou fazer desenvolvimentos próprios. Ambas alternativas têm custos elevados e adicionam complexidade ao processo de implantação e ao ambiente operacional.
Cobertura do escopo geográfico	Adequação às exigências legais e condições locais dos países em que será implantado; cobertura de diversos idiomas, moedas etc.	Problemas de localização ou flexibilidade com idiomas ou moedas podem inviabilizar o uso do sistema em todas as regiões em que ele é necessário. Empresas envolvidas em comércio internacional, mesmo operando em um só país, devem emitir documentos como ordens de compra e certificados de qualidade em diversos países.
Flexibilidade	Capacidade de adaptar-se a mudanças com agilidade e custos reduzidos.	O sistema deve ser suficientemente flexível para atender às necessidades da organização em termos de mudanças em processos de negócios, expansão geográfica, introdução de novos produtos, fusões e aquisições etc.
Conectividade	Possibilidade de acesso ao sistema por redes públicas e de interconexão a sistemas de outras empresas parceiras.	A internet tem modificado a forma pela qual os sistemas ERP operam e integram com outros sistemas similares. Um sistema ERP que não permita o acesso a conexões via internet não é mais aceito pela maioria das empresas.
	Simplicidade para implementar	O sistema ERP, na maioria das vezes, deverá

Facilidades para integração	mecanismos de intercâmbio de dados ou mensagens com outros sistemas.	ser integrado com algum sistema já existente ou complementar. Quanto mais simples a integração, menores serão os custos e riscos do projeto.
Maturidade	Estabilidade do sistema (na versão que será instalada), resultado de submissão a testes de campo e ajustes por longos períodos e muitos usuários.	Quanto mais testado e estável o sistema, menores os riscos da implantação e de mudanças por motivos fúteis.
Facilidade de implantação e manutenção	Disponibilidade de ambientes “pré-configurados” e ferramentas que simplifiquem a implantação e manutenção.	Reduz os riscos e custos da implantação e posterior manutenção do sistema.
Tecnologia	Arquitetura, ferramentas de desenvolvimento e filosofias adotadas no desenvolvimento do sistema.	A arquitetura do fator fundamental para atributos como “flexibilidade” e “escalabilidade”.
Custos	Montante de gastos com aquisição e operação do sistema, no conceito de TCO (Custo Total de Propriedade).	Os custos a longo prazo (conceito de TCO) são fundamentais para a competitividade da empresa.
Estabilidade econômico-financeira do fornecedor	Capacidade de sobrevivência do fornecedor a longo prazo.	A incapacidade econômica do fornecedor pode ter impactos como: perda do suporte do produto, necessidade de substituição prematura, redução do ritmo de evolução do sistema.
Suporte local do fornecedor	Existência de escritórios do fornecedor nas regiões em que o sistema será implantado ou utilizado.	Agiliza o atendimento e reduz custos de serviço.

Fonte: Colangelo Filho, 2001.

2.4.2 Implantação – planejamento, desenho da solução, construção e testes e implantação

A implantação de um sistema ERP envolve uma grande quantidade de tarefas que são realizadas em períodos que variam de alguns meses a alguns anos, e dependem de diversos fatores, tais como: as dimensões da empresa, a magnitude do esforço de redesenho dos processos, a disponibilidade de recursos etc. Uma forma de apresentar essas tarefas, controlar os esforços e os riscos de uma implantação é organizá-la em *fases* – conjunto de atividades que têm coerência entre si e são realizadas em um intervalo de tempo delimitado (Colangelo Filho, 2001).

Para Souza e Saccol (2003), a implantação de um sistema ERP pode ser definida como o processo pelo qual os módulos do sistema são colocados em funcionamento em uma empresa. Ela envolve a adaptação dos processos de negócio ao sistema, a parametrização e even-

tual customização do sistema, a carga ou conversão dos dados iniciais, a configuração do *hardware* e *software* de suporte, o treinamento de usuários e gestores e a disponibilização de suporte e auxílio.

Segundo Colangelo Filho (2001), a implantação pode ser organizada em quatro fases:

2.4.2.1 Planejamento

Essa é a fase em que são desenvolvidos os planos, definidos os procedimentos e mobilizados os recursos materiais e humanos para a execução do projeto. É nesta fase que se inicia o projeto de implantação e os principais objetivos desta são:

- Desenvolver estratégias para alcançar os objetivos do negócio com a implantação do sistema;
- Elaborar um plano detalhado para a execução do projeto;
- Obter os recursos humanos e materiais necessários;
- Definir os mecanismos de acompanhamento;
- Assegurar que há um entendimento comum de escopo do projeto, uma equipe preparada e plena para sua execução.

Entretanto, essa fase normalmente inicia-se sem que a equipe de projeto esteja mobilizada ou que os planos de trabalho estejam definidos. A consequência é que a maior parte das atividades é conduzida no âmbito da gerência do projeto. Contudo, é importante considerar que o processo de planejamento deve ser participativo e ter total apoio da direção, para facilitar a comunicação e aceitação dos planos.

2.4.2.2 Desenho da solução

Nessa fase, desenvolve-se uma visão de alto nível dos processos de negócio, capaz de atingir os objetivos estabelecidos usando o sistema ERP como tecnologia de base. É nesta fase que se deve fazer o levantamento de processo, importante atividade a qual, muitas vezes, não é disponibilizado recursos suficiente e tempo necessário (Colangelo Filho, 2001).

Conforme Colangelo Filho (2001), as principais atividades desta fase são organizadas em frentes de projetos:

- Gerenciamento do Projeto: gerenciamento da integração; acompanhamento do estudo de viabilidade; monitoramento dos riscos; planejamento de etapas subsequentes.
- Frente de Redesenho dos Processos: estabelecimento da visão dos processos de negócios; configuração inicial; análise preliminar dos *gaps*.
- Frente de Tecnologia de Informação: projeto do ambiente de produção; identificação de interfaces e conversão de dados.
- Frente de Gerenciamento de Mudanças: planejamento da ação de lideranças; implantação do plano de comunicação do projeto.
- Frente de Treinamento: avaliação da profundidade do treinamento; definição da forma de treinamento; definição da quantidade e o perfil dos treinadores.

Haberkorn (1999) propõe um Plano Diretor de Informática (PDI), um conjunto de etapas cujo objetivo é auxiliar, através de perguntas, qual e como o sistema melhor se adapta a empresa. Esse procedimento também auxilia na atividade de levantamento de processo.

O PDI possui quatro etapas distintas em sua execução:

- Levantamento:
 - *Situação Atual da Empresa*: grande parte do sucesso de uma implantação depende também do conhecimento detalhado da empresa a que se propõe informatizar. Para isto, aconselha-se que sejam realizadas reuniões e entrevistas preliminares com os envolvidos: O que faz? Quem atende (clientes)? Filiais? Quais seus concorrentes? Quais são seus departamentos? Quais são os responsáveis? Como está dividida fisicamente? Existem sistemas atuais? Ramos de atividade? Produtos?
 - *Volume de Dados*: o número de registros por arquivo, mesmo que estimado, mostra o porte da empresa e o volume de dados a serem processados.
 - *Fluxo de Dados*: é necessário que se faça um estudo aprofundado de toda organização da empresa, descrevendo departamentos, usuá-

rios, rotinas diárias, fluxos e relatórios utilizados. Algumas questões devem ser levantadas para cada módulo.

2.4.2.3 Construção

Compreende a configuração do sistema ERP para suportar os processos de negócio definidos na fase de desenho da solução. Normalmente, a cada processo que é configurado no sistema são conduzidos testes limitados para verificar se seu comportamento está dentro do previsto. Em muitos projetos, é a fase de maior duração e a que consome o maior volume de recursos. Também é a fase que envolve maiores riscos gerenciais e exige muita atenção da gerência do projeto (Colangelo Filho, 2001).

Nesta fase, as informações levantadas na etapa de desenho da solução serão analisadas para a estruturação do sistema. Segundo Colangelo Filho (2001), as principais atividades desta fase são:

- Parametrização do sistema;
- Configuração detalhada – adaptações e/ou customizações;
- Fechamento de *gaps* – configuração das informações levantadas na fase de desenho da solução no sistema e validação destes procedimentos;
- Autorizações – configuração de segurança do sistema;
- Avaliação da qualidade dos dados – avaliar se os dados antigos são de qualidade e padronizar os que alimentarão o novo sistema;
- Operação do ambiente de desenvolvimento;
- Desenvolvimento e testes de interfaces;
- Conversões – importação e exportação de dados;
- Complemento/adições – desenvolvimento e/ou implantação de sistemas adicionais;
- Planejamento do *archiving* – extrair da base os dados que não são mais necessários;
- Planejamento do *help desk* – suporte aos usuários do sistema;
- Execução do programa de comunicação;
- Obtenção do compromisso das lideranças;
- Identificação de necessidade de mudanças organizacionais e seu desenho;

- Treinamento – planejamento e a preparação do treinamento, abrangendo organização, infra-estrutura e materiais.

2.4.2.4 Testes e implantação

Esta fase abrange a execução dos testes finais do sistema, do treinamento dos usuários e da substituição dos sistemas em operação pelo sistema ERP. É a última fase da implantação, que culmina com o início de produção do sistema. O número de pessoas nela envolvidas é bem superior ao das fases anteriores, pois além da equipe do projeto participam todos os usuários que serão treinados.

O aspecto fundamental dessa fase é que será testado e implantado não apenas um sistema, mas toda uma forma nova de fazer negócios.

O principal produto dessa fase é um sistema testado e implantado em uma organização preparada para conduzir negócios de uma forma nova, ou seja, baseada em novas práticas (Colangelo Filho, 2001).

Segundo Colangelo Filho (2001), as principais atividades desta fase são:

- Planejamento e execução dos testes finais do sistema - estratégias de testes; plano de testes; execução de testes e correções; limpeza de dados.
- Preparar o ambiente para treinamento e ampliar a infra-estrutura;
- Desenvolver os procedimentos operacionais a serem adotados quando o sistema entrar em produção;
- Estruturar o *help desk*;
- Manter o engajamento das lideranças;
- Preparar as mudanças organizacionais;
- Treinamento – materiais de treinamento; treinamento dos treinadores; treinamento dos usuários.
- Início da produção – carregar os dados; fechar os sistemas legados; iniciar a produção do sistema ERP.

2.4.3 Pós-implantação

A pós-implantação é a fase em que a organização passa a conviver com o novo sistema ERP e perceber os acertos e eventuais erros cometidos durante as fases de pré-implantação e implantação. Os acertos, logicamente, podem ser celebrados, porém os erros devem ser corrigidos com rapidez, sob pena de não serem realizados os benefícios esperados (Colangelo Filho, 2001).

Para Souza e Saccol (2003), esta pode ser considerada a etapa de utilização, onde o sistema passa a fazer parte do dia-a-dia das operações. Contudo, isso não significa que todas as suas possibilidades de uso foram reconhecidas e estejam corretamente equacionadas. Orlikovski e Hofman (1997) relatam a dificuldade de conhecer de antemão todas as possibilidades de uso de novas tecnologias de informação na empresa. Esse conhecimento só se estabelece após certo tempo de uso continuado da tecnologia, por meio de idéias que surgem durante o processo de utilização. Portanto a etapa de utilização realimenta a etapa de implantação com novas possibilidades e necessidades e que podem ser resolvidas por novos módulos, pela parametrização ou pela customização.

Segundo Colangelo Filho (2001), as organizações têm reconhecido que a entrada em produção não é o fim da jornada e, há duas boas razões para isto. Em primeiro lugar, a materialização dos benefícios previstos não é automática, de modo que após a implantação são necessárias diversas ações para garantir o retorno dos investimentos. Em segundo lugar, embora os sistemas ERP tenham uma natureza relativamente permanente, o ambiente em que as organizações operam é dinâmico e não há como evitar mudanças.

Colangelo Filho (2001) destaca alguns grandes conjuntos de atividades importantes na fase de pós-implantação:

- Estabilização e Materialização dos Benefícios:
 - Suporte ao início de produção;
 - Gerenciamento da queda de desempenho dos usuários;
 - Recuperação do desempenho dos usuários;
 - Treinamento pós-implantação;

- Trabalhos complementares ao início de produção - ajustes no sistema; ajustes nas operações e organização;
- Avaliação dos resultados da implantação.
- Sinergia:
 - Instalação de aplicações complementares integradas ao sistema ERP – *Data Warehouse*; *Business Inteligence*; *E-Business*; *CRM (Customer Relationship Management)*; *Supply Chain Management*; Compras eletrônicas;
- Atualizações do Sistema (Upgrades):
 - Tipos de atualizações do sistema – técnica; funcional;
 - Grau de dificuldade para atualização do sistema;
 - Modelo do projeto de atualização da versão – frente de gerência; frente de redesenho de processo; frente de tecnologia de informação; frente de treinamento;
 - Ambiente técnico.

2.5 Engenharia de *Software* (ES)

Conforme Pressman (1995), a engenharia de *software* compreende um conjunto de etapas para o desenvolvimento de um produto de *software*. Essas etapas envolvem métodos, ferramentas e procedimentos que possibilitam o controle e gerenciamento do processo de produção de um *software* e oferece ao profissional desenvolvedor base para a construção de *software* de alta qualidade produtivamente.

A seguir, serão analisados brevemente, segundo Pressman (2005), os métodos, ferramentas e procedimentos:

- Métodos: proporcionam os detalhes de “como fazer” para construir o *software*. Os métodos envolvem um amplo conjunto de tarefas que incluem: planejamento e estimativa de projeto, análise de requisitos de *software* e de sistemas, projeto de estrutura de dados, arquitetura de programa e algoritmo de processamento, codificação, testes e manutenção;
- Ferramentas: proporcionam apoio automatizado ou semi-automatizado aos métodos. Quando as ferramentas são integradas de forma que a informação criada por

uma ferramenta possa a ser usada por outra, é estabelecido um sistema de suporte ao desenvolvimento de *software* chamado engenharia de *software* auxiliada por computador (CASE – *Computer-Aided Software Engineering*);

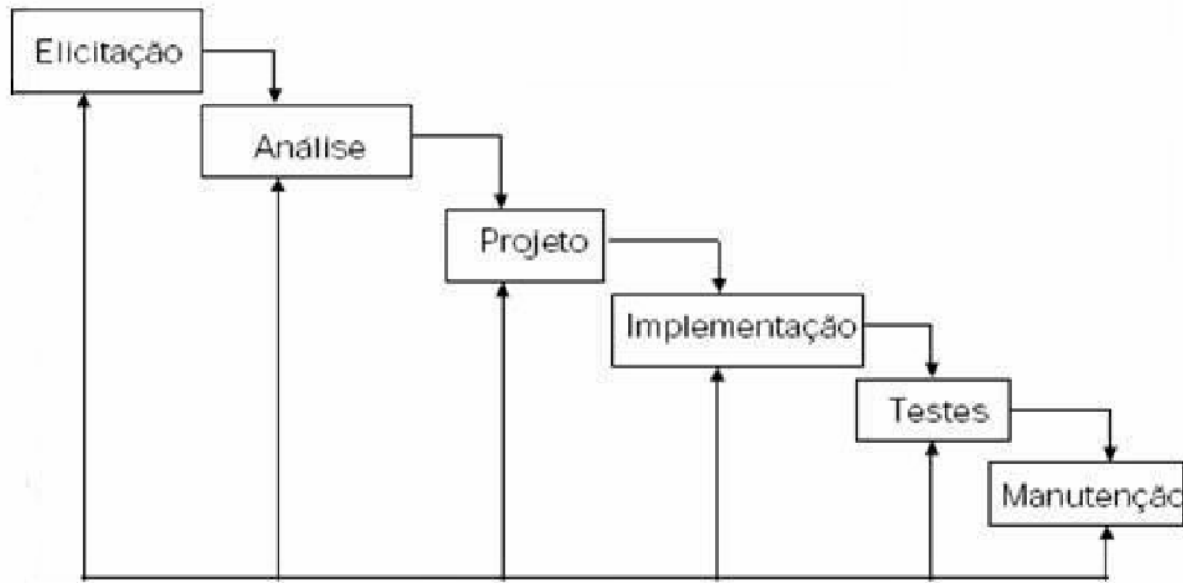
- **Procedimentos:** constituem o elo de ligação que mantém juntos os métodos e as ferramentas e possibilita o desenvolvimento racional e oportuno do *software* de computador. Os procedimentos definem a seqüência em que os métodos serão aplicados, os produtos que se exige que sejam entregues (documentos, relatórios, formulários etc.), os controles que ajudam a assegurar a qualidade e coordenar as mudanças e os marcos de referência que possibilitam aos gerentes de *software* avaliar o progresso.

Estes elementos (métodos, ferramentas e procedimentos) constituem as etapas citadas, muitas vezes, nos ciclos de vida da engenharia de *software*. Os modelos de ciclos de vida, também são chamados de paradigmas de engenharia de *software*. A seguir serão descritas, conforme Pressman (1995), etapas e características dos ciclos de vida clássico e modelo espiral.

2.5.1 O Ciclo de Vida Clássico

A FIGURA 3 ilustra o ciclo de vida clássico da engenharia de *software*. Às vezes chamado de modelo cascata, este ciclo de vida requer uma abordagem sistemática, seqüencial ao desenvolvimento do *software*, onde cada etapa é uma fase distinta e somente após o término de uma a próxima se inicia. É o paradigma da engenharia de *software* mais antigo e o mais amplamente usado.

FIGURA 3 – Ciclo de Vida Clássico



Fonte: Pressman, 1995.

- Elicitação de requisitos ou engenharia de sistemas: é o estabelecimento dos requisitos para todos os elementos do sistema, ou seja, abstração das características que devem constar no sistema. Possibilita uma visão global do sistema (tarefas, interface com o usuário, interface com o *hardware* e interface com o banco de dados) e uma análise em alto nível;
- Análise de requisitos de *software*: é intensificada e concentrada especificamente no *software*. O engenheiro ou “analista” responsável deverá entender todos os requisitos levantados em etapa anterior. Estes requisitos, tanto para o sistema como para o *software*, são documentados e revistos com o cliente;
- Projeto: consiste na determinação de soluções para a resolução dos problemas, como a definição da arquitetura de *software*, criação de algoritmos, definição de estruturas de dados e estrutura modular. Deverá ser definida a linguagem para a codificação e o equipamento no qual o sistema irá ser operado;
- Implementação ou codificação: o projeto deverá ser traduzido numa forma legível por máquina, ou seja, é a codificação dos algoritmos definidos em etapa anterior. A documentação interna nesta etapa é fundamental.
- Testes: compreende os testes concentrados nos aspectos lógicos internos e aspectos funcionais externos do *software*. É a integração de todos os módulos do sistema e

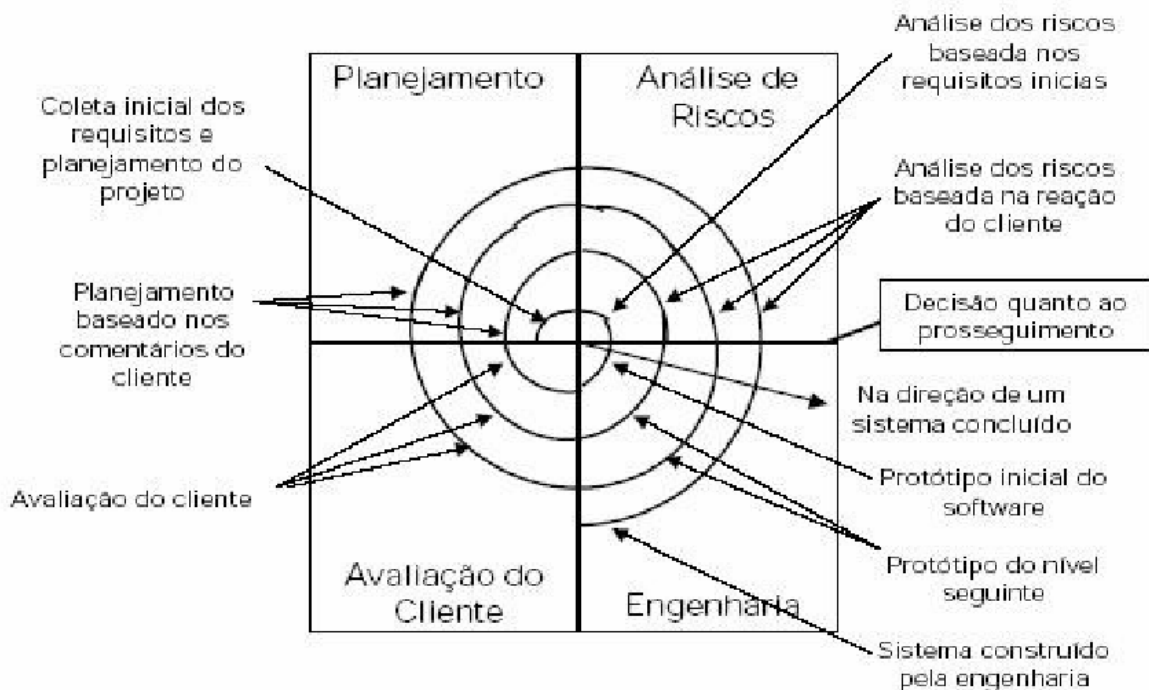
testes completos para a verificação se o sistema atende as necessidades dos usuários e não possuem erros de execução;

- **Manutenção:** consiste na eliminação de erros detectados pelos usuários quando o sistema já se encontra em uso. É a realização de melhorias ou criação de novas versões. Nesta fase, geralmente surgem mudanças e problemas devido às más especificações de etapas anteriores.

2.5.2 O Ciclo de Vida Modelo Espiral

Este ciclo de vida modifica a visão tradicional de um modelo seqüencial, por processos em *loop*. Tenta juntar as vantagens de outros modelos e adiciona um novo elemento, a análise de riscos. Outra vantagem deste modelo é que ele organiza as etapas ou atividades de modo que estas sejam revistas e melhoradas periodicamente tornando o processo cíclico, como mostra a FIGURA 4.

FIGURA 4 – Ciclo de Vida Modelo Espiral



Fonte: Pressman, 1995.

- Planejamento: determinação dos objetivos, alternativas, restrições e definição de estratégias;
- Análise de riscos: análise de alternativas e identificação/resolução dos riscos;
- Engenharia: desenvolvimento do produto. Criação dos protótipos;
- Avaliação feita pelo cliente: avaliação dos resultados da engenharia.

Segundo Pressman (1995), o ciclo de vida modelo espiral é a abordagem mais realística para o desenvolvimento de sistemas e de *software* em grande escala, principalmente porque capacita o desenvolvedor e o cliente a entender e a reagir aos riscos em cada etapa.

2.6 Causas e principais problemas na implantação de sistemas ERP

Para Souza (2000), alguns problemas na implantação de sistemas ERP podem ser destacados:

- Processos de implantação demorados: decorre da necessidade de introdução de mudanças organizacionais, pois as empresas, normalmente orientadas a uma visão hierárquica e departamental, são obrigadas a adaptar-se a uma visão orientada a processos, isto é, conjunto de atividades que cruzam e integram os departamentos. Para diminuir o tempo de implantação, também é necessário o acompanhamento e gerência de um cronograma de implantação e o comprometimento de todas as pessoas envolvidas, principalmente da direção da empresa.
- Necessidade de Avaliação: as empresas sabem o que querem? Muitas vezes não. Não é realizado um bom estudo de viabilidade ou uma análise e mapeamento do processo. Conforme já citado, na pesquisa de Caldas e Wood (2000), 36% dos consultados responderam que “a firma não sabia exatamente o que estava comprando” ou “o que poderia ser esperado do sistema”.
- Ausência de flexibilidade e integração com outros aplicativos: no caso de pacotes de *software* este problema se agrava. A empresa deve redesenhar seus processos e reestruturar os aplicativos antigos.
- Mudança Cultural: talvez este seja um dos principais problemas. Appleton (1997, p. 52) afirma que “as implantações de sistemas ERP geralmente exigem das pesso-

as que elas criem novas relações de trabalho, dividam informações que antes estavam bem guardadas e tomem decisões que nunca haviam sido exigidas antes”.

- Dificuldades na parametrização, nas operações de manutenção (suporte) e atualização de versões: uma cautelosa parametrização do sistema é importantíssima, pois ela aproxima o software às particularidades da empresa. Quanto ao suporte é necessária uma equipe experiente. Já, as atualizações, devem ser programadas e devem ser realizados vários testes em uma base de dados extra-oficial para em seguida ser implementada oficialmente.

Conforme Buckhout, Frey e Nemeç Jr. (1999), o software ERP integra as diferentes funções da empresa para criar operações mais eficientes. No entanto, sua implementação é considerada problemática por duas razões principais:

- Algumas empresas não fazem as escolhas estratégicas necessárias para adaptar o software à empresa ou o contrário. Tampouco redesenham todos os processos operacionais, ficando praticamente impossível modificar o sistema após a constatação do erro;
- O processo de implementação pode escapar ao controle porque, muitas vezes, os diretores encaram a implantação destes sistemas somente sob o ponto de vista de um projeto de tecnologia e não como um projeto empresarial. Com isso, ao se perder de vista os objetivos empresariais que resultaram na necessidade de se adquirir tais sistemas, muitos diretores começam a apressar a implantação, correndo o risco de super ou subvalorizar certas funções operacionais.

Segundo Tachizana e Scaico (1997), um dos grandes problemas com que se defrontam as empresas em uma implantação de ERP é que a visão que a maioria delas tem de si mesmas é extremamente “segmentada, setORIZADA ou atomista”. Esta visão leva a conflitos de interesse e divergências operacionais, pois o comportamento departamental não é interpretado em face de sua inserção no contexto “empresa como um todo” nem se percebe como trabalho é feito e atravessa as fronteiras funcionais. Fica difícil visualizar a integração entre cliente, produto e o fluxo de atividades empresariais.

Para Laughlin (1999), existem três principais pontos de preocupação na implantação de sistemas ERP:

1. Funcionalidade: consiste em não aderência ou adequação do sistema aos processos da empresa. Conforme já mencionado anteriormente, não é realizado um bom estudo de viabilidade e levantamento de requisitos e principalmente o levantamento do processo do cliente.
2. Resistência Organizacional: consiste em não aceitação do sistema pelos membros da organização. Esse fator é extremamente poderoso e intangível. Segundo o autor, devem-se basear as táticas de redução de resistências em suas causas. Uma delas seria referente ao negócio, pois os funcionários podem acreditar que a mudança pode prejudicar o processo e ter um impacto negativo junto aos clientes. Outros resistem por motivos pessoais, uma vez que a implantação do ERP traz uma “democratização” da informação, que elimina ou pelo menos reduz o poder conseguido pelas verdadeiras “ilhas de informação” que existem na empresa. Muitas vezes, inclusive, é notório que, após a implantação do ERP, serão necessárias menos pessoas para desempenhar a atividade agora automatizada, criando o receio de demissões.
3. Tecnologia: desenvolver a tecnologia apropriada e integrada ao ERP requer que se tome cuidado com:
 - *Capacidade de processamento dos equipamentos*: é necessário atentar para o fato de que os sistemas ERP podem ter gargalos de processamento, principalmente durante processos de fechamento ou consolidação de informações. Uma capacidade mal dimensionada pode afetar seriamente seu desempenho e, conseqüentemente, a imagem do projeto. Por outro lado, superestimar a capacidade também é um grave problema, pois os recursos necessários têm um custo relativamente elevado.
 - *Integração com outros sistemas*: a complexidade cresce à medida que cresce a especificidade de negócio da empresa da empresa que não é contemplada pelo sistema ERP e é atendida por outros sistemas paralelos. Em situações extremas, pode-se chegar a uma situação de haver tantos sistemas paralelos, que o ambiente volte a apresentar os mesmos problemas que o ERP deveria solucionar, como inconsistência entre os dados, não obtenção de informações em tempo real, necessidade de atualizações não automáticas etc. Outra complexidade é que os ERPs evoluem, e assim podem passar a incorporar novas funções e informações que na versão anterior não eram necessárias. Existe uma possibilidade de que a cada atualização de versão

do sistema ERP a empresa tenha que analisar e, em alguns casos, reprogramar as aplicações de integração entre os sistemas.

- *Migração de Dados*: muitas vezes, os dados dos sistemas anteriores não apresentam consistência, estão desatualizados, ou não possuem todas as informações requeridas, o que dificulta sua migração e conversão para o sistema ERP. Como o resultado do novo sistema dependa da consistência e da confiabilidade dos dados, mesmo que seja um simples cadastro de clientes, qualquer problema existente nos dados dos sistemas anteriores poderá causar problemas em cascata, ou seja, ampliados, no sistema ERP.

Conforme Souza (2000), a pesquisa da DELOITTE CONSULTING (1998) apresenta um resumo do que as empresas consideram como obstáculos e dificuldades durante e após a implantação de sistemas ERP. Em ambos os casos os aspectos relacionados às pessoas e à organização foram considerados mais importantes do que os aspectos tecnológicos. Antes da implantação, o gerenciamento da mudança, a adequação do *staff* interno à nova filosofia do sistema e o gerenciamento do projeto foram considerados as maiores dificuldades. Após a implantação, o gerenciamento de mudanças continua como maior dificuldade, seguido pela necessidade de treinamento, qualidade do suporte oferecido pelo fornecedor e carências na funcionalidade do software (este último considerado como aspecto tecnológico pela pesquisa).

Outro “problema” é que em muitas implantações tem-se a necessidade de personalização (“customização”) de parte do sistema ou de um módulo do ERP. Isso é necessário quando determinados processos do *software* não se adaptam de maneira nenhuma à empresa, mesmo fazendo o uso da parametrização. Geralmente, esta necessidade surge no módulo produção, pois é nessa área que possuem maiores detalhes específicos e variantes nos processos de empresa a empresa.

A personalização é a adaptação do sistema às necessidades específicas da empresa, sendo necessário intervir com programas ou rotinas que se integram ao ERP. Muitas atividades da empresa não são contempladas pelo sistema, não bastando apenas configurá-lo através de parâmetros. Esta etapa nem sempre é realizada pela produtora do ERP, muitas vezes uma consultoria homologada e conhecedora da solução é contratada para este trabalho (Padilha e Marins, 2005, p.108).

2.7 Sistemas integrados de gestão (ERP) e as pequenas e médias empresas (PMEs)

Segundo Mendes (2005), nas últimas décadas, nota-se um discurso enfático e muitas vezes repetitivo acerca da busca pelas empresas por soluções que as capacitem a obterem ganhos em competitividade permitindo assim uma atuação compatível com as exigências mundiais e a intensa concorrência instalada com a globalização dos mercados. Nessa busca por competitividade e melhoria no desempenho organizacional, uma das estratégias adotadas por diversas empresas consiste em focar seus esforços na adoção de novas tecnologias capazes de incrementar o desempenho organizacional. A tecnologia, adquirida de forma coerente com a estratégia e com os recursos organizacionais pode ser um parâmetro vital para assegurar níveis de competitividade compatíveis com os paradigmas empresariais da atualidade.

Para as organizações de pequeno e médio porte, a incorporação de recursos tecnológicos pode ser um fator de diferenciação contribuindo, significativamente, para manter padrões de competitividade compatíveis com as grandes organizações e pode constituir a diferença entre sobreviver e desaparecer.

Visando responder a essas pressões do mercado, as PMEs são cada vez mais impulsionadas a adquirirem soluções tecnológicas, e, assim o fazem, esperando obterem uma série de benefícios e melhorias organizacionais. Segundo pesquisa realizada por Mendes e Escrivão (2002) em PMEs do estado de São Paulo, estas citam um amplo espectro de melhorias obtidas com a adoção de sistemas ERP. Essas melhorias podem ser agrupadas em:

1. Evolução da base tecnológica que permite:
 - Redução no tempo de processamento das informações;
 - Obtenção das informações em tempo real;
 - Agilidade nas tarefas da empresa, pela otimização e uniformização dos procedimentos internos.
2. Integração entre as diversas áreas da empresa:
 - Auxiliada pela adoção de um único sistema em toda a empresa;
 - Auxilia o controle e integridade das informações, pois elimina redundância dos dados;
 - Permite a redução do fluxo de papéis.
3. Impacto no controle e gestão da empresa que pode ser percebido por:
 - Diminuição no retrabalho de tarefas administrativas;

- Melhoria no desempenho da empresa;
- Crescimento da empresa, possibilitado pelo controle em suas tarefas;
- Centralização das atividades administrativas;
- Otimização da comunicação;
- Tomada de decisões com informações obtidas em tempo real;
- Maior comprometimento e responsabilidade do funcionário no apontamento.

4. Impacto na administração de recursos humanos da empresa, percebido por:

- Redução de custos por meio da redução de mão-de-obra e de horas extras;
- Racionalização de recursos;
- Melhoria do nível técnico dos funcionários em informática.

Contudo, muitas PMEs adquirem e implantam ERPs por acreditar que essa é uma tendência natural, mas não há planejamento, preparação e alinhamento com o negócio da empresa. Além disso, os usuários não recebem treinamento periódico para aproveitamento dos recursos e não há mudança cultural, ocorrendo apenas a automação de tarefas rotineiras. Isso pode ser atribuído a uma questão de desvio de foco, pois muitas dessas empresas não definem para que serão usados os equipamentos e sistemas antes de comprá-los (Beraldi e Escrivão, 2001).

Também, é inconseqüente desconsiderar algumas características particulares e peculiares das PMEs mediante a implantação de sistemas ERP, principalmente àquelas referentes à disponibilidade de recursos para investimento em tecnologia. Portanto, a aquisição de soluções tecnológicas, como por exemplo, a implantação de ERP nas PMEs é um fato que gera preocupação e cuidados.

Segundo Proudlock, Phelps e Gamble (1999), a resistência e cautela das PMEs em investir em TI (Tecnologia de Informação) se dão principalmente por cinco fatores: falta de tempo dos gestores, falta de conhecimento sobre TI, falta de recursos financeiros, percepção de que os benefícios não superam os custos e percepção de que os recursos de TI serão subutilizados na empresa. Os dois primeiros fatores levam os autores a identificar a necessidade de consultores, logo entendida como limitada pelo terceiro fator, já que na maioria das vezes consultores qualificados não oferecem custos compatíveis com a realidade das PMEs. Isto

torna as empresas dependentes de conselhos dos fornecedores de TI, que geralmente têm uma visão parcial. Ou não conhecem bem a realidade destas empresas, ou negligenciam a avaliação da adequação da sua oferta às necessidades das empresas, tentando empurrar os produtos e serviços que oferecem.

Para Oliveira e Duarte (2005), a falta de infra-estrutura, a pouca capacitação interna, o elevado preço médio de um pacote de *software*, ainda incompatível com a realidade da maioria das PMEs e, o medo de intensificar os investimentos em TI advindos do alto índice e risco de fracasso nos projetos de implantação são considerados os maiores obstáculos à implantação de sistemas nas PMEs.

De acordo com Mendes (2005), as principais barreiras e dificuldades enfrentadas pelas PMEs na implantação de sistemas ERP estão relacionadas à: planejamento do projeto de implantação inadequado; equipe de implantação contratada inexperiente; resistência dos funcionários ao sistema e os impactos organizacionais que não são avaliados previamente pelas empresas. Segundo pesquisa realizada pelo mesmo autor, foi evidenciado de que as PMEs não possuindo recursos financeiros para contratação de serviços e mão-de-obra especializados, não realizam uma análise adequada que precede a adoção desses sistemas. Após a aquisição, iniciam a implantação sem um gerenciamento adequado e experiente, comprometendo os benefícios a serem obtidos com a adoção desses sistemas, não explorando, assim, todas as suas potencialidades.

Para Mendes e Escrivão Filho (2002), as principais dificuldades enfrentadas pelas PMEs em um projeto de implantação de sistemas ERP advém destes motivos principais:

- Encaram a implantação de um ERP como um projeto de informática e não como um projeto de mudança organizacional;
- As PMEs não fazem a análise e a adequação de seus processos para a adoção do sistema, e se o fazem, trabalham de forma superficial;
- Não é realizado um planejamento adequado, ou seja, não se tem uma gerência de projeto atuante, organizando as atividades e limitando tempo à execução destas, buscando recursos e principalmente o comprometimento de todos os envolvidos no projeto de implantação.

- As PMEs não possuem recursos financeiros para a compra de um bom sistema de gestão, para a aquisição de *hardware* e para a contratação de equipe especializada em implantação.

Em pesquisa realizada por Mendes e Escrivão Filho (2002), a dificuldade mais citada pelas PMEs na implantação de ERPs foi a resistência dos funcionários. Além desta, outras dificuldades foram observadas:

1. Planejamento do projeto inadequado:

- Insegurança dos funcionários em relação ao manuseio e à utilização do sistema;
- Participação do fornecedor na seleção do *hardware* mais adequado para o sistema;
- Alto custo para customizar e desenvolver relatórios;
- Perda de foco resultando em estouro no custo e no prazo de implantação.

2. Contratação de equipe experiente:

- Dificuldade no atendimento pelo fornecedor - tempo de resposta do fornecedor é lento, o suporte técnico não é adequado, o consultor é despreparado;
- A consultoria externa é cara e o projeto tem de ser bem acompanhado, envolvendo pessoas com conhecimento técnico e de negócio.

3. Resistência dos funcionários:

- Adaptação às mudanças na rotina do trabalho, decorrente da introdução do sistema;
- Resistência da alta administração e dos funcionários mais antigos por não terem conhecimentos básicos em informática;
- Funcionários sem qualificação técnica para dar suporte e utilizar o sistema;
- Falta de confiabilidade nas informações extraídas do sistema.

Portanto, a implementação de um sistema ERP numa PME requer um cuidadoso planejamento, com clareza de objetivos e propósitos. Um sistema ERP não pode ser tratado como uma mera implementação de um *software* de prateleira, requer um envolvimento total da empresa, pois influencia mudanças no seu sistema sociotécnico.

2.8 Metodologias para implantação de sistemas ERP

De acordo com Colangelo Filho (2001, p. 71) “metodologia pode ser conceituada como um conjunto de procedimentos e ferramentas utilizadas para coordenar esforços a fim de atingir uma meta específica”. As metodologias são utilizadas para gerenciar os esforços e os riscos de uma implantação, afim de que sejam atingidos os benefícios propostos com a adoção de sistemas ERP. A maioria dos fornecedores de sistemas ERP dispõe de uma própria metodologia de implantação e licencia seus clientes para utilizá-las.

Será apresentado a seguir, conforme Souza e Saccol (2003), um resumo das metodologias utilizadas pela RM Sistemas e pela Microsiga. Segundo o IDG (2002), em 2001 ambas foram classificadas como as duas melhores fornecedoras de sistemas ERP por posicionamento estratégico para o segmento de PMEs.

Metodologia para implantação de sistemas ERP, segundo o Metodus RM (2000) *apud* Souza e Saccol (2003):

- Pré-venda: etapa em que se realiza uma série de atividades para determinar o escopo, as características e o valor do projeto.
 - *Escopo*: envolve a definição do que se implantará com base do levantamento das necessidades do cliente, a apresentação dos módulos e do sistema, bem como a apresentação do cronograma padrão do(s) módulo(s);
 - *Levantamento de Informações*: após a definição do escopo, é realizado um levantamento mais detalhado sobre os processos do cliente por meio de questionários específicos por módulo ou função do sistema. Envolve também a validação dos processos levantados com o cliente e a definição das *customizações* que serão necessárias (adaptações no sistema para que ele opere de acordo com os processos da empresa);
 - *Book de relatórios*: o sistema já possui uma série de relatórios, que é apresentado à empresa-cliente para que ela possa escolher os que são de sua necessidade. São definidas também as customizações ou adaptações necessárias para os relatórios e eventuais novos relatórios;

- *Projeto do cliente*: na última etapa desta fase de pré-venda, é gerado um documento que formaliza o levantamento realizado. Até esse momento, o cliente ainda não fechou efetivamente a compra.
- **Implantação**: envolve as atividades da implantação propriamente dita, após o fechamento da compra do ERP por parte da empresa-cliente.
 - *Abertura do projeto*: envolve a realização de uma reunião de abertura com os principais usuários e gerentes e até mesmo diretores da empresa-cliente, bem como a definição do organograma do projeto;
 - *Parametrização*: envolve configurar os parâmetros do sistema de acordo com as práticas e regras de negócios da empresa-cliente, devidamente levantadas anteriormente;
 - *Alimentação de dados básicos*: envolve converter os dados do sistema anterior, ou então a digitação dos dados cadastrais no novo sistema;
 - *Implantação de relatórios*: envolve a instalação dos relatórios especificados no levantamento;
 - *Simulação*: é efetuada uma simulação de operação no novo sistema;
 - *Produção*: validada a simulação, o sistema entra em produção, ou seja, em efetiva operação.

Metodologia para implantação de sistemas ERP Microsiga, segundo Haberkorn (1999) *apud* Souza e Saccol (2003):

1. **Levantamento das necessidades do cliente**: envolve a avaliação da situação da empresa-cliente, o levantamento de práticas e regras de negócio, os principais relatórios e instrumentos gerenciais, suas necessidades e customizações necessárias;
2. **Planejamento**: além da definição dos objetivos a serem alcançados, nessa etapa são especificados, módulo à módulo, o cronograma de implantação, definindo atividades, os prazos e os critérios para validação do sistema por parte dos usuários;
3. **Conscientização**: envolve o comprometimento com o projeto da alta administração da empresa e de todos os profissionais envolvidos;
4. **Treinamento**: consiste em treinamento dos usuários sobre as funcionalidades do sistema pertinentes a suas atividades operacionais e gerenciais;
5. **Desenvolvimento de soluções específicas**: envolve desenvolvimentos específicos (customizações) que devem ser implementados para adaptar o sistema às características particulares do negócio da empresa;

6. Acompanhamento: basicamente, é o acompanhamento das etapas descritas anteriormente para verificar o cumprimento do planejamento;
7. Validação: envolve a análise crítica da implantação, com confronto do que foi planejado com o que foi executado, o que permite a verificação do nível de alcance dos objetivos previstos.

Conforme Souza e Saccol (2003), as metodologias por si só não garantem o sucesso da implantação de um sistema ERP. É fundamental a qualidade da equipe de implantação, cujos membros precisam ter grande conhecimento não apenas do *software* que está sendo implantado, mas também de negócios, tanto em nível funcional (por exemplo, finanças, recursos humanos, materiais), quanto em nível dos segmentos nos quais a empresa atua (por exemplo, varejo, indústria de bens de consumo, serviços etc.). Mesmo assim, a metodologia é um instrumento importante para que a implantação siga um plano e não ultrapasse prazos e custos, além de trazer ao mesmo tempo os benefícios esperados.

Serão apresentadas a seguir versões mais completas das metodologias da RM Sistemas e Microsiga, empresas desenvolvedoras de sistemas ERP.

2.8.1 Metodus RM – RM Sistemas

Metodologia de implantação segundo Metodus RM (2007).

2.8.1.1 Objetivos

- Documentar todas as informações sobre o projeto, desde o levantamento de processos até o encerramento da implantação;
- Padronizar o método de trabalho de implantação em todas as unidades da RM – Matriz, Filiais e Representantes;
- Definir responsabilidades e deveres;
- Otimizar o tempo de todos os envolvidos no projeto;
- Melhorar os resultados dos nossos clientes.

2.8.1.2 Publicação e instalação

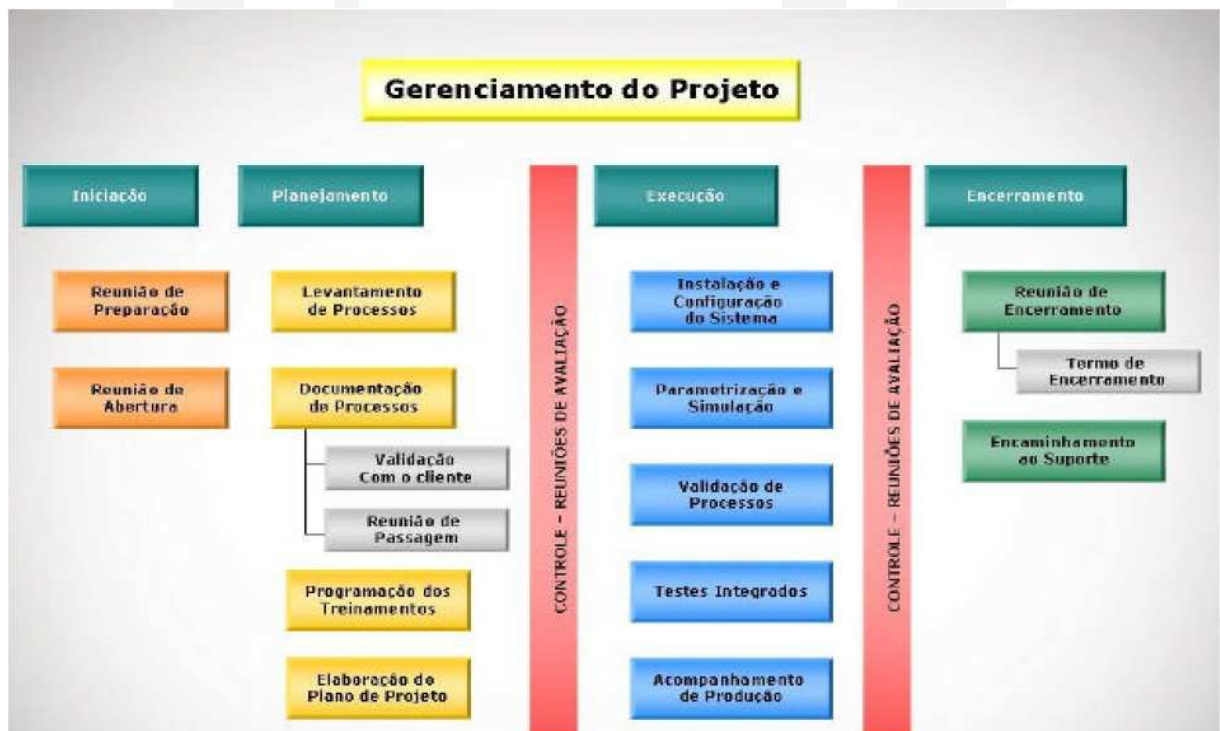
O Metodus RM está publicado no RM NET, ficando disponível para consultas e *downloads* através do portal. O caminho é:

- Departamentos > IMP - Implantação e Serviços > Metodus RM
- O instalador também está disponível no FTP da RM para a Matriz e Filiais.

2.8.1.3 Fases do projeto

A etapa da implantação é resumida em 4 fases: iniciação, planejamento, execução e encerramento. Estas estão representadas na FIGURA 5. Todas as fases são caracterizadas por reuniões de avaliação junto com o cliente. Durante a fase de execução o envolvimento contínuo dos usuários é fundamental para a aprendizagem e implantação dos aplicativos.

FIGURA 5 – Fases da etapa de implantação



Fonte: Metodus RM, 2007.

2.8.1.3.1 Iniciação

Duas reuniões ocorrem nesta etapa para organizar a equipe e divulgar as primeiras informações sobre o projeto:

- Reunião de Preparação: caracterizada por apresentar o gerente de projeto e a metodologia de implantação, esclarecer as regras do projeto, solicitar a infra-estrutura para a equipe e designar a equipe do cliente que irá participar do projeto;
- Reunião de Abertura: cujo objetivo é reunir a equipe do cliente, apresentando-lhes informações quanto ao objetivo do projeto, sua importância para a empresa, prazos e impactos da implantação de um sistema de gestão integrada.

2.8.1.3.2 Planejamento

É composto por três etapas:

- Levantamento: tem como objetivo efetuar o levantamento dos processos existentes no cliente, coletando as informações e transformando-as em conhecimento. O resultado final é um documento completo e detalhado que servirá de ajuda para a parametrização do sistema, o qual define premissas, restrições e responsabilidades no projeto. O levantamento permite a definição do escopo detalhado para a implantação de cada aplicativo e esta é uma das mais críticas do projeto. A documentação deve ser validada pelo cliente.
- Programação dos treinamentos: nesta etapa devem ser definidos os usuários que irão participar do treinamento de cada aplicativo (eles serão futuramente replicadores de conhecimento), assim como datas e horários para garantir o sucesso da implantação.
- Elaboração do plano de implantação: após a validação do escopo, o gerente do projeto deverá elaborar o Projeto de Implantação. Este plano reúne e organiza toda a documentação do projeto, contemplando cronogramas, organogramas, matriz de responsabilidades, eventos de comunicação e formulários que serão utilizados no decorrer do projeto.

2.8.1.3.3 Execução

Envolve quatro etapas:

- Instalação do Sistema: instalação dos aplicativos do CORPORE RM e bancos de dados nos servidores e estações do cliente. Devem existir dois bancos de dados em operação (um de produção e o outro para fazer os testes) para assegurar o processo de implantação sem perdas de informação.
- Processos: parametrização dos aplicativos, simulação e validação dos processos com base nas informações coletadas na etapa de levantamento. Os recursos envolvidos nesta etapa são os consultores da RM e os usuários chaves do cliente. Nesta fase poderão existir processos de importação de dados de outros sistemas (envolvendo conversão de informação) ou digitação / cadastros pelos usuários.
- Testes Integrados: ao final da implantação, deverá ser feito um teste integrado, de forma a simular e validar as integrações entre todos os aplicativos do CORPORE RM.
- Acompanhamento da produção: durante um período os consultores da RM acompanharão os usuários nas tarefas diárias (este período será definido no cronograma). Poderão existir tarefas críticas que, dependendo da dificuldade, serão acompanhadas mais de uma vez, exigindo nova negociação de horas para o projeto.

2.8.1.3.4 Encerramento

Esta etapa formaliza a entrega do projeto, registrando o aceite do cliente:

- Encerramento do projeto: nesta etapa é realizada uma reunião para formalizar o encerramento do projeto, bem como apresentar os resultados obtidos, pontos positivos, falhas e problemas ocorridos. O objetivo é registrar a satisfação do cliente e tratar as lições aprendidas.
- Encaminhamento ao suporte: o cliente é orientado sobre o uso do Suporte RM, bem como deverá proceder em caso de novas demandas de implantação. O cliente deverá se sentir seguro nesta transição, tornando transparente o processo de encerramento do projeto.

2.8.2 MIM – Metodologia de Implantação Microsiga

Metodologia de implantação segundo Haberkorn (1999).

2.8.2.1 Levantamento das necessidades do cliente

- Avaliação da situação da empresa;
- Levantamento das práticas atuais;
- Identificação das regras de negócio praticadas;
- Conhecimento dos principais relatórios e instrumentos gerenciais;
- Levantamento das necessidades da empresa;
- Identificação das necessidades de customização e/ou projetos especiais.

2.8.2.2 Planejamento

- Definição dos objetivos a serem alcançados;
- Definição das etapas (módulo a módulo), especificando:
 - As atividades a serem executadas;
 - Prazos para conclusão das atividades;
 - Definição das responsabilidades;
 - Acompanhamento das tarefas;
 - Critérios para validação das atividades pelos usuários.

2.8.2.3 Conscientização

- Envolvimento e comprometimento da alta administração da empresa;
- Envolvimento de todos os profissionais envolvidos (Microsiga e cliente).

2.8.2.4 Treinamento

- Treinamento dos usuários em todas as regras de negócio pertinentes ao seu trabalho:
 - Corpo gerencial;
 - Corpo operacional;
 - Específico do corpo operacional.

2.8.2.5 Desenvolvimento de soluções específicas

- Customizações;
- Projetos especiais.

2.8.2.6 Acompanhamento

- Participação da equipe Microsiga (Gerente Técnico, Coordenador de Implantação, Analistas de Suporte e Programadores – quando necessário).

2.8.2.7 Validação

- Análise crítica da implantação;
- Comparativo entre *planejado x executado*.

2.8.2.8 Descrição das atividades principais

A Metodologia de Implantação Microsiga é acionada logo após a instalação dos produtos de *software* adquiridos e contratados.

O primeiro passo para a implantação é chamado Levantamento da Necessidades do Cliente, que determina as necessidades e prioridades da empresa, avaliando e selecionando as necessidades e prioridades da empresa, avaliando e selecionando todos os processos e regras de negócio que serão desenvolvidos pela metodologia. Caso necessário, é nesta etapa que são definidas customizações e/ou definições de projetos especiais.

Cumprida a primeira etapa, o passo seguinte é o Planejamento para determinar as prioridades, através de um plano de ação, onde possam ser revistos os pontos de conflito e detalhadas as atividades a serem cumpridas. Neste estágio, é fundamental que seja alcançada a unificação dos objetivos da empresa, em todas as suas áreas de negócio.

Determinar detalhadamente as tarefas a serem cumpridas, os responsáveis por sua execução e os prazos para cumprimento das mesmas é a chave desta etapa. Outro aspecto fundamental é a definição clara dos critérios a serem adotados para a validação de cada etapa, procedimento a ser realizado pelo usuário da área e pelo responsável pelo projeto no cliente.

Com o Levantamento das Necessidades e o Planejamento concluídos, e em paralelo o processo de Conscientização sendo efetivado com todos os envolvidos (Microsiga e cliente), chega o momento de iniciar o Treinamento dos usuários em todas as regras de negócio pertinentes ao seu trabalho.

A fase de Treinamento acontece em três formas, envolvendo o *Corpo Gerencial* (tópicos do que o produto oferece e que tipo de informação extrair dele), *Corpo Operacional* (funcionalidades dos produtos de *software*) e *Específico do Corpo Operacional* (funcionalidades dos produtos de *software* em ambientes simulados de produção).

Ainda no tópico Treinamento, é importante considerar o processo de reciclagem que pode ocorrer por mudanças na estrutura organizacional, implementações nos produtos de *software* ou nos objetivos previamente estipulados.

O Desenvolvimento de customizações e/ou soluções específicas acontece quando o grau de aderência alcançado pelos produtos de *software* contratados não é satisfatório, ou determinadas atividades da empresa são tão específicas que requerem desenvolvimentos especiais.

O Acompanhamento acontece desde o primeiro instante da aplicação do MIM, transmitindo segurança aos usuários, assistindo todas as operações e processos contidos na implantação, buscando sempre a melhoria contínua.

A etapa final da metodologia é a Validação, que consiste na determinação do grau de excelência na implantação dos produtos de *software*. Em síntese, nesta etapa cumpre-se o comparativo entre o *executado* e o *planejado*.

2.8.2.9 Detalhamento dos módulos

Quando da implantação dos módulos, procedimentos comuns são realizados, tais como:

- Definição dos parâmetros inerentes ao módulo;
- Definição e preparação de cadastros comuns a vários módulos;
- Definição e preparação de cadastros específicos ao módulo em questão;
- Identificação de pontos de entrada;
- Análise de relatórios;
- Verificação de resultados e relatórios.

3 METODOLOGIA

Este capítulo tem por finalidade mostrar quais os procedimentos que serão utilizados neste trabalho para que se possam atingir os objetivos propostos anteriormente. Ao longo do mesmo, será identificado o método científico seguido, será classificada a pesquisa (quanto à natureza, quanto aos fins e quanto aos meios) e informado um breve roteiro das principais atividades a serem executadas ao longo do trabalho.

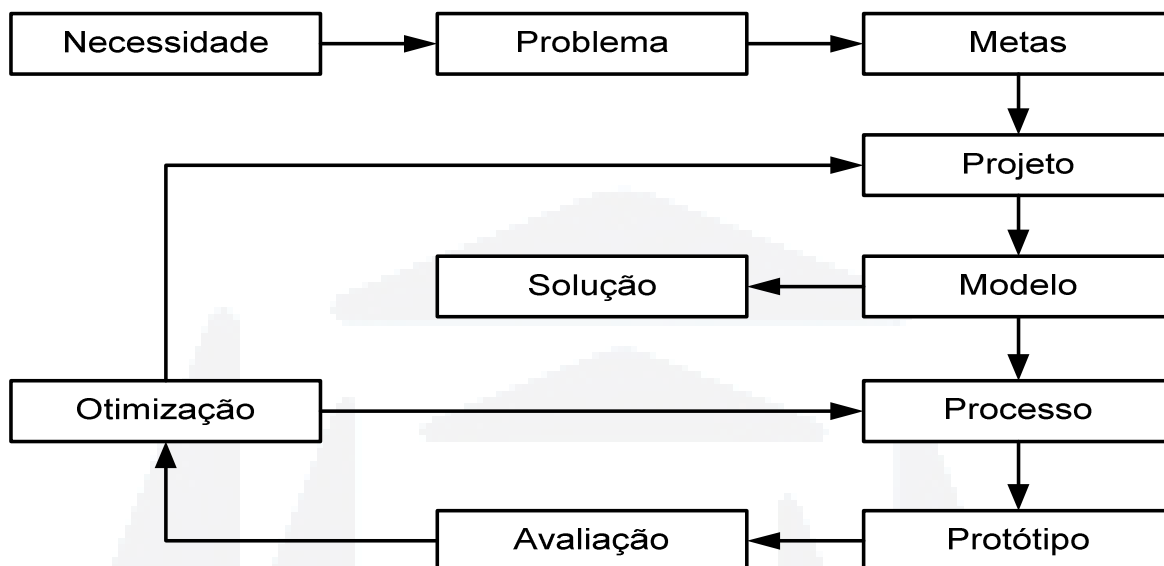
Conforme Jung (2004, p. 125), “Metodologia é o conjunto de técnicas e processos utilizados pela ciência para formular e resolver problemas de aquisição objetiva do conhecimento de maneira sistemática”.

3.1 Método científico

Para que possamos ordenar as etapas de nosso estudo e obter conhecimento é necessária a identificação de um método científico. Em parte, serão seguidos os princípios do método científico aplicado às áreas de tecnologia (engenharias e computação) proposto por Jung (2004). Esta proposta se difere do método científico aplicado às ciências em geral, uma vez que, as “hipóteses” são substituídas por “metas”. Segundo Jung (2004, p.125), “As “metas” passam a ser consideradas mais importantes, pois, através delas, é que será avaliada a pesquisa tecnológica, ou seja, até que ponto foram atingidos todos os objetivos propostos no projeto”.

A seguir (FIGURA 6) será apresentado um diagrama da estruturação do método científico, segundo Jung (2004):

FIGURA 6 – Método científico aplicado às engenharias e computação



Fonte: Jung, 2004.

3.2 A pesquisa quanto à natureza

Quanto à natureza a pesquisa será classificada em tecnológica. A partir de conhecimentos básicos, processos de pesquisa e tecnologias existentes será proposta uma nova metodologia para implantação de sistemas ERP.

Segundo Jung (2004), a pesquisa tecnológica tem por objetivo principal a obtenção de um novo produto, processo ou novos conhecimentos para auxiliar na obtenção de um produto ou processo. Assim, este tipo de pesquisa, além de gerar novos produtos e processos, produz conhecimentos que são disseminados pelos pesquisadores diretamente em empresas, ou através de congressos, seminários, consultorias para assistência técnica e manuais técnicos.

Nem sempre uma pesquisa tecnológica possui somente a finalidade de ser desenvolvido um produto ou processo, pois existem outras aplicações a serem consideradas, como por exemplo: A difusão tecnológica do conhecimento obtido a partir do desenvolvimento realizado (Jung, 2004, p. 125).

3.3 Finalidade da pesquisa

Quanto aos fins, a pesquisa será descritiva e explicativa. A descrição se fará por meio da caracterização dos principais problemas ocorridos durante a implantação de sistemas ERP em empresas de pequeno e médio porte (PMEs) e das metodologias de implantação existentes. Para Gil (2006, p. 42) “As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Finalizando o estudo, a pesquisa se dará de forma explicativa, sendo apresentadas propostas, através de uma metodologia, para que sejam superados os problemas, obtidos resultados significativos e benefícios na implantação de sistemas ERP em PMEs. Segundo Vergara (2006, p. 47), a pesquisa explicativa “Visa esclarecer quais fatores contribuem, de alguma forma, para a ocorrência do fenômeno”.

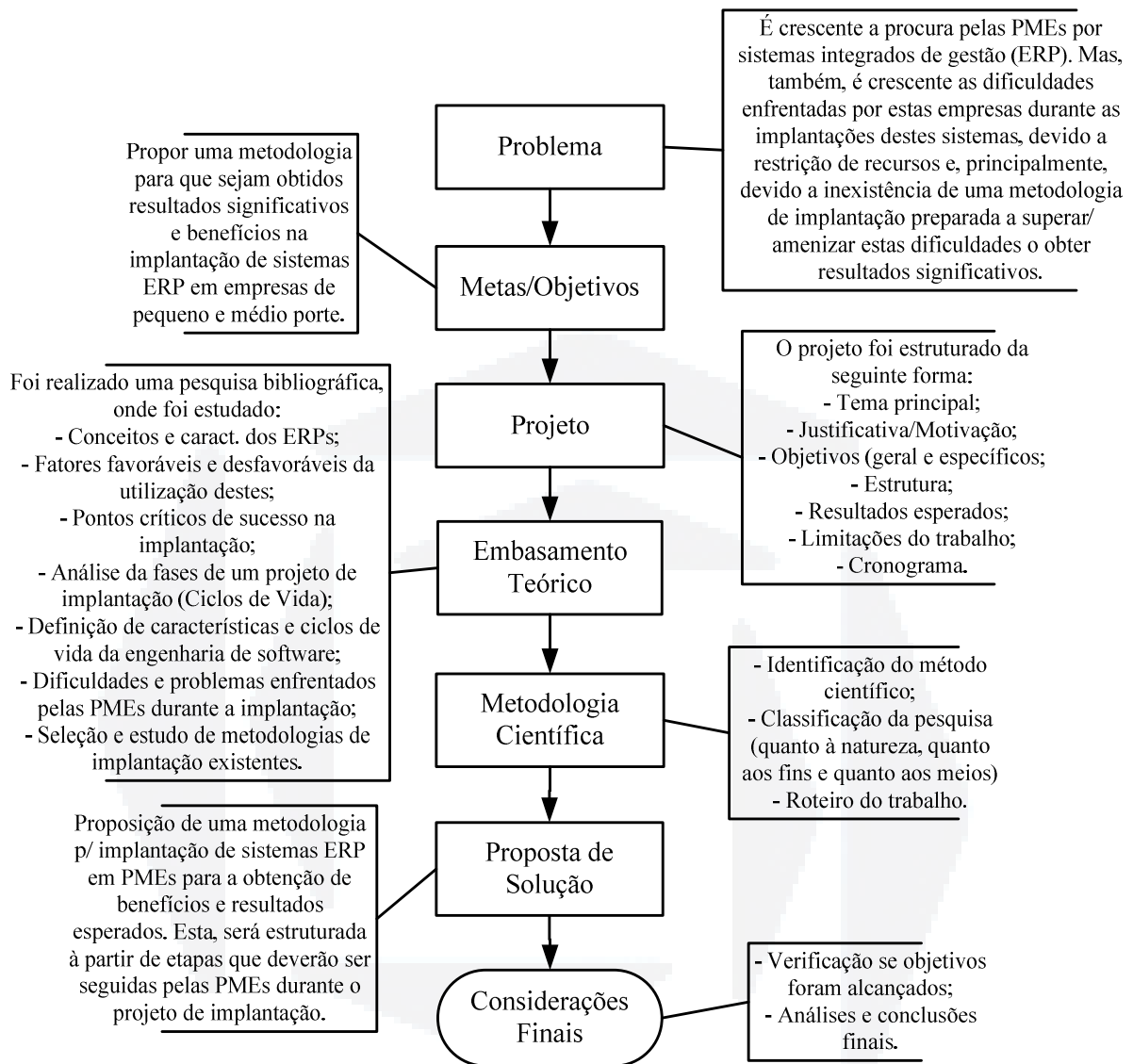
3.4 Meios da pesquisa

Quanto aos meios, a pesquisa será bibliográfica, pois foi realizado todo um estudo teórico através da pesquisa em livros e artigos científicos. Neste estudo, foi pesquisada uma série de características dos sistemas ERP, levantados os principais problemas ocorridos na implantação destes sistemas em PMEs e observadas metodologias de implantação existentes. Segundo Gil (2006, p. 44), “a revisão bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

3.5 Roteiro do trabalho

Para facilitar o entendimento dos leitores e tornar mais visível a obtenção dos objetivos deste trabalho, será apresentado a seguir (FIGURA 7) um roteiro, em formato de diagrama, contendo as principais atividades realizadas, desde a formulação do problema até a estruturação da proposta de metodologia para implantação e as análises finais.

FIGURA 7 – Roteiro do trabalho



Fonte: Do autor, com base no método científico aplicado às engenharias proposto por Jung.

A partir deste roteiro simples e objetivo, organiza-se a estruturação do trabalho, possibilitando uma apresentação clara dos objetivos.

4 METODOLOGIA PROPOSTA

Após o estudo e descrição dos problemas mais frequentes enfrentados pelas Pequenas e Médias Empresas (PMEs) durante a implantação de sistemas ERP e de metodologias utilizadas por empresas desenvolvedoras destes sistemas, visualizou-se a oportunidade para proposição de uma metodologia com o objetivo de orientar as empresas em todo o projeto de implantação visando amenizar os problemas enfrentados e proporcionar a obtenção de resultados e benefícios significativos.

Verificou-se, também, que as metodologias estudadas organizam somente os procedimentos (atividades) que deverão ser executadas pelas empresas fornecedoras ou pela equipe de consultores externos, logicamente por serem estas empresas quem elaboraram as metodologias. Contudo, isso pode se tornar um agravante para o projeto de implantação, uma vez que, as PMEs ficam expostas à visão dos fornecedores que, muitas vezes, não conhecem a escassez de recursos a qual vivem estas empresas ou negligenciam a avaliação da necessidade de aquisição e adequação do sistema às necessidades da empresa.

Mediante esta, e outras observações e análises que serão melhor desenvolvidas ao longo do trabalho, a metodologia proposta para obtenção de melhores resultados será estruturada a partir das seguintes etapas:

- A. Avaliação da necessidade e critérios para escolha do ERP;

- B. Observação dos módulos de implantação;
- C. Estruturação e gerenciamento do projeto de implantação;
- D. Análises de aderência e adequação dos processos;
- E. Definição de estratégias para as mudanças organizacionais;
- F. Treinamento e execução da implantação;
- G. Utilização do sistema e visualização dos benefícios.

A metodologia proposta, também será embasada na teoria de ciclos de vida da engenharia de *software*. Estes ciclos de vida são conjuntos de etapas organizadas de um sistema que produzem um produto de *software*. Serão seguidas características do ciclo de vida clássico e do ciclo de vida modelo espiral, conforme estudado anteriormente. O ciclo de vida clássico é o modelo mais utilizado na ES e, as características deste que se assemelham com a metodologia proposta são:

- É caracterizado por uma abordagem seqüencial;
- Cada etapa é uma fase distinta;
- Somente após o término de cada etapa a próxima se inicia.

Já, as características do modelo espiral que serviram de base para a metodologia proposta foram:

- Utiliza uma atividade de análise de riscos entre as etapas do processo;
- Organiza as etapas de forma que estas sejam revistas e melhoradas periodicamente tornando o processo cíclico.

A observação destas etapas na seqüência sugerida é importantíssima, uma vez que, o resultado de cada etapa depende das etapas anteriores e, uma análise mal feita resulta em maus resultados e conseqüentemente no fracasso das demais etapas e da metodologia proposta. É importante também ressaltar que, após a observação das três primeiras etapas, as demais se organizam de forma que o processo se torne cíclico, como mostra a FIGURA 8. Isso propõe benefícios e melhorias gradativas no projeto de implantação, pois estas poderão ser reavaliadas periodicamente.

Pode-se observar que as etapas A, B e C são realizadas uma única vez e fundamentais à estruturação do restante do projeto. Estas servirão de base para que as próximas etapas (D a G) ocorram de forma cíclica e as atividades destas sejam realizadas por módulo do ERP ou setor da empresa que será implantado. Cada etapa será detalhada em sugestões para a melhoria dos processos de implantação e serão qualificadas as melhorias pretendidas. Entre algumas etapas da metodologia proposta serão mencionadas atividades de análise de riscos e resultados. Estas se tornam importantes, pois aumentam a possibilidade de obtenção de bons resultados na observação da etapa posterior.

Foi organizada uma visão dinâmica (FIGURA 8) para um melhor entendimento das etapas da metodologia proposta para implantação de sistemas ERP.

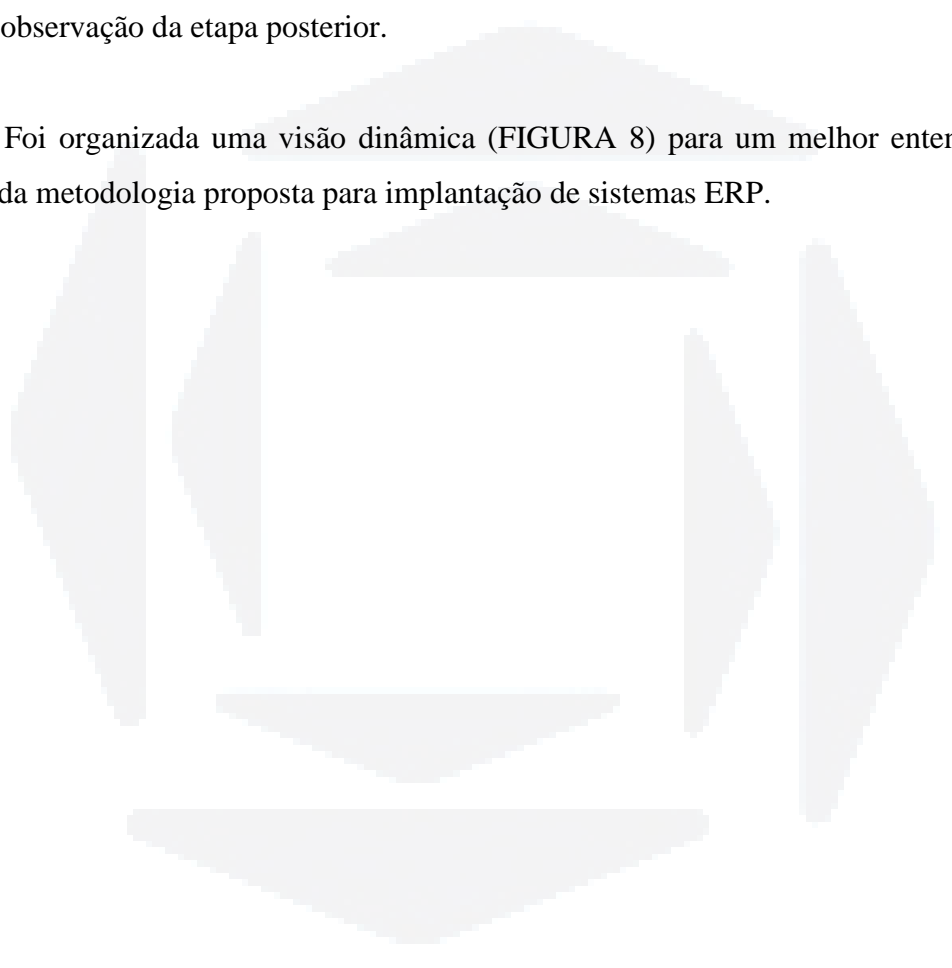
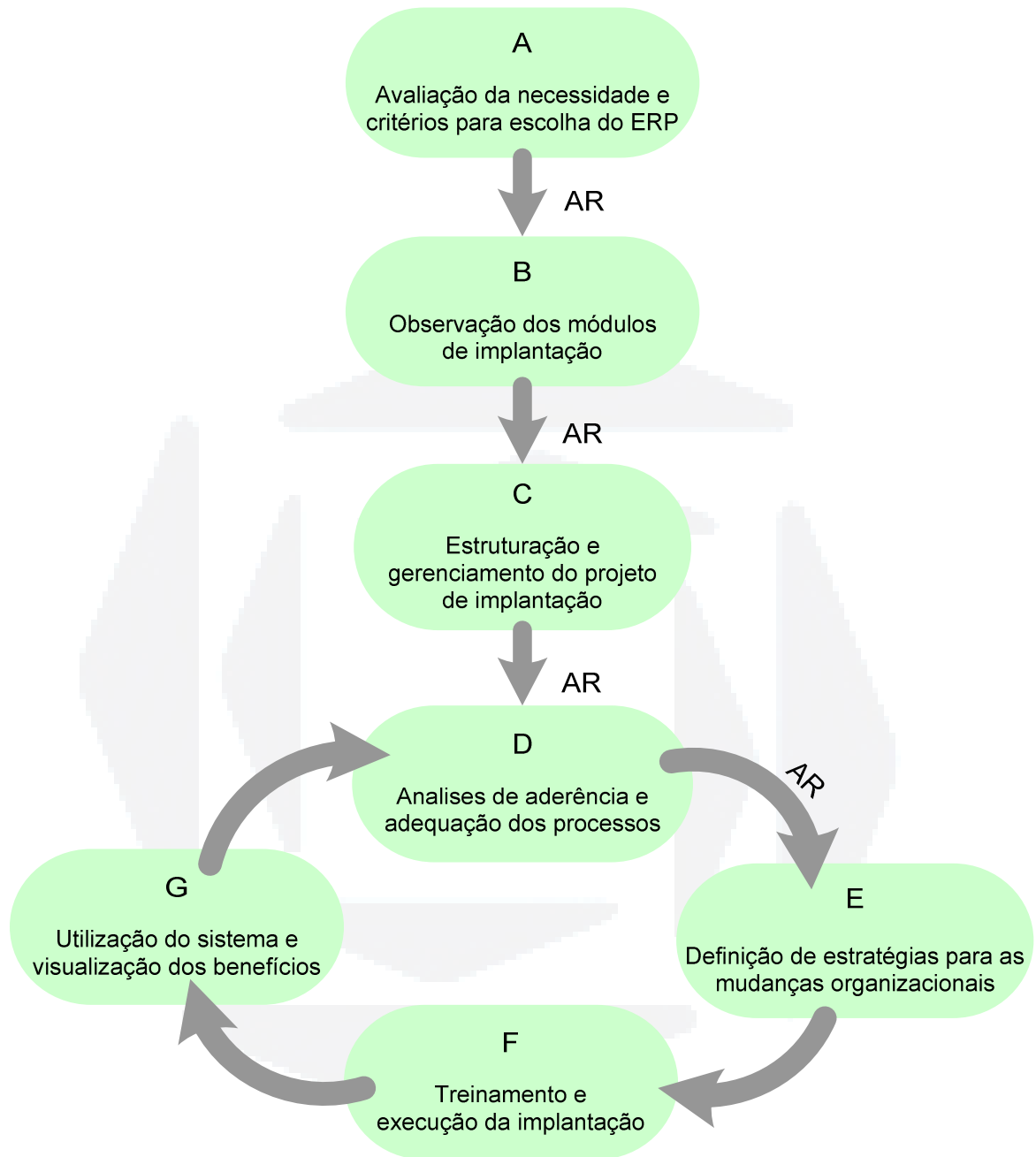


FIGURA 8 – Etapas para metodologia de implantação de sistemas ERP em PMEs



Legenda:

AR = Análise de Riscos

Fonte: Do autor, com base na fundamentação teórica e experiência em implantação de sistemas ERP.

A seguir serão descritas, de maneira detalhada, as etapas sugeridas na metodologia proposta.

4.1 Avaliação da necessidade e critérios para escolha do ERP

Muitas empresas não avaliam a real necessidade de aquisição de um sistema ERP. Estes são oferecidos como a solução para quase todos os problemas das empresas e arma fundamental para a obtenção de vantagens competitivas e isso, faz com que muitos diretores os adquiram impulsivamente sem um estudo preliminar.

É importante que seja realizada uma avaliação da necessidade em toda a empresa, não esquecendo de nenhum setor e/ou departamento, a fim de levantar problemas de integração de informações e a necessidade de implantação por setor. Para auxiliar as empresas nesta etapa, serão propostas algumas atividades que devem ser realizadas:

- Levantar a existência de sistemas diferentes e não integrados em cada setor ou departamento. Isso pode causar problemas no fluxo de informações e não padronização dos dados;
- Detalhar todos os fluxos de processo da empresa (desenhar os fluxos), como por exemplo, processo de compra, de produção e faturamento, e observar como as informações interferem nestes. Assim, poderão ser identificadas a existência da multiplicidade de inserção de dados ao longo do processo ou a retenção de informações por departamentos ou setores. Existem algumas ferramentas que podem ser utilizadas para facilitar esta atividade, como por exemplo, diagramas (Use Case) ou fluxogramas;
- Observar o grau de utilização de planilhas de cálculo e editores de texto. Estes procedimentos, quando utilizados por muitas pessoas, podem se tornar não padronizados e trabalhosos, podendo haver a extração de informações duvidosas e a disponibilização de muito tempo para a atualização das mesmas;
- Identificar o acúmulo de impressões (documentos e relatórios), principalmente nos períodos de fechamentos mensais;
- Observar as dificuldades ocorridas nos fechamentos periódicos (semanais, mensais, anuais etc.) nos diferentes setores, como por exemplo, estoques, financeiro/contábil/fiscal, recursos humanos (folha de pagamento) e produção;

- Analisar a dificuldades encontradas na tomada de decisão pelos gestores por problemas ocorridos pela extração de informações duvidosas e não atualizadas ou demora na obtenção de informações ou resultados;
- Levantar problemas no processo produtivo ocasionados pelo não conhecimento ou automatização das capacidades e pontos críticos dos recursos produtivos e não visualização das quantidades de materiais disponíveis (integração com estoques);
- Observar a demora no retorno de informações referentes a processos ocorridos, como por exemplo, os apontamentos de produção e contabilização de lançamentos. Isso pode incapacitar reações frente a ações inesperadas;
- Analisar problemas ocorridos pela não padronização de engenharias de produtos, roteiros de produção e processos. Isso pode acarretar problemas na qualidade dos produtos e perda de eficiência dos processos.

As dificuldades observadas nas atividades supracitadas poderão ser solucionadas a partir de características básicas dos sistemas ERP, como por exemplo, as soluções específicas de cada módulo para cada setor, a integração das informações que fluem pelos diferentes setores da empresa e a disponibilização destas em tempo real a todos os envolvidos.

Estes são alguns pontos que devem ser observados e, se determinadas situações forem identificadas, está comprovado que a utilização de um sistema integrado de gestão – ERP se faz necessário. É importantíssimo, também, que após esta avaliação a empresa saiba em que setores serão implantados o sistema, pois isso permitirá que a empresa avalie durante a escolha e análise de aderência do sistema, os módulos do ERP referentes a estes setores críticos e, planeje o cronograma e seqüenciamento de implantação dos módulos que serão adquiridos. Caso as situações críticas apresentadas nas atividades não forem identificadas, é melhor ser reavaliada a aquisição de um sistema ERP.

Normalmente, as metodologias de implantação não tratam esta etapa de avaliação de necessidade, uma vez que, são desenvolvidas por fornecedores de sistemas ERP e para estes sempre se faz necessário à utilização dos sistemas integrados e por ser uma etapa bem anterior ao fechamento do negócio, tratada superficialmente nas metodologias. Isso se comprova nas metodologias de implantação estudadas.

Após comprovada a necessidade de aquisição de um sistema ERP, o próximo desafio é a escolha do sistema mais apropriado ou capacitado a suportar os processos de negócios da empresa e superar os principais problemas levantados nos setores. Para tanto, é necessário que a empresa realize um levantamento de requisitos por setor (necessidades da empresa e funcionalidades do sistema), juntamente com um estudo de viabilidade.

Muitas empresas não possuem um conhecimento detalhado de seus processos de negócio ou não possuem a padronização de seus processos. É importante desenhar os fluxos de processos e entender como a empresa trabalha, como por exemplo, qual o modelo que utiliza para suas análises de demanda (determinativo, quantitativo, qualitativo ou misto), se produz para a formação de estoque (“produção empurrada”) ou sob-demanda (“contra pedido” ou “produção puxada”), que critérios utiliza para o planejamento, programação e controle de produção, como gerencia a movimentação de materiais, compras e faturamento (requisição de matérias-primas, baixa de matérias-primas, ordens de compra, transferências, entradas e saídas de estoque) e como acontecem os fechamentos periódicos (estoques, contabilização etc.).

Depois de entender o fluxo de processo e de informações que transcorrem nele, é fundamental identificar os pontos críticos e problemas mais frequentes deste processo e de cada setor. Após isso, deverão ser analisados os requisitos de cada módulo dos sistemas oferecidos, se estes possuem funcionalidades que atendam seus processos de negócios, se possuem solução para a maioria dos problemas levantados nos setores, bem como, suas limitações e capacidades. É recomendável estruturar um documento contendo as principais regras de trabalho, necessidades e pontos críticos de processo da empresa e entregar este aos fornecedores interessados. Se a empresa realizar estes procedimentos para todos os sistemas oferecidos ela estará mais próxima da escolha do melhor produto para as suas necessidades.

O estudo de viabilidade é importantíssimo, principalmente, para projetos que antecedem implantações em PMEs, uma vez que, é neste momento que são planejados os recursos (humanos, tecnológicos e financeiros) que a empresa deverá dispor ao longo do projeto. É essencial levantar junto ao fornecedor a necessidade de infra-estrutura tecnológica e recursos necessários para operacionalizar o sistema por um período desejável. Nesta etapa, é importante, também, avaliar os custos e prazos do projeto, bem como, os objetivos principais deste.

A escassez de recursos, principalmente os financeiros, é um dos principais problemas enfrentados pelas PMEs. Estas, muitas vezes, não possuem mão-de-obra com experiência em tecnologia de informação, infra-estrutura adequada ou recursos financeiros suficientes. É importante planejar o balanceamento destes recursos, entre treinamento e estruturação de equipe, investimentos em infra-estrutura e investimentos na aquisição e manutenção do sistema.

Apesar das dificuldades enfrentadas pelas empresas, as informações advindas do estudo de viabilidade são importantes para análises quantitativas e de dimensionamento do sistema a ser adquirido e do projeto como um todo. Deverá ser escolhido o sistema bem avaliado no levantamento de requisitos e que tenha um custo (licença de uso, implantação e manutenção) compatível com a realidade da empresa.

4.1.1 Análise de riscos

Depois do estudo sobre a necessidade de aquisição e melhor escolha do sistema ERP é importante que se realizem algumas análises de risco para prosseguir com o processo. Nesta análise é importante avaliar se a empresa está preparada para a mudança organizacional a qual enfrentará com a implantação do sistema, se seus processos estão organizados, se os diretores estão comprometidos com o projeto e conhecem os objetivos deste e, principalmente, se a empresa estará preparada a arcar com todos os custos envolvidos na implantação de um sistema ERP.

Após a realização destas análises e, conforme os resultados, a empresa poderá decidir se continuarão com o processo de implantação normalmente ou se terão de reavaliar algum ponto ou problema levantado, tratar este e, somente após isso continuar com o processo de implantação.

4.2 Observação dos módulos de implantação

Como visto anteriormente, no estudo do referencial teórico, os sistemas ERP são formados por módulos especialistas em cada área, setor ou departamento da empresa. As informações de cada um são compartilhadas entre todos, tornando o sistema totalmente integrado.

Geralmente, existem os módulos administrativo (compras, gestão de estoques e faturamento), financeiro/contábil (contas a pagar e a receber, contabilidade financeira e gerencial, custos etc.), recursos humanos (recrutamento e seleção de pessoal, cargos e salários, folha de pagamento etc.) e produção (movimentação de materiais, uso e consumo de recursos, gestão da qualidade, programação e controle da produção (PCP), custos de fabricação etc.). Quando da aquisição de um sistema ERP, a empresa poderá escolher somente alguns módulos, implantando apenas nos setores que necessitem (identificados em etapa anterior) de um controle e gerenciamento maior.

Nas metodologias estudadas são mencionados apenas alguns procedimentos que devem ser realizados durante a implantação dos módulos do ERP por equipes externas especializadas (consultores) e, não é detalhada, por exemplo, a indicação de uma seqüência de implantação que possibilite o sincronismo e integração das informações entre os módulos que serão implantados. Este passa a ser um dos objetivos desta etapa na metodologia, além de propor atividades para organizar o processo de implantação e amenizar possíveis problemas ocorridos.

Caso a empresa adquira, por exemplo, o módulo de gestão da produção, é recomendável que ela também adquira o módulo administrativo, para que assim, possa usufruir de benefícios operacionais e de integração destes módulos. Isso lhe permitirá um maior gerenciamento de toda a movimentação e armazenamento de materiais (entradas, movimentações internas, estoques, saídas/faturamento etc.) e de um melhor planejamento, programação e controle de todo o processo produtivo. Resumidamente, logística (movimentações e estoques) e operações (produção/processos) andam lado a lado. Na implantação destes dois módulos, caso muito comum nas empresas de menor porte, é proposta a implantação, primeiramente, nos setores de compras (entradas) e estoques de armazenamento de matérias-primas, para que contemple informações utilizadas nos processos de produção. O segundo setor é o de produção (primeiro PCP, depois os apontamentos e por último as entradas de produtos acabados). As informações provenientes do setor de produção serão fundamentais à implantação nos estoques de armazenagem de produtos acabados e no setor de faturamento (saídas).

Caso a empresa adquira todos os módulos de um ERP (administrativo, contábil/financeiro, recursos humanos e produção), é proposta a implantação na seguinte seqüência:

1. Recursos Humanos (RH): é o primeiro módulo a ser implantado, pois depende somente de cadastros próprios e não necessita de informações advindas dos outros módulos para entrar em funcionamento. As informações provenientes deste serão utilizadas nos outros setores (administrativo, contábil/financeiro e produção);
2. Administrativo: utilizará informações provenientes do RH, como por exemplo, habilidades específicas de cada mão-de-obra para desempenhar determinadas funções. Proverá informações referentes à movimentação de materiais (entradas, transferências e saídas) e estoques (locais, saldos físicos e financeiros) para os setores de produção, financeiro e, principalmente para a contabilização;
3. Produção: a implantação deste módulo depende em muito de informações provenientes do módulo administrativo. Muitas empresas desenvolvedoras de sistemas ERP mencionam que a implantação do módulo de gestão da produção não se torna viável sem a implantação do módulo administrativo. A produção retornará informações ao administrativo e proverá informações importantes relacionadas ao custo de fabricação para o departamento contábil/financeiro;
4. Contábil/financeiro: este módulo receberá informações de todos os outros. A partir destas, serão realizados o gerenciamento dos custos, os fechamentos mensais e a contabilização financeira e gerencial. As informações provenientes deste, após análises, serão importantes para a tomada de decisão e obtenção dos resultados esperados.

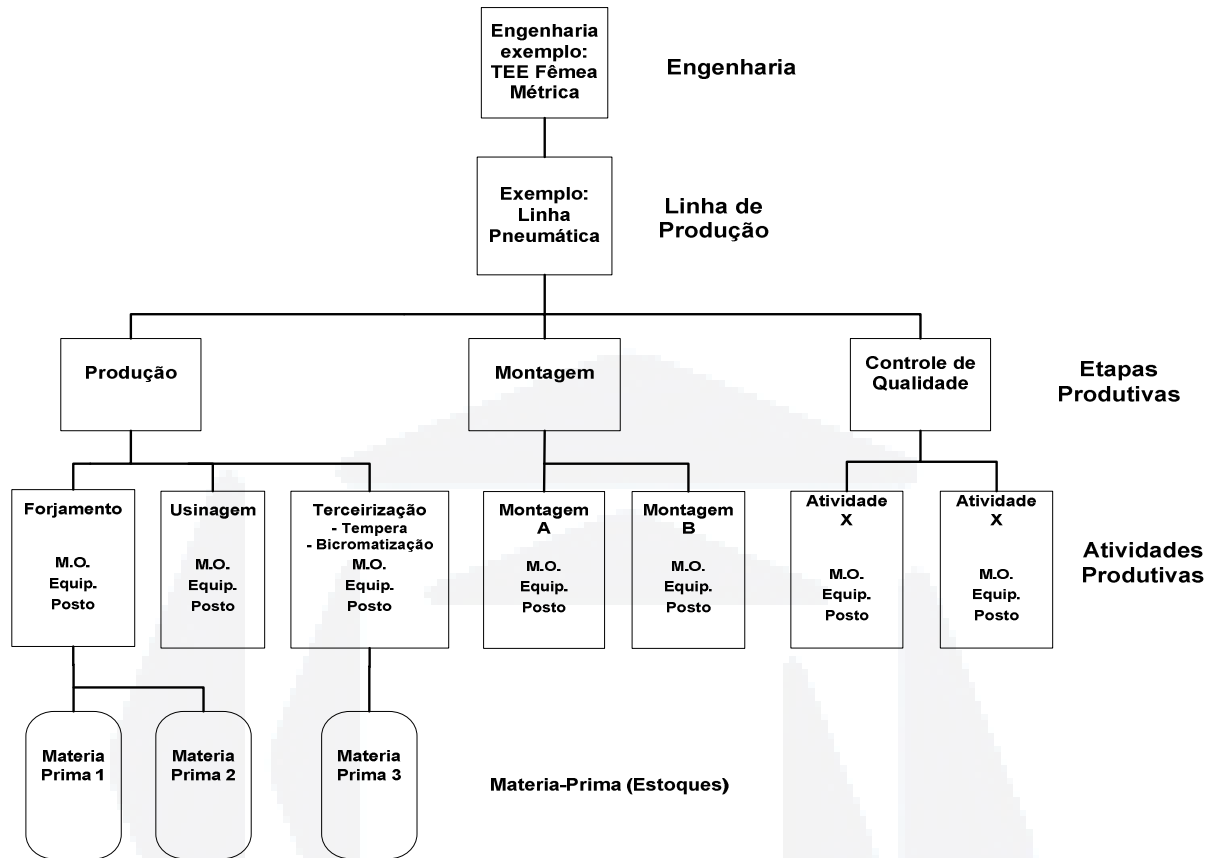
Além da proposta de seqüenciamento de implantação, também é fundamental que sejam observados alguns detalhes importantes para a estruturação da implantação dos módulos. Portanto, as atividades propostas deverão ser realizadas pelas empresas, para que estas organizem e documentem os processos nos setores, propiciando uma implantação mais organizada e amenizando possíveis problemas que poderão ocorrer posteriormente. Serão propostas algumas atividades, exemplificando as áreas de produção e gestão de estoques, apenas por serem estas, de maior experiência profissional do autor. Salienta-se que este procedimento deve ser realizado em todos os setores. Seguem:

- Elicitar detalhadamente os requisitos de *software* referentes aos módulos: após a empresa ter pleno conhecimento dos pontos críticos do seu processo, é importantíssimo realizar um criterioso levantamento das funcionalidades do *software* e avaliar se estas estão preparadas a suportar os pontos críticos e/ou solucionar os pro-

blemas. Isso diminui, consideravelmente, a existência de problemas com não-aderência e a necessidade de customizações;

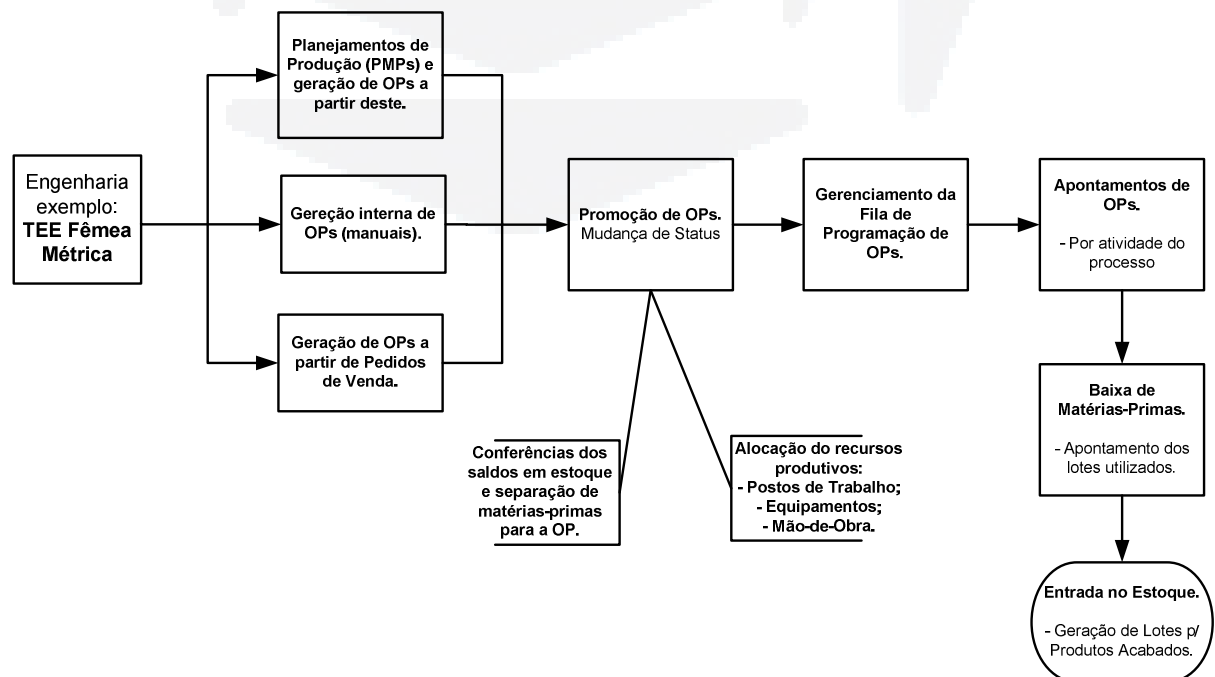
- Levantar os tipos de movimentos do processo: é importante definir todos os tipos de movimentos utilizados diariamente que deverão ser tratados no sistema. Os tipos de movimentos são responsáveis por toda a movimentação de materiais. Podem-se citar alguns exemplos de movimentos: Nota Fiscal de Entrada (Matérias-Primas); Nota Fiscal de Entrada (Serviços); Ordem de Compra; Requisição de Materiais; Baixa de Matérias-Primas; Solicitações e Transferências; Nota Fiscal de Saída (Faturamento). Um bom levantamento destes movimentos garante benefícios, principalmente nas etapas de treinamento e execução da implantação, pois permitirá cadastros bem estruturados propiciando facilidades operacionais para os departamentos de compras, gestão de estoques e faturamento;
- Levantar quais os locais de armazenamento de materiais (estoques): algumas empresas trabalham com diferentes locais de estoque. Muitas utilizam, por exemplo, um local para a estocagem de matéria-prima (Almoxarifado), um local para armazenar matérias-primas transferidas para a produção (Produção), um local para armazenar produtos semi-acabados ou componentes fabricados (Produtos em Elaboração), um local para armazenar ou tratar falhas/refugos do processo (Reprocessamento) e, finalmente, um local para armazenar os produtos acabados (Expedição). Caso estes locais sejam importantes para a logística operacional e necessitem de um gerenciamento (controles de saldo físico-financeiro) deverão ser cadastrados e operacionalizados durante a utilização do sistema;
- Estruturar o processo produtivo: é importantíssimo desenhar o fluxo do processo produtivo e observar as informações que transcorrem neste fluxo. Para a realização desta atividade, recomenda-se a utilização de diagramas e/ou fluxogramas. É importante, também, levantar os turnos de trabalho da empresa, os setores produtivos (postos de trabalho), os equipamentos utilizados no processo, a mão-de-obra necessária, as atividades deste processo, as etapas produtivas e linhas de produto. Tudo isso será fundamental para a estruturação do processo produtivo no sistema, uma vez que a partir destes, poderá ser organizado os cadastros, desenvolvidas as engenharias e estruturado o fluxo de processo. Serão apresentados dois fluxos (FIGURA 9 e FIGURA 10) de como poderão ser estruturados as engenharias de produtos e o processos de uma indústria de componentes metálicos em um sistema ERP.

FIGURA 9 – Estruturação de cadastros em sistema ERP



Fonte: Do autor, com base em experiência de implantação do módulo de gestão da produção.

FIGURA 10 – Estruturação de processo produtivo em sistema ERP



Fonte: Do autor, com base em experiência de implantação do módulo de gestão da produção.

- Analisar a utilização de controles de qualidade: levantar a utilização ou necessidade de índices para controles de qualidade e gerenciamentos de não conformidades do processo e do produto. Geralmente, os sistemas ERP dispõem de boas funcionalidades para tratar estes controles, padronizando-os de forma a obter benefícios no Controle Estatístico de Processo (CEP);
- Observar a existência de controles por lote e/ou número de série: estes controles são utilizados para facilitar a rastreabilidade do processo. Será na movimentação de materiais que serão informados os lotes e/ou número de série consumidos ou gerados. Essa rastreabilidade é facilitada na utilização de sistemas ERP, pois estes armazenam o histórico todas as informações associadas a todas as movimentações, permitindo a visualização do que foi consumido em determinado processo (possível cobrança de fornecedor) e do que foi gerado em determinado processo (fornecimento de informações aos consumidores);
- Levantar quais critérios são utilizados para a programação da produção: primeiramente, é imprescindível certificar se a empresa produz para a formação de estoque ou produz sob demanda (pedido de venda). A partir daí, é necessário levantar se a programação das filas de produção é realizada por setor produtivo, por equipamento ou por linha de produto. Essa programação pode obedecer alguns critérios, principalmente, se a produção for sob demanda, como por exemplo, a data de entrega, priorização por cliente, melhor eficiência do processo/equipamentos etc. Todas estas informações são importantes para estruturar o processo de negócio (método de programação da produção) da PME no sistema ERP. A estruturação deste e dos demais processos permite a obtenção dos benefícios prometidos na implantação do módulo de produção.

4.2.1 Análise de riscos

Análises de risco, também são importantes ao final desta segunda etapa. Os setores onde se faz necessário a implantação deverão estar com os fluxos de processos estruturados e as pessoas que trabalham nestes, deverão estar abertas a novas formas de trabalho e comprometidas com as mudanças organizacionais a qual passarão estes setores e a empresa como um todo. A seqüência de implantação deverá estar definida e os setores informados sobre isso. É

fundamental, também, avaliar as características e necessidades específicas de cada setor, para a partir disso, iniciar a implantação.

Depois destas análises, caso os resultados sejam satisfatórios, a empresa poderá partir para a realização das próximas etapas com mais segurança e mais recursos para a realização de um projeto de implantação bem estruturado. Caso alguma atividade necessite ser refeita, isto será realizado e, somente após isso, será iniciada a próxima etapa.

4.3 Estruturação e gerenciamento do projeto de implantação

Durante grande parte de nosso embasamento teórico (Souza e Saccol, 2003) comprovou-se que uma das principais dificuldades enfrentadas pelas empresas na implantação de sistemas ERP é a escassez de recursos financeiros, humanos e tecnológicos e, que as metodologias estudadas não mencionam práticas para que sejam amenizadas estas dificuldades. Mediante isso e, após ter planejado o seqüenciamento da implantação, esta etapa da metodologia tem como objetivo propor práticas para que sejam estruturados e gerenciados os recursos necessários em um projeto de implantação, solucionando os problemas originados pela escassez de recursos, ou pelo menos, amenizando estes.

As principais atividades e/ou práticas desta etapa são:

- Desde a concepção da idéia de implantação de um sistema ERP (avaliação da necessidade) deve-se planejar a estruturação de uma equipe interna que será responsável pelo andamento do projeto;
- Esta equipe deverá eleger um líder. Esta pessoa deverá ter um maior conhecimento na área de Tecnologia de Informação (TI) e, principalmente deverá possuir facilidade de relacionamento e capacidade para gerenciar conflitos. A implantação de um sistema integrado gera uma série de conflitos e receios por parte dos usuários. Este líder será o gerente de projeto. Geralmente, empresas maiores terceirizam este serviço ou contratam temporariamente um profissional com esta formação. O trabalho deste, normalmente, tem um custo elevado e as empresas de menor porte não dispõem de recursos financeiros suficientes para tal contratação;

- Após ter conhecimento dos setores em que será implantado o sistema e a seqüência de implantação, deverão integrar esta equipe, se existirem recursos humanos para tal feito, uma pessoa de cada setor onde será implantado o sistema. Como por exemplo, se for implantado o módulo de produção deverá ter uma pessoa com conhecimentos na área de programação e controle da produção (PCP), se for implantado nos estoques, deverá ter uma pessoa do almoxarifado e expedição e, assim por diante. Além de conhecer exclusivamente o setor, estas pessoas deverão ter o conhecimento do processo como um todo e saber discernir que uma ação em determinado setor pode causar uma reação no todo. Caso não existirem recursos provenientes de cada setor, é aconselhável reunir pessoas que possuem um conhecimento amplo do processo;
- Logicamente, está equipe será formada por funcionários da PME e, estes, não deixarão de realizar suas tarefas rotineiras. Somente em alguns momentos focarão suas energias às atividades de implantação, acompanhando e recebendo treinamento dos consultores externos (profissionais com profundos conhecimentos do sistema);
- Caberá ao líder (gerente de projeto) coordenar as atividades do restante da equipe. É aconselhável que este, utilize algum *software* para dar suporte ao gerenciamento do cronograma de atividades e que seja estruturado um cronograma para cada módulo do sistema implantado. O líder deve estar interado sobre a agenda e as atividades que estão sendo executadas pelos consultores externos a fim de exigir uma maior eficiência destes para que a quantidade de horas de implantação não exceda o planejado. É importantíssimo um bom gerenciamento deste cronograma, tanto o da equipe interna como o dos consultores, para que os prazos da execução do projeto não sejam alterados e os custos aumentados.

O comprometimento total desta equipe para com o projeto e um bom relacionamento com os consultores externos é de total importância para a obtenção dos benefícios e antecipação dos resultados. A equipe interna conhece o processo e os consultores, o sistema, o que torna esse entrosamento fundamental.

Os investimentos em recursos tecnológicos (infra-estrutura em *hardware*), também merecem atenção especial. Geralmente as empresas dispõem de uma infra-estrutura precária, principalmente no que se refere a servidores e redes. Como os ERPs são sistemas integrados, cuja forma de trabalho são as estações acessando o banco de dados instalado no servidor, é

fundamental que desde a comprovação da necessidade de utilização do sistema ERP devem ser planejados as quantidades de recursos financeiros que serão disponibilizados para investimentos em redes e servidores. Este planejamento antecipado permite balancear os investimentos totais.

O seguimento destas práticas permite a empresa solucionar ou amenizar uma série de problemas, proporcionando benefícios. Entre estes, podemos destacar:

- Permite gerenciar os recursos humanos, uma vez que realiza a estruturação de uma equipe interna que esteja realmente comprometida e elege um colaborador para gerenciar o projeto, possibilitando a antecipação da conclusão da implantação diminuindo os investimentos;
- Administração dos recursos tecnológicos, quando planeja os investimentos em *hardware* antecipando a necessidade de recursos financeiros;
- Gerenciamento da necessidade de investimentos, quando realiza o acompanhamento e controle das atividades do cronograma, quando se abstém da contratação de profissionais externos formando uma equipe interna e, quando planeja os investimentos em infra-estrutura, possibilitando o acesso a fornecedores confiáveis e exigindo-lhes prazos e preços melhores.

4.3.1 Análise de riscos

Depois da realização das atividades que auxiliarão na estruturação e gerenciamento dos recursos humanos, tecnológicos e financeiros, necessários à implantação do sistema, é importante que sejam realizadas algumas análises de riscos para avaliação das condições e andamento do projeto de implantação e, riscos da continuidade das próximas etapas. Nesta análise, a empresa deverá se certificar do seguinte:

- A equipe responsável pelo andamento do projeto e o líder (gerente do projeto) eleito, deverão ser apresentados e aceitos por todos os futuros usuários do sistema;
- O cronograma de implantação de cada módulo deverá estar pronto e validado pela equipe responsável;

- Deverá ser apresentado o prazo limite para implantação de cada módulo e para a implantação completa do ERP;
- Toda a infra-estrutura tecnológica (*hardware*) deverá estar concluída, ou pelo menos, bem encaminhada.

4.4 Análise de aderência e adequação dos processos

Depois da realização das primeiras etapas propostas, a empresa terá conhecimento, sobre os principais problemas enfrentados nos setores específicos e no processo como um todo, quais os setores em que será implantado o sistema, qual o sistema escolhido e as funcionalidades do mesmo, sobre a seqüência de implantação, o que deverá ser observado para a estruturação da implantação dos módulos de gestão da produção e estoques e como estruturará a equipe que irá gerenciar o processo de implantação. Tudo isso será fundamental para o seguimento das próximas etapas, que, a partir desta, se tornam cíclicas. A proposição deste processo cíclico é para a realização de atividades específicas por módulo implantado e para a reavaliação da implantação em um mesmo setor quando isso for necessário. O seqüenciamento da implantação, definido em etapa anterior, ditará a seqüência na realização das etapas cíclicas por módulo implantado.

Nesta etapa, as empresas deverão analisar características quanto à aderência do sistema aos processos da empresa e, principalmente, redesenhar estes processos para uma melhor utilização do sistema. Ocorre uma análise da flexibilidade dos processos de negócio e funcionalidades do sistema para ganho da empresa. Porém, as atividades propostas nesta etapa deverão ser realizadas por módulo do sistema, a fim de tornar o processo mais eficiente, uma vez que, a análise de aderência e dos processos em cada setor permite tratar de características específicas e como estas, quando integradas com outros módulos se portarão.

As metodologias estudadas mencionam uma breve análise dos processos do cliente para verificação de aderência, principalmente para a avaliação da necessidade ou não de customizações. Nestas, a avaliação é das funcionalidades do sistema ERP em relação aos processos. Na metodologia proposta, a observação deste procedimento tem como objetivo uma avaliação da empresa em relação ao ERP quanto às funcionalidades do sistema e remodelação dos processos de negócio da empresa.

Na avaliação da necessidade de utilização de sistema ERP serão levantados os processos de negócio da empresa. A análise de aderência é a atividade que permitirá verificar se as funcionalidades do sistema suportam os processos de negócio da empresa ou adaptar algumas funcionalidades ao processo da empresa. Esta análise depende muito da flexibilidade do sistema ERP, capacidade de integração deste com outros sistemas existentes e principalmente da experiência da equipe de implantação, conhecimento do ramo de negócio e rotinas da empresa por parte dos consultores de implantação e do nível de qualidade das informações disponibilizadas pelos usuários.

Caso os processos de negócios da empresa estejam organizados e sejam completamente suportados pelas funcionalidades do sistema ERP adquirido, a empresa estará diante de uma situação muito boa e incomum, pois o restante das atividades de implantação terá maior probabilidade de transcorrer tranquilamente e a obtenção dos benefícios será antecipada. Caso alguns processos de negócio da empresa não forem satisfeitos pelo sistema é interessante uma análise mais criteriosa, para a adaptação do sistema à empresa ou o contrário.

Diante desta situação, é aconselhável, por se tratar de sistemas ERP, a não visualização somente de customização para tratamento desta não aderência. Customização é um processo demorado e principalmente caro, o que pode ser inviabilizado diante da situação financeira da empresa e, geralmente, os sistemas ERP são pacotes de *software* fechados, podendo complicar o desenvolvimento da customização. Para tanto, é importante avaliar o fluxo de processo da empresa, juntamente ao fluxo de informações, e levantar o porquê desta não aderência. Diante disso, a empresa poderá necessitar da adequação de um ou mais processos para a melhor utilização do sistema.

De acordo com o estudo do referencial teórico, a maioria das empresas não realiza uma análise e a adequação de seus processos para a adoção e utilização do sistema ERP, e se o fazem, trabalham de forma superficial. Isso comprova que, muitas vezes, é necessário remodelar um procedimento ou forma de trabalho ou, simplesmente, organizar um processo de negócio para que este seja satisfeito por uma funcionalidade do sistema. Normalmente, as funcionalidades dos sistemas ERP são estruturadas e organizadas de forma a contemplar os principais processos de negócios existentes.

Os benefícios referentes à análise de aderência e adequação de processos da empresa para a utilização do sistema ERP serão facilmente obtidos quando houver flexibilidade do sistema, experiência da equipe de implantação e comprometimento da equipe de implantação, dos usuários e, principalmente, dos gestores da empresa. É uma etapa muito importante na metodologia, e a realização de um bom trabalho em cada módulo implantado será fundamental para o sucesso da próxima etapa e para a realização da mesma etapa, em outro momento, num diferente módulo implantado. Exemplos de benefícios adquiridos na realização das atividades propostas nesta etapa são:

- Organização e reengenharia dos processos ou formas de trabalho da por setor, quando específicos e, pelo todo na empresa, quando integrados;
- Antecipação frente a problemas causados por não aderência de funcionalidades do sistema e incompatibilidades do fluxo de processo da empresa;
- Implantação mais rápida e antecipação dos benefícios pretendidos.

4.4.1 Análise de riscos

As análises de risco, após as atividades de avaliação de aderência e adequação dos processos por módulo ou setor implantado, são de grande importância, uma vez que, possibilitará às empresas a decisão sobre a continuidade na realização de atividades das etapas seguintes. A aderência do módulo em questão deve ser certificada e, caso alguns processos do setor necessitem ser adequados estes deverão ser feitos ou dar-se-á um prazo limite para isso. Caso necessite de customizações, estas deverão ser encaminhadas o mais rápido possível.

Estes procedimentos serão fundamentais para a seqüência das etapas e a realização das próximas atividades, principalmente, na implantação do módulo em questão e, fundamentais, também, à realização das atividades desta mesma etapa em outro módulo implantado, o que caracteriza o processo cíclico.

4.5 Definição de estratégias para as mudanças organizacionais

A observação e entendimento desta etapa da metodologia são essenciais para o sucesso da implantação do sistema ERP e obtenção dos benefícios para a empresa. Esta fase tratará do grau envolvimento que a equipe de diretores e gestores da empresa deverá ter durante o projeto de implantação, de como os problemas originados a partir da resistência cultural poderão ser gerenciados e, enfim, qual é a visão que as empresas deverão ter do projeto e como poderão trabalhar esta. Conforme citado anteriormente (Laughlin, 1999 e Mendes, 2005), na opinião de alguns autores, todas estas mudanças, resistências e comprometimento de pessoas são de difícil controle e gestão por parte das empresas, tornando estes os causadores dos maiores problemas enfrentados no projeto.

Esta é, também, uma etapa cíclica, por se tratar da realização de algumas atividades com os usuários de cada setor da empresa, respeitando a seqüência de implantação dos módulos. Outras estratégias, como por exemplo, o comprometimento dos diretores para com o projeto e a tratativa deste como um projeto organizacional deverão ser realizadas em âmbito geral na empresa e, a cada vez que a etapa acontecer por módulo ou setor, estas estratégias deverão ser revistas para a melhoria contínua do projeto.

Geralmente, os diretores das empresas, alegando falta de tempo, não dão à importância e o envolvimento necessários ao projeto de implantação do sistema. Isso gera uma série de problemas, principalmente com falta de empenho e comprometimento dos usuários, uma vez que estes, não visualizam em seus superiores importância devida e as cobranças necessárias. Os diretores deverão comprometer-se mais que todos no projeto e dar exemplos. Devem aproximar-se dos usuários demonstrando o quanto estão interessados, o quanto o sistema poderá facilitar o trabalho e trazer benefícios à empresa. Afinal, as mudanças devem vir de cima, da parte superior do organograma.

Outro equívoco de alguns diretores é tratarem a implantação do sistema ERP como um projeto de informática/tecnologia e não como um projeto organizacional. Então, os objetivos empresariais começam a se perder de vista e os diretores passam a apressar a implantação causando vários problemas operacionais. As implantações de sistemas ERP, por gerarem uma série de mudanças em quase todos os processos, mudanças culturais e organizacionais, são projetos longos que necessitam de tempo para serem planejadas, implantadas e aceitas todas estas mudanças. Os diretores, desde a aquisição do sistema, devem se conscientizar que sua empresa passará por enormes mudanças, vários problemas irão ocorrer, mas o objetivo princi-

pal é a obtenção de benefícios e, estes, para serem obtidos necessitam de um tempo mínimo, estipulado normalmente, após a fase de levantamento de informações e especificação de processos.

Outro fator causador de problemas é a resistência cultural dos envolvidos, geralmente usuários, no projeto de implantação. Muitos deles acreditam que algumas mudanças podem prejudicar o processo, pois não visualizam, por exemplo, que a inserção de dados excedentes ou diferentes dos normais pode facilitar o trabalho de outros colegas ou setores e gerar benefícios à extração de informações gerenciais. Algumas empresas têm uma visão de si mesmas segmentada ou setorizada e, normalmente, não conseguem enxergar a empresa como um todo. Envolvidos no projeto e usuários estão acostumados a guardar as informações e não repassar aos colegas. Um dos principais benefícios dos sistemas ERP é quanto à integração e democratização das informações a todos os envolvidos no processo e, para que isto ocorra são necessárias mudanças. Outro receio é quanto a demissões, pois os usuários entendem que a automação dos processos diminui a necessidade de mão-de-obra.

Caberá à equipe responsável pelo projeto junto aos diretores da empresa, tratar a implantação como um projeto empresarial e, principalmente, de mudança organizacional. Todas as pessoas envolvidas devem passar a ter uma visão sistêmica de todos os processos da empresa, criar novas relações de trabalho, compartilhar as informações com os colegas e departamentos e entender que suas ações, reações e decisões passam a ser percebidas em toda a empresa. Portanto, tudo isso, planejado e executado de forma cautelosa e organizada, tende a facilitar o processo e a obtenção de benefícios à empresa, antecipando a extração de informações e possibilitando a tomada de decisões, que permitirão, por exemplo, ganhos em competitividade para a empresa.

4.6 Treinamento e execução da implantação

A etapa de treinamento e execução da implantação consiste na realização de atividades fundamentais ao processo de utilização do sistema ERP. O objetivo principal desta é treinar os usuários para a utilização do *software*, a fim de que estes possam realizar os cadastros iniciais e executar as funcionalidades do novo sistema que atenderão aos seus processos de negócio. Normalmente, estas atividades iniciam a partir da fase de implementação do sistema, e ga-

nham uma ênfase maior ao final desta, tornando-se básicas ao sucesso da etapa de utilização e visualização dos benefícios.

Em algumas implantações, geralmente em pequenas e médias empresas, não é dada a importância devida a estas atividades ou são realizadas de forma superficial. Muitas vezes a equipe responsável não está preparada e/ou a equipe de consultores externos é inexperiente. Isso gera uma série de problemas, como a má utilização do sistema e não “alimentação” do mesmo, falta de confiabilidade do sistema e nas informações extraídas dele, dificuldades de entendimento do processo negocial a partir da estruturação no sistema e estagnação da evolução do sistema, comprometendo a obtenção de resultados e benefícios esperados.

Para que estes problemas sejam superados é fundamental que a equipe de consultores externos entenda do processo de negócio da empresa, esteja preparada, tenha características como empatia e facilidades de relacionamento e, principalmente trabalhe junto com a equipe interna de responsáveis. Tudo isso garantirá um comprometimento maior de todos os envolvidos e a realização bem sucedida das atividades fundamentais a esta etapa, como por exemplo, os treinamentos operacionais, para guiar os cadastros iniciais que serão realizados pelos próprios usuários e, os treinamentos gerenciais, para a utilização, pelos diretores, de funcionalidades para a extração de informações.

Os treinamentos operacionais deverão ser focados por módulos específicos do ERP e realizados separadamente por área da empresa. Deverá ser explicado como os usuários deverão realizar os cadastros no sistema, como foram estruturados os processos do setor no módulo correspondente e, de que forma as funcionalidades deste módulo satisfarão estes processos de negócio. No setor de planejamento e controle da produção, por exemplo, como serão estruturadas e cadastradas as engenharias de produtos, de que forma será realizada a programação e os apontamentos de produção. Os usuários, também, serão treinados quanto à correta inserção de dados no sistema, a importância de manter estes dados/informações atualizados no sistema, a disseminação destas informações a todos os setores que as necessitem, de que forma extrairão estas informações (relatórios, planilhas, cubos etc.) e exemplos de providências que poderão ser tomadas a partir da apuração e análise destas informações. Todas as atividades referentes aos cadastros devem estar no cronograma com prazos definidos para a conclusão por parte dos usuários.

Quanto aos treinamentos gerenciais, estes devem ser orientados à diretoria e o corpo gerencial da empresa, focando aspectos e possibilidades para extração de informações gerenciais do sistema. Caso existam gestores para os diferentes setores da empresa onde será implantado o sistema, estes deverão ser treinados separadamente, respeitando a seqüência de implantação definida em etapa anterior. Normalmente, existem módulos específicos nos sistemas ERP, os chamados BI (*Business Intelligence*) para visualização das informações em nível gerencial. Este é o módulo mais utilizado por estes usuários e caberá a eles extrair, auditar e analisar estas informações importantes para a tomada de decisão. É a partir daí que os investimentos realizados com a aquisição e implantação do sistema começam a ser revertidos em resultados e benefícios para as empresas.

4.7 Utilização do sistema e visualização dos benefícios

Esta é a última etapa da metodologia proposta e consiste na fase de uso do sistema, denominada no projeto, de início de produção. Neste momento iniciam-se as atividades que auxiliarão nas melhorias contínuas dos processos da empresa e na evolução do sistema ERP na empresa. O objetivo principal desta etapa é propor métodos de trabalho para uma melhor utilização do sistema ao longo do tempo, permitindo a evolução, atualização ou modificações deste, de acordo com as regras ou processos de negócio da empresa. Também serão apresentados procedimentos para a extração de informações e como estes podem trazer benefícios para a empresa.

Assemelha-se a esta etapa, a fase denominada de acompanhamento ou acompanhamento de produção, citada nas metodologias estudadas. Esta fase, nas metodologias, refere-se ao acompanhamento e suporte realizado pela equipe de consultores de implantação nos primeiros dias de utilização do sistema ERP e execução das atividades mais críticas do processo. Este acompanhamento é temporário, o que prejudica, muitas vezes, a evolução e melhoria contínua do sistema na empresa.

Como mencionado anteriormente, a estruturação desta etapa será realizada a partir da proposição de métodos que permitirão a melhoria contínua do sistema na empresa:

- Os usuários deverão respeitar as formas de trabalho indicadas na etapa de conscientização e treinamento, para que as atividades no sistema (cadastros e processos) sigam uma padronização pré-estabelecida;
- Todos os envolvidos deverão utilizar as funcionalidades do sistema incessantemente, de forma a gerenciar o desempenho das mesmas ao longo do tempo. Será importante, também, que estes sejam críticos a todas estas funcionalidades, permitindo a identificação da necessidade de modificações no sistema para que ele se mantenha em conformidade com as regras de negócio da empresa;
- O sistema deverá ser tratado como algo vital na empresa e, caso não “alimentado” (inserção de dados/informações) este poderá estagnar e ao longo do tempo deixar de ser utilizado. A sobrevivência e evolução do sistema dependerão, em grande parte, dos usuários, pois são eles que o utilizarão no dia a dia como apoio às suas atividades rotineiras;
- A necessidade de extração de informações também é fundamental para a melhor utilização e evolução do ERP, uma vez que, torna os usuários mais interessados e comprometidos em inserir os dados de maneira correta e utilizar todas as funcionalidades do sistema.

A partir de uma melhor utilização do sistema, contribuindo para a evolução do mesmo, é importante que se utilizem procedimentos para facilitar a extração de informações, permitindo a tomada de decisões e visualização de benefícios. Alguns procedimentos a serem observados são:

- É importantíssima a conscientização de todos os usuários de, para que se possam extrair, organizar e analisar informações é imprescindível que a matéria-prima (dados) para tal, sejam inseridas anteriormente e processadas de maneira correta. Em muitas implantações, alguns usuários, principalmente gestores e diretores, querem gerar relatórios cujos dados necessários nem foram inseridos no sistema;
- Geralmente os sistemas ERP dispõem de vários recursos para a extração de informações. Entre eles destacam-se os geradores de relatórios, os cubos (relatórios dinâmicos) e as planilhas. É necessário que os consultores treinem os usuários sobre as funcionalidades destes recursos para que estes possam avaliar qual é o mais indicado para a visualização e análise de determinada informação;

- Estes recursos, para extração de informação, devem ser explorados ao máximo por todos os usuários, principalmente pelos gestores da empresa. Os consultores poderão, a partir de suas experiências em outras implantações, sugerir alguns relatórios, cubos ou planilhas importantes para a gestão de cada setor ou da empresa como um todo. Porém, caberá aos usuários a criatividade, a partir da necessidade ou possibilidade, para a estruturação de novas formas de visualização de informações importantes para a tomada de decisão. Ressalta-se ainda, que a tomada de decisão nunca será realizada pelo sistema e, sim pelas pessoas;
- Alguns exemplos de relatórios que poderão ser estruturados nos setores de produção e gerenciamento de estoques:
 - No PCP é importante a possibilidade de visualização do roteiro de produção de cada engenharia de produto, para que este seja enviado junto com o relatório de ordem de produção ao setor de produção toda vez que for produzido determinado item. Isso ajudará a manter a padronização do processo de fabricação;
 - Caso o setor produtivo não disponha de um terminal para acesso ao sistema, o que normalmente ocorre nas empresas de menor porte, é importante a geração de um relatório para a visualização da fila de programação das ordens de produção. Através deste, os encarregados poderão se planejar para obtenção de uma maior eficiência de seu processo produtivo;
 - Após os apontamentos de produção, é fundamental que se tenha um relatório para a visualização do que ocorreu efetivamente na produção de determinado item, como por exemplo, os tempos de *set-up* dos equipamentos e de produção efetiva, as quantidades de matérias-primas consumidas, as perdas de processo etc. Isso será importantíssimo para a comparação entre o efetivo e o planejado do processo produtivo;
 - Relatórios que permitem a rastreabilidade do processo produtivo, visualizando lotes de matérias-primas utilizadas, por exemplo, são importantes para que se cobre do fornecedor qualidade referente a um lote utilizado, caso a fabricação de um item apresente algum problema;
 - Relatórios que permitem a visualização de custos reais (baseados nos apontamentos) de produção, talvez sejam os mais importantes, pois o gerenciamento destes, muitas vezes, é fundamental à sobrevivência das PMEs;

- Na parte de gestão de estoques, podem ser citados alguns relatórios importantes, como por exemplo: movimentações de entrada ou saída por período e, por tipo ou grupo de produtos; saldo físico/financeiro por local de estoque; inventários por período, produto e/ou local de estoque; valorização de estoque por local.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois da estruturação e descrição de sete etapas de uma metodologia de implantação própria e, a cada etapa, a proposição de atividades, procedimentos e métodos para auxiliar as pequenas e médias empresas nos projetos de implantação facilitando a obtenção de resultados significativos e benefícios, acredita-se ter sido atingido o objetivo geral deste trabalho. Quanto aos objetivos específicos, estes também foram atingidos, uma vez que, a pesquisa bibliográfica permitiu um ótimo embasamento teórico proporcionando, principalmente, a identificação dos principais problemas enfrentados pelas empresas durante a implantação de sistemas ERP e o estudo de metodologias de implantação utilizadas por empresas desenvolvedoras destes sistemas.

Além de todo o embasamento teórico realizado no segundo capítulo, o que contribuiu fundamentalmente para a estruturação da metodologia, foi a experiência profissional do autor, adquirida a partir da implantação de sistemas ERP, mais precisamente os módulos de gestão de produção e estoques, em empresas de pequeno, médio e grande porte. Dessa forma conseguiu-se estabelecer o seguimento de uma seqüência de etapas com o objetivo de antecipar e, conseqüentemente, solucionar problemas reais que acontecem no dia a dia de implantação destes sistemas, principalmente, em empresas de menor porte.

Na descrição das etapas propostas na metodologia, indicada, especialmente, para a utilização por empresas que desejam investir na implantação de um sistema ERP, percebe-se a facilidade de leitura e entendimento, onde se procurou enfatizar termos e conceitos de conhecimento comum, rotinas e processos de negócio de forma abrangente e gerencial e, não aspec-

tos técnicos da implantação de sistemas. Ao longo da metodologia constatou-se, também, que as empresas devem planejar com antecedência a aquisição e implantação destes sistemas, permitindo a elas a organização de seus processos, levantamento dos pontos críticos e melhor escolha do sistema adquirido. Isso será fundamental a obtenção dos resultados e benefícios esperados.

Outra comprovação é que a implantação de sistemas ERP é, realmente, um projeto organizacional. Todas as pessoas da empresa, desde a direção até os usuários finais, incluindo os consultores externos, são diretamente responsáveis ao sucesso ou fracasso do projeto. O comprometimento dessas é importantíssimo à implantação e evolução do sistema na empresa. Problemas técnicos, normalmente, são solucionáveis. Porém, os problemas culturais geradores de resistências, omissões, desconfianças das pessoas envolvidas para com o sistema ou novos procedimentos são mais difíceis de serem tratados.

Ficou claramente explícito que o sistema não resolverá todos os problemas das empresas e nem tomará decisões sozinho, por exemplo. Os benefícios prometidos com a implantação de um ERP, principalmente visualizados com a integração das informações, poderão ser mais facilmente obtidos com o seguimento, pelas empresas, da metodologia de implantação proposta. Isso possibilitará uma boa estruturação e gerenciamento do projeto, desde a concepção da idéia de implantação até a utilização do sistema, permitindo a evolução do mesmo e a extração confiável de informação, para que assim, as pessoas possam tomar decisões e solucionar problemas obtendo benefícios para a empresa.

REFERÊNCIAS

ALVIM, P. C. R. C. O papel da informação no processo de capacitação tecnológica das micro e pequenas empresas. **Ciência da Informação**, Brasília, v.27, n.1, p.28-35, jan./abr. 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n1/04.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2007.

APPLETON, Elaine L. “How to survive ERP”, **Datamation**, Vol.43, Iss.3, pp. 50-53. March, 1997. Disponível em: <<http://www.lionhrtpub.com/orms/orms-6-99/erp.html>>. Acesso em: 20 ago. 2007.

BERALDI, L.C., ESCRIVÃO, E. F. Efeitos da aplicação da tecnologia da informação na reestruturação de negócio na pequena empresa. **Criação de um Modelo de Referência para a Implantação de Software Livre na Pequena e Média Agroindústria na Região de Jaboticabal-SP**. In: EGEPE – Encontros de estudos sobre empreendedorismo e gestão de pequenas empresas, P. 635-647, Londrina/PR, 2001. Disponível em: <<http://www.saoluis.br:8080/saoluis/sistemas/suporte/projetospesquisas/Software%20livre%20na%20Pequena%20e%20M%C3%A9dia%20Agroind%C3%A9stria.doc>>. Acesso em: 05 jun. 2007.

BNDES. **Porte de Empresa**. Classificação conforme Carta Circular n 64/02, de 14 de outubro de 2002. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/clientes/porte/porte.asp>>. Acesso em: 10 de out. 2007.

BUCKHOUT, S.; FREY, E.; NEMEC JR, J. Por um ERP eficaz. **HSM Management**, n. 16, v. 3, set./out. 1999.

CALDAS, M. P.; WOOD JR. T. Fads and fashions in management: the case of ERP. **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 3, p. 8-17, jul./set. 2000.

COLANGELO FILHO, Lucio. **Implantação de Sistemas ERP (Enterprise Resources Planning): um enfoque de longo prazo**. São Paulo: Atlas, 2001.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP**. São Paulo: Atlas, 1999.

DAVENPORT, T. H. Putting the enterprise into the enterprise system. **Harvard Business Review**, p.121-131, jul./aug. 1998. Disponível em: <<http://info.cba.ksu.edu/sheu/MANGT810/MT810%20SC%20Reading/ERP%20Davenport.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2007.

DELOITTE CONSULTING. ERP's Second Wave: Maximizing the Value of ERP-Enabled Processes. **Relatório da pesquisa publicada pela Deloitte Consulting**. 28 p. March, 1998. Disponível em: <<http://www.ctiforum.com/technology/CRM/wp01/download/erp2w.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2007.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

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

IDG. **As 100 maiores de informática – 2002**. Rio de Janeiro: IDG, 2002.

JUNG, Carlos F. **Metodologia Para Pesquisa & Desenvolvimento, Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos**. Rio de Janeiro, Axcel Books, 2004.

LAUGHLIN, Stephen P. An ERP game plan. **Journal of Business Strategy**, New York, Faulkner et Gray Inc., Jan./Feb. 1999.

LIMA, A. D. A. et al. **Implantação de pacote de gestão empresarial em médias empresas**. Artigo publicado pela KMPress. Disponível em: <<http://www.kmpress.com.br>>, 13 fev. 2000. Acesso em: 9 jun. 2006.

MENDES, Juliana V.; ESCRIVÃO FILHO, Edmundo. Sistemas Integrados de Gestão ERP em Pequenas Empresas: Um Confronto entre Referencial Teórico e a Prática Empresarial. **Gestão e Produção**, v.9, n.3, p.277 – 296, dez. 2002.

MENDES, Juliana V. Inovação tecnológica em organizações de pequeno porte: proposta de roteiro para aquisição de sistemas integrados de gestão. **XI SEMINÁRIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA**. Anais, Salvador - BA, 2005.

METUDOS RM. Minas Gerais: publicação interna, RM Sistemas, 2000.

METUDOS RM. **Departamento de Padronização de Projetos – PPJ**. Belo Horizonte: publicação interna, RM Sistemas, março de 2007.

MILTELLO, K. Quem precisa de um ERP? **Info Exame**, p. 140, mar. 1999.

OLIVEIRA, Suzana H.; DUARTE, Francisco J. C. M. Gestão da Tecnologia da Informação em Pequenas e Médias Empresas Prestadoras de Serviços de Manutenção na Cadeia Produtiva de Petróleo e Gás Natural. **Anais do VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2005 – FGV-EAESP**. 30 ago. e 01 set. 2005.

ORLIKOVSKI, Wanda J.; HOFMAN, J. Debra. An improvisational model for change management: the case of groupware technologies. **Sloan Management Review**, p. 11-21, winter 1997. Disponível em: <<http://ccs.mit.edu/papers/CCSWP191/ccswp191.html>>. Acesso em: 24 jul. 2007.

PADILHA, T. C. C. e MARINS, F. A. S.. Sistemas ERP: características, custos e tendências. **Revista Produção**, v. 15, n. 1, p. 102 – 113, Jan./Abr. 2005.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software / Roger S. Pressman**; tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão técnica José Carlos Maldonado, Paulo Cesar Masiero, Rosely Sanches. – São Paulo: Makron Books, 1995.

PROUDLOCK, M.; PHELPS, B.; GAMBLE, P. IT adoption strategies: best practice guidelines for professional SMEs. **Journal of small business and enterprise development**, Bruxelas, v.6, n. 3, p.240-252, 1999. Disponível em: <http://ec.europa.eu/enterprise/ict/policy/doc/swp_pt.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2007.

SOUZA, Cesar A.; SACCOL, Amarolinda Z., Organizadores. **Sistemas ERP no Brasil: (Enterprise Resource Planning): Teorias e Casos**. – São Paulo: Atlas, 2003.

SOUZA, Cezar Alexandre de. Sistemas integrados de gestão empresarial: estudos de caso de implementação de sistemas ERP. **Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo**, São Paulo: FEA / USP, 253 p. 2000. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12133/tde-19012002-123639/>>. Acesso em: 20 nov. 2006.

SOUZA, Cesar; ZWICKER, Ronaldo. Ciclo de Vida de Sistemas ERP. **Cadernos de Pesquisa em Administração**. São Paulo, FEA/USP, v. 1, n. 11, p. 46-57, Primeiro trimestre 2000. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Cad-pesq/arquivos/C11-ART06.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2007.

TACHIZAWA, Takeschy; SCAICO, Oswaldo. **Organização flexível: qualidade na gestão por processos**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projeto e relatórios de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.