

Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro



Marcantonio Giuseppe Maria Carlo Fabra

**Gerenciamento de Riscos em Projetos de
Implantação de Sistemas ERP**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Logística do Departamento de Engenharia Industrial da PUC – Rio.

Orientador: Prof. José Eugenio Leal.

Rio de Janeiro
Dezembro de 2006



Marcantonio Giuseppe Maria Carlo Fabra

**Gerenciamento de Riscos em Projetos de
Implantação de Sistemas ERP**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre (opção profissional) pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da PUC – Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. José Eugênio Leal

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial / PUC-Rio

Prof. José Roberto de Souza Blaschek

Co-Orientador

Departamento de Informática / PUC-Rio

Prof. Silvio Hamacher

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. Rodrigo Salvador Monteiro

COPPE/UFRJ

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico / PUC-Rio

Rio de Janeiro, 19 de dezembro de 2006.

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Marcantonio Giuseppe Maria Carlo Fabra

Graduou-se em Informática pela PUC-Rio em 1986. Obteve o título de Master in Project Management pela George Washington University em 2002 e a certificação PMP (Project Management Professional) pelo PMI em 2002. Concluiu MBA em Gerência de Projetos pela FGV em 2003. Trabalha há 10 anos com gerenciamento de projetos de informática, atualmente no Escritório de Projetos de TI da Oi. Atua há 20 anos como professor universitário, atualmente ministrando a cadeira de Gerência de Projetos de Informática e atuando como professor-orientador de monografias do Bacharelado de Informática da PUC-RJ..

Ficha Catalográfica

Fabra, Marcantonio Giuseppe Maria Carlo

Gerenciamento de riscos em projetos de implantação de sistemas ERP / Marcantonio Giuseppe Maria Carlo Fabra ; orientador: José Eugenio Leal. – 2006.

90 f. il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

Inclui bibliografia

1. Engenharia industrial – Teses. 2. Sistemas integrados. 3. Gestão da cadeia de suprimentos. 4. ERP. 5. Gerenciamento de riscos. 6. Riscos. I. Blaschek, José Roberto de Souza. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

A minha esposa Ana Flávia, que além de ter sido a
minha maior incentivadora neste Mestrado, está
sempre de mãos dadas comigo subindo os
degraus da escada da vida e mostrando,
através de atos, o que é e como se
constrói um verdadeiro amor
entre duas pessoas.

Agradecimentos

À Deus por ter me dado fé e força para conseguir chegar ao fim deste trabalho.

Ao meu pai Giacomo (in memoriam) que onde estiver agora sabe que tudo que fiz e faço na minha vida é dedicado a ele por tudo que ele foi e fez por mim.

Ao meu Orientador, Professor José Roberto de Souza Blaschek, o meu agradecimento pelo apoio, amizade, paciência e confiança na realização deste trabalho.

A mulher da minha vida, Ana Flávia, por tudo que ela significa para mim e por formar comigo uma dupla de muito amor, fé e determinação, acreditando sempre que os sonhos podem ser conquistados.

A meus filhos queridos Gabriel e Rafael que torceram por mim todo o tempo e tiveram a paciência de suportar a minha ausência.

A minha mãe Lídia, meu irmão Gianfranco, meus sogros Moacyr e Brandelina, meus cunhados Cláudio e Ana Paula e minha sobrinha Gabriella, pelo apoio e palavras de incentivo nos momentos críticos.

A todos os professores do Mestrado Profissional em Logística da PUC-Rio pelo privilégio de ter recebido seus conhecimentos e ter podido constatar as suas virtudes pessoais e acadêmicas.

Resumo

Fabra, Marcantonio Giuseppe Maria Carlo Fabra. **Gerenciamento de riscos em projetos de implantação de sistemas ERP**. Rio de Janeiro, 2006. 90p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O avanço da tecnologia de informação (TI) nos últimos anos vem permitindo às empresas executarem operações que antes eram inimagináveis. A adoção de sistemas integrados tem sido uma constante nas grandes e médias empresas mundiais que têm buscado integrar todas as suas dimensões do negócio, como o planejamento, compras, vendas, manufatura, finanças, controle e suprimentos, entre outras, com o objetivo de obter maior agilidade e poder de decisão. Para atender a essa necessidade, os sistemas ERP surgiram com o objetivo de suprir o rápido desenvolvimento destes sistemas integrados. É capital que estes projetos de implantação sejam bem sucedidos sob pena de impactar a empresa como um todo. A preocupação com um gerenciamento de riscos efetivo em projetos desta natureza é um dos fatores críticos do seu sucesso. Entretanto o que se vê é a não utilização desta prática na maioria destes projetos. Este trabalho tem como objetivo desenvolver uma lista de riscos no sentido de minimizar os seus impactos nos objetivos destes projetos com o intuito de auxiliar futuras implantações a se planejarem quanto a estes riscos.

Palavras-Chave

Sistemas Integrados, Gestão da Cadeia de Suprimentos, ERP, Gerenciamento de Riscos, Riscos.

Abstract

Fabra, Marcantonio Giuseppe Maria Carlo Fabra. **Risk management in ERP systems implantation projects.** Rio de Janeiro, 2006. 90p. Master dissertation – Industrial Engineering Department, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The advance of information technology (IT) in recent years has allowed companies to execute operations that previously were unimaginable. The adoption of integrated systems has been common in large and medium-sized companies world-wide as they have sought to integrate all aspects of their business, such as planning, purchasing, sales, manufacturing, finance, control, and supply, with the objective of achieving greater agility and the power to make decisions. To take care of this necessity, ERP systems have emerged, which offer the potential for the fast development of these integrated systems. However, it is essential that the implementation of these projects is successful since they impact the company as a whole. Hence, effective risk management in projects of this nature is one of the critical factors of their success. However, appropriate risk management is seldom practiced in the majority of these projects. This work has the objective of developing a list of probable risks that may affect the success of these projects, with the intention of minimizing their impact, and assisting future implementations to plan properly to avoid these risks.

Keywords

Integrated Systems, Supply Chain Management, ERP, Risk Management, Risks.

Sumário

1	Introdução	12
1.1	A história do ERP	12
1.2	Mercado de ERP	14
1.3	Objetivos	16
1.4	Metodologia científica	17
1.4.1	Coleta de Dados	18
1.4.2	Tratamento de Dados	18
1.5	Estrutura da Dissertação	18
2	Fatores críticos na implantação de sistemas ERP	20
2.1	Definição de Sistemas ERP	20
2.2	Estrutura dos Sistemas ERP	23
2.3	Levantamento dos benefícios dos sistemas ERP	24
2.4	Implantação dos Sistemas ERP	25
2.4.1	Utilização de consultoria externa	26
2.4.2	Etapas da implantação do ERP	27
2.5	Fatores críticos da implantação dos sistemas ERP	33
2.6	Tendências do ERP: ERP II e BoB	41
3	Metodologias de gerenciamento de risco	44
3.1	Definição de risco	44
3.2	Definição de gerenciamento de riscos	45
3.3	O gerenciamento de riscos na abordagem de BOEHM	46
3.4	O gerenciamento de riscos na abordagem do RUP	49
3.5	O gerenciamento de riscos na abordagem do CMMI	53
3.6	O gerenciamento de riscos na abordagem do PMI	57
3.7	Comparação entre as metodologias apresentadas	61
4	Uma lista de riscos na implantação de sistemas ERP	64
4.1	Taxonomia de riscos da SEI	67

4.2	Projeto riscos universais da INCOSE / PMI	70
4.3	Escolha do método para a lista de riscos	72
4.4	A lista de riscos	73
4.4.1	Riscos de Gerenciamento	74
4.4.1.1	Riscos Corporativos	74
4.4.1.2	Riscos de Gerenciamento de Stakeholders	75
4.4.2	Riscos Externos	77
4.4.2.1	Riscos Naturais	77
4.4.2.2	Riscos Culturais	77
4.4.2.3	Riscos Econômicos	78
4.4.3	Riscos Tecnológicos	78
4.4.3.1	Riscos de Requerimentos Tecnológicos	78
4.4.3.2	Riscos de Adequações Tecnológicas	79
4.4.3.3	Riscos de Aplicações Tecnológicas	80
5	Conclusão	82
5.1	Sugestões para trabalhos futuros	83
6	Referências bibliográficas	85

Lista de Figuras

Figura 1 – Estrutura conceitual do ERP e sua evolução desde o MRP	13
Figura 2 – Ranking de rendimentos dos fornecedores ERP	15
Figura 3 – Relação entre ERP e desempenho	21
Figura 4 – Funcionalidades do Sistema ERP	23
Figura 5 – Estrutura Típica de um Sistema ERP	24
Figura 6 – Principais problemas encontrados durante a implantação do ERP	36
Figura 7 – Modelo de desenvolvimento em espiral de Barry Boehm	47
Figura 8 – Processo de Gerência de Riscos proposto por Boehm	48
Figura 9 – Fases do RUP	50
Figura 10 – Estrutura dinâmica e estática do RUP	51
Figura 11 – RUP: Disciplina Gerenciamento de Projeto: Visão Geral da Atividade	52
Figura 12 – Estrutura do CMMI	55
Figura 13 – Visão Geral das Áreas de Conhecimento e Processos de Gerenciamento de Projetos	58
Figura 14 – Grupo de Processos do Ciclo de Vida de um Projeto segundo o PMI	59
Figura 15 – Os processos da gerência de riscos segundo o PMI	60
Figura 16 – Riscos de Software segundo a SEI	67
Figura 17 – Riscos de Desenvolvimento de Software segundo a SEI	68
Figura 18 – Riscos Universais	71

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Pesos atribuídos na pesquisa <i>Utilização de softwares de Supply Chain Management em empresas brasileiras da COPPEAD</i>	35
Tabela 2 – Benefícios e problemas dos sistemas ERP	38
Tabela 3 – Objetivos Específicos da Área de Processo <i>Risk Management</i> do CMMI	56
Tabela 4 – Processos da gerência de riscos Boehm x RUP x CMMI x PMI	62
Tabela 5 – Comparativo entre os métodos de agrupamento de riscos Taxonomia de Riscos da SEI e Riscos Universais da INCOSE/PMI	73
Tabela 6 – Distribuição dos riscos	73
Tabela 7 – Riscos Corporativos	74
Tabela 8 – Riscos de Gerenciamento de Stakeholders	75
Tabela 9 – Riscos Naturais	77
Tabela 10 – Riscos Culturais	77
Tabela 11 - Riscos Econômicos	78
Tabela 12 – Riscos de Requerimentos Tecnológicos	78
Tabela 13 – Riscos de Adequações Tecnológicas	79
Tabela 14 - Riscos de Aplicações Tecnológicas	80

1. Introdução

Podemos definir os sistemas ERP como sistemas de informação integrados na forma de um pacote de software que tem a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma organização.

A introdução de um sistema ERP em uma empresa tem um grande impacto nas operações que são realizadas diariamente em suas instalações. Estes sistemas são atraentes pois surgiram com a promessa de resolver problemas de integração, disponibilidade e confiabilidade de informações ao incorporar em um único sistema as funcionalidades que suportam diversos processos de negócios em uma empresa (Oliveira e Ramos, 2002).

A implementação de um sistema ERP é também uma oportunidade para que as organizações revejam seus processos internos, bem como a sua estratégia de trabalho, com o objetivo de atender mais rapidamente às demandas do mercado e, de uma maneira geral, aumentar sua lucratividade.

1.1. A história do ERP

Os sistemas ERP – *Enterprise Resource Planning* surgiram da evolução dos sistemas MRP – *Materials Requirement Planning* (planejamento das necessidades de material) e MRP II – *Manufacturing Resource Planning* (planejamento de recursos da produção) conforme demonstrado na figura 1.

O princípio básico do MRP é o princípio do cálculo da quantidade de itens requisitados em um dado momento com base nas necessidades de produtos finais, nas informações das estruturas de produto e nos dados de estoque (Slack et al., 1999).

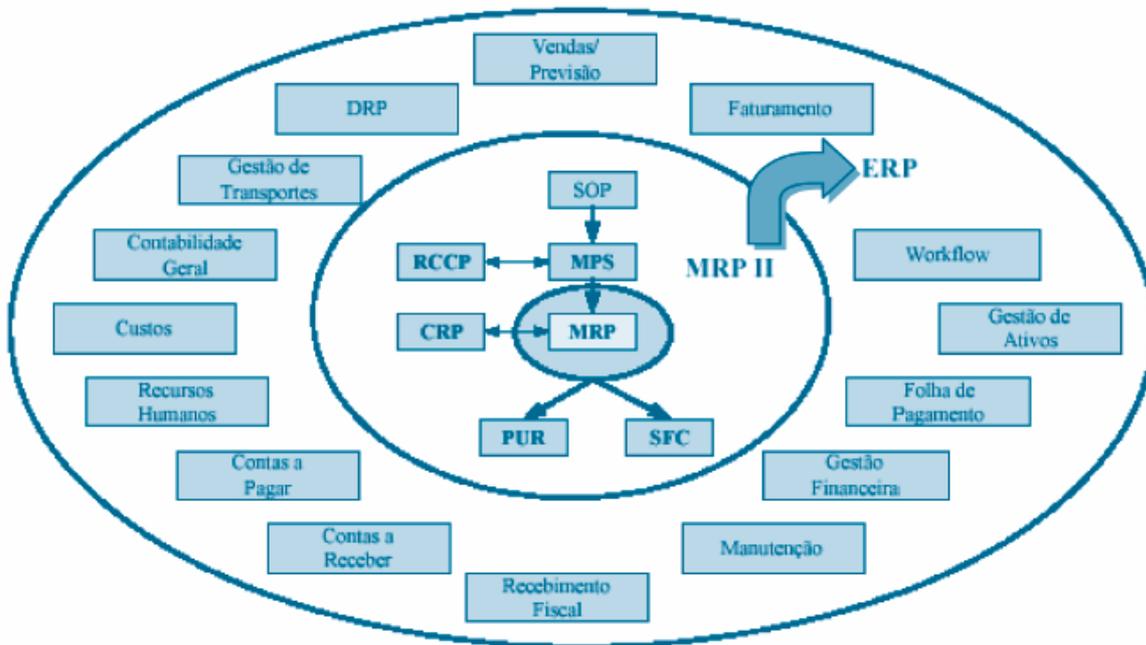


Figura 1 – Estrutura conceitual do ERP e sua evolução desde o MRP (Fonte: Corrêa et al., 2001).

Ao módulo básico do cálculo de necessidades do MRP foram agregados módulos de outras funções da cadeia de suprimentos como o planejamento da capacidade de produção (RCCP - *Rough-cut capacity planning* e CRP - *Capacity Requirements Planning*), o planejamento de vendas e operação (S&OP - *Sales and Operations Planning*), a programação-mestre da produção (MPS - *Master Production Schedule*), o controle de compras (PUR - *Purchasing*) e o controle da fábrica (SFC - *Shop Floor Control*) e, com isto, estes novos sistemas mais amplos passaram a se chamar MRP II - *Manufacturing Resource Planning* (planejamento de recursos da produção).

De acordo com Corrêa e Gianesi (1994), “O princípio básico do MRP II é o princípio do cálculo de necessidades, uma técnica de gestão que permite o cálculo, viabilizado pelo uso de computador, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura (materiais, pessoas, equipamentos, entre outros), para que se cumpram os programas de entrega de produtos com um mínimo de formação de estoques”.

Os sistemas MRP II, embora trouxessem benefícios potenciais para a área responsável pelo planejamento da produção, não satisfaziam plenamente às

necessidades globais das empresas. Uma abrangência limitada das suas funcionalidades e dificuldades de integração com outros sistemas legados utilizados nas diferentes áreas da empresa eram fatores que contribuíam para esta insatisfação.

Os sistemas MRP II foram, então, acrescidos de novos módulos integrados como, por exemplo, módulos de controladoria, de gerenciamento financeiro, de compras, de apoio às atividades de vendas e de gerenciamento de recursos humanos. Esses novos sistemas integrados, capazes de atender às necessidades de informação de diversos departamentos e processos de negócio das empresas, passaram a ser chamados de sistemas ERP – Enterprise Resource Planning (planejamento de recursos da corporação) (Corrêa et al., 2001).

Os sistemas ERP podem então ser considerados uma evolução do modelo MRP II à medida em que permitem também controlar os demais recursos empresariais (recursos financeiros, recursos humanos indiretos, vendas, distribuição, gerenciamento de projetos, entre outros). O crescimento da utilização dos sistemas ERP aconteceu na década de 90 motivado pela globalização e conseqüente acirramento da concorrência, o que fez com que as empresas buscassem soluções de ferramentas mais robustas para gestão dos seus negócios (Moraes, 2004).

Vale destacar que, em muitas das implantações de sistemas ERP, apenas são adquiridos os módulos voltados para a parte administrativa da organização, ficando de lado todos módulos relativos ao MRP II, ou seja, a parte que trata da produção. As informações dos sistemas legados, até então responsáveis por suportar as operações de uma empresa, são transferidas para o ERP.

Porém, nem sempre todos os sistemas legados são transferidos e com isto torna-se necessário a criação de interfaces para propiciar a troca de informações entre eles e o ERP.

1.2. Mercado de ERP

O mercado de sistemas ERP foi um dos que cresceu mais rapidamente na indústria de software (Willis e Willis-Brown, 2002).

Estes sistemas são bastante complexos e necessitam de um planejamento cuidadoso para garantir o sucesso de sua implantação (Gupta, 2000).

Uma pesquisa da IDC (International Data Corporation) aponta que 20% das empresas brasileiras indicaram o ERP como prioridade de TI em 2005, além de ter estimado para este mesmo ano que o mercado de ERP brasileiro cresceu 12% em relação ao ano anterior, chegando ao patamar de 283 milhões de dólares (Computerworld, 2005).

Um estudo da AMR Research mostra que o mercado mundial de aplicações ERP foi de 25,4 bilhões de dólares em 2005 e vai chegar a 29 bilhões de dólares no final de 2006. O estudo faz ainda uma previsão de que nos próximos cinco anos este mercado vai crescer a uma média de 10% ao ano (AMR Research, 2006).

As organizações modernas estão preocupadas com uma efetiva integração dos seus sistemas de informação e com a atualização de sua base tecnológica. Os sistemas ERP apresentam benefícios neste sentido. Por conseguinte, a preocupação com as dificuldades e limitações apresentadas por este tipo de tecnologia devem ser maximizadas em prol de uma efetiva obtenção destes benefícios.

Os rendimentos obtidos pelos fornecedores de soluções ERP vêm crescendo desde 2004, como pode ser visto na figura 2:

2005 Revenue Rank	Vendor	Revenue Share, 2004	Revenue Share, 2005	Revenue Share Forecast, 2006
1	SAP	40%	42%	43%
2	Oracle	10%	20%	23%
3	Sage Group	5%	6%	5%
4	Microsoft	3%	4%	4%
5	SSA Global	3%	3%	3%

Figura 2 – Ranking de rendimentos dos fornecedores ERP (Fonte: AMR Research, 2006)

É importante enfatizar os fornecedores SAP e a Oracle, líderes deste segmento, que juntos detinham 62% do mercado mundial em 2005 e têm a previsão de deter 66% deste mercado no final de 2006.

Para obter os benefícios esperados é capital analisar os riscos da implantação de um projeto desta natureza sob pena de se perder muito tempo e dinheiro sem que se consiga alcançar resultados satisfatórios.

As dificuldades e a ocorrência de alta taxa de falha na implementação de sistemas ERP têm sido amplamente citadas na literatura, mas a publicação de resultados de pesquisas sobre os fatores críticos de sucesso nestas implementações tem sido rara e fragmentada (Nah et al., 2001).

Um importante trabalho sobre fatores críticos de sucesso na implantação de sistemas ERP foi desenvolvido por Nah et al. (2001) que, a partir de uma ampla revisão bibliográfica, apresentam e discutem a importância de 11 fatores críticos de sucesso na implementação de um ERP.

Seguindo esta linha, Gambôa et al. (2004) apresentam um método para gestão de riscos em implementações de sistemas ERP baseado em fatores críticos de sucesso, coletando ainda evidências de que o método proposto ajuda na melhora da gestão de riscos deste tipo de projeto.

1.3. Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo inicial analisar problemas que sejam causadores de falhas que possam impactar as implantações destes tipos de sistemas.

Em seguida irá pesquisar metodologias de riscos propostas pela literatura e fará um comparativo entre elas, com o objetivo de identificar os principais passos para uma efetiva gerência de riscos em projetos desta natureza.

Por último, com base nos dados levantados até então, irá disponibilizar uma lista de prováveis riscos em projetos de implantação de sistemas ERP, utilizando uma taxonomia, com o intuito de auxiliar futuras implantações no que tange à gerência de riscos.

1.4.

Metodologia Científica

A metodologia utilizada nesta pesquisa adotou como referência a taxonomia apresentada por Vergara (2003).

Vergara qualifica o tipo da pesquisa em relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa foi identificada como descritiva, explicativa e metodológica. A pesquisa descritiva traz à tona características de determinado fenômeno. Ela não tem o compromisso de elucidar os eventos que descreve, embora sirva de base para a explicação. Foi utilizada para identificar as características dos sistemas ERP.

Já a pesquisa explicativa possui como principal objetivo tornar o fenômeno inteligível, apresentando justificativas para sua ocorrência. Utiliza-se a pesquisa descritiva para embasar suas explicações. Foi empregada no estudo para esclarecer as razões da ineficiência em projetos de implantação dos sistemas ERP.

Com base na pesquisa metodológica, apresentaram-se os passos necessários para a implantação de uma metodologia de gerenciamento de riscos em projetos desta natureza, com o objetivo de minimizar os problemas encontrados nestas implantações. Este tipo de pesquisa refere-se a instrumentos de manipulação de dados da realidade, que vão indicar formas e procedimentos para se alcançar o objetivo proposto.

Quanto aos meios, a pesquisa caracterizou-se por ser essencialmente bibliográfica, que é um estudo ordenado e metódico, cuja fonte é o material disponível para o público em geral, como livros, revistas científicas, artigos, papers, jornais, etc.

Em menor escala, utilizou-se a investigação documental para a obtenção de algumas definições levantadas nesta dissertação.

1.4.1.

Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de:

- a) pesquisa bibliográfica em livros, revistas especializadas, periódicos, internet, dissertações, teses e anais de congressos, que abordavam a implantação de sistemas ERP e fatores críticos para o sucesso destas implantações. As consultas foram realizadas, basicamente, nas bibliotecas do PUC-RJ e no Portal da CAPES, na internet;
- b) investigação documental, nos arquivos eletrônicos da Biblioteca da PUC-RJ, na internet, com vistas à obtenção de informações sobre implantações de ERP e gerenciamento de riscos.

1.4.2.

Tratamento de dados

O método científico utilizado nesta pesquisa foi o fenomenológico, no qual a compreensão de um evento está condicionada às convicções e experiências do pesquisador, o que conforma seu caráter subjetivo.

Vergara (2003) afirma que este método pratica a hermenêutica, que busca a percepção dos significados, por meio da leitura do contexto. Na fenomenologia, os dados coletados são tratados de forma qualitativa; eles são analisados e apresentados ao leitor de uma forma mais estruturada.

Foi o que ocorreu nesta dissertação. Os dados obtidos, relativos à implantação de sistemas ERP e ao gerenciamento de riscos, foram analisados, compreendidos, e com isto, pôde-se propôr um checklist de riscos para estes tipos de projetos. Não foram empregados procedimentos estatísticos.

1.5.

Estrutura da dissertação

A presente dissertação está dividida em cinco capítulos, sendo este primeiro capítulo o introdutório.

O capítulo 2 tem como objetivo elaborar uma revisão bibliográfica sobre sistemas ERP e sua implantação visando identificar fatores que podem gerar insucesso nos resultados destas implantações.

O capítulo 3 faz uma análise comparativa entre métodos de gerência de riscos com o objetivo de identificar pontos comuns entre eles, para serem utilizados em projetos de implantação de sistemas ERP.

O capítulo 4 apresenta um checklist de riscos na implantação de sistemas ERP, sugerindo planos de ação no sentido de eliminar ou minimizar a probabilidade de suas ocorrências. Para isto foram tomadas como base as causas identificadas no capítulo 2.

O capítulo 5 apresenta as conclusões tecidas pelo autor, analisa novas tendências destes sistemas integrados e sugere propostas de estudos futuros.

2. Fatores Críticos na Implantação de Sistemas ERP

Uma das tendências mais marcantes na área de sistemas de informação nos últimos anos é representada pelo ERP. Estes sistemas têm como principal característica o fato de serem compostos por um conjunto de subsistemas integrados, capazes de suprir as necessidades de informação e automatizar os diversos processos empresariais, desde a entrada de um pedido de um cliente, até sua expedição, incluindo o planejamento dos recursos financeiros, materiais e humanos para sua produção.

2.1. Definição de Sistemas ERP

Os Sistemas Integrados de Gestão Empresariais (ERP - Enterprise Resource Planning) são sistemas transacionais que reúnem informações de todas as áreas de atuação da empresa, proporcionando a sua integração (Arozo, 2003).

Pode-se dizer também que o ERP é um sistema integrado, que possibilita um fluxo de informações único, contínuo e consistente por toda a empresa, sob uma única base de dados. Eles fornecem rastreamento e visibilidade global da informação de qualquer parte da empresa e de sua cadeia de suprimento, possibilitando a tomada de decisões inteligentes (Chopra e Meindl, 2003).

Segundo Rezende (2002), ERP “são softwares que integram todas as funções empresariais na empresa, contendo bases de dados únicas, manipulando e gerando informações operacionais e gerenciais para todas as empresa.”.

Para Polloni (1999), o ERP é definido como “uma arquitetura de software que facilita o fluxo de informações entre todas as atividades da empresa como fabricação, logística, finanças e recursos humanos. É um sistema amplo de soluções e informações. Um banco de dados único, operando em uma plataforma comum que interage com um conjunto integrado de aplicações, consolidando todas as operações do negócio em um simples ambiente computacional”.

Para Côrrea et al. (2001), estes sistemas “tem a pretensão de suportar todas as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento como um todo”.

Como se pode constatar nas definições acima, estes sistemas, também chamados no Brasil de Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, controlam e fornecem suporte a todos os processos operacionais, produtivos, administrativos e comerciais da empresa.

A abrangência destes sistemas é ampla e envolve praticamente toda a organização. No momento que passamos a ter um banco de dados unificado e as informações passam a ser compartilhadas, a preocupação com a acurácia dos dados deve ser redobrada. Neste sentido, todas as transações realizadas devem ser registradas para que as consultas extraídas do sistema sejam confiáveis.

Para se buscar esta qualidade é importante fazer uma análise do ciclo de obtenção da informação como mostrado na figura 3:



Figura 3 – Relação entre ERP e desempenho (Fonte: Côrrea et al, 2001)

a) Fatos físicos transformam-se em dados: os fatos físicos e suas previsões futuras necessárias ao processo de tomada de decisão são informados e transformados em dados que passam a fazer parte do banco de dados do ERP. O sistema de informações se baseará apenas nestes dados e não mais nos fatos físicos, ou seja, se os mesmos forem informados de forma falha, o suporte a decisões estará comprometido (Côrrea et al., 2001).

b) Dados transformam-se em informações: Em seguida é feita a transformação da massa de dados recebidos para que eles sejam disponibilizados de uma forma mais adequada e útil para os tomadores de decisão. Esta transformação de dados em informações acontece através da utilização de algoritmos (processos de cálculo baseados em lógicas conhecidas). Desta maneira, diferentes sistemas de informações podem, à partir do mesmo conjunto de dados de entrada, produzir informações diferentes dependendo do algoritmo utilizado. E, por conseguinte, se transformar em decisões diferentes para tomada de decisão. Ou seja, falhas na escolha do algoritmo a ser utilizado, bem como na sua parametrização e customização, poderão ser fatais para a capacidade de o sistema de informações atender adequadamente às necessidades de apoio à tomada de decisão (Côrrea et al., 2001).

c) Informações transformam-se em decisões: Não basta apenas o sistema de informações disponibilizar informação de boa qualidade. O tomador de decisões deve ter competência e comprometimento para transformar esta boa informação disponibilizada numa decisão acertada (Côrrea et al., 2001).

d) Decisões transformam-se em vantagem competitiva: Para que a organização ganhe vantagem competitiva, a decisão adotada deve ainda ser melhor que as decisões da concorrência, para tal ela precisa ter como perspectiva uma visão estratégica da competitividade. Para que isto aconteça, é necessário que todos os processos anteriores já tenham sido feitos de uma forma melhor que a da concorrência (Côrrea et al., 2001).

Embora os conceitos em que se baseia um sistema ERP possam ser utilizados por empresas que queiram desenvolver internamente os seus aplicativos, o termo ERP refere-se frequentemente a pacotes de software comprados. Exemplos de sistemas ERP existentes no mercado são o Oracle

Application da americana Oracle, J.D.Edward e People Soft também da Oracle, o Magnus da brasileira Datasul, e o R/3 da alemã SAP. Na atualidade, organizações de todos os tipos, ramos de atividade e porte utilizam pacotes de Sistemas ERP (Colangelo, 2001).

2.2. Estrutura dos Sistemas ERP

Davenport (1998) divide as funcionalidades dos sistemas ERP em funções internas (*back-office*), composta por recursos humanos, manufatura e finanças, e funções externas (*front-office*), composta por vendas e serviços, além da Tecnologia e do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - SCM (Supply Chain Management) conforme ilustrado na figura 4:

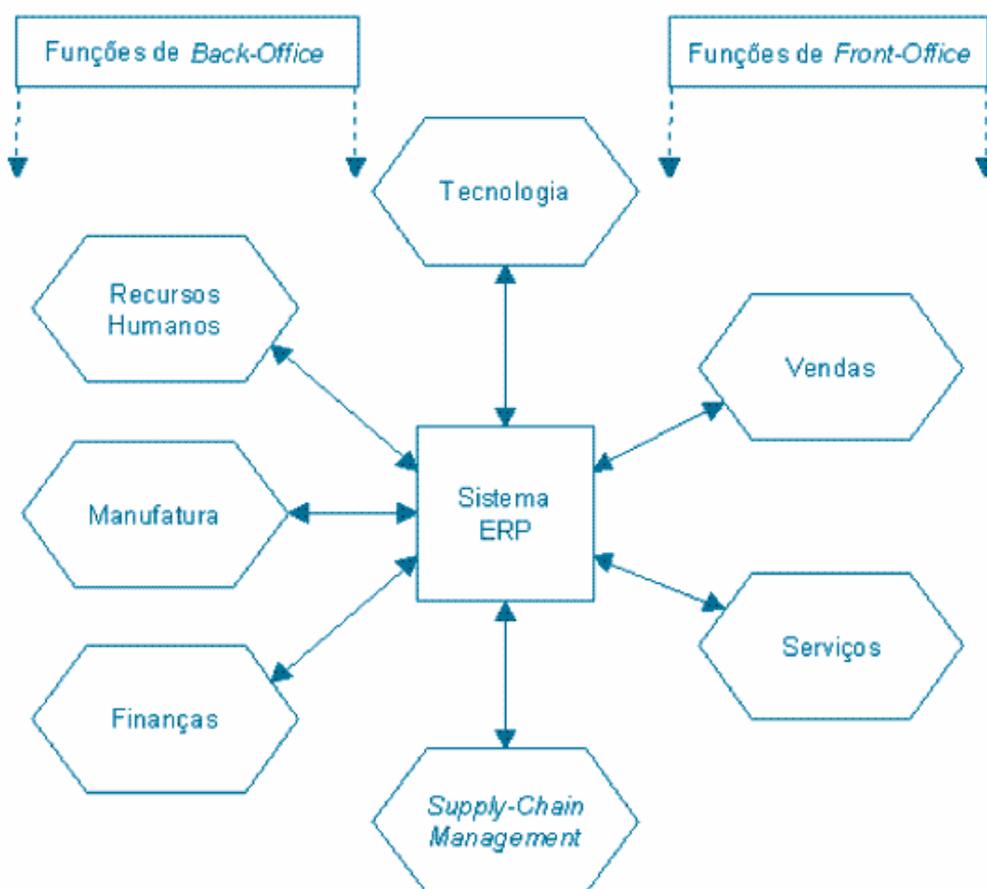


Figura 4 – Funcionalidades do Sistema ERP (Fonte: Davenport, 1998)

Estes módulos estão presentes na maioria dos sistemas ERP. Além deles, existem alguns módulos adicionais, tais como: Gerenciamento da Qualidade, Gerenciamento de Projetos e Gerenciamento de Manutenção, entre outros.

Silva e Alves (2000) descrevem na figura 5 a estrutura típica de um sistema ERP onde se pode constatar que o fluxo de informações trafega entre as diferentes interfaces de negócio de uma organização.

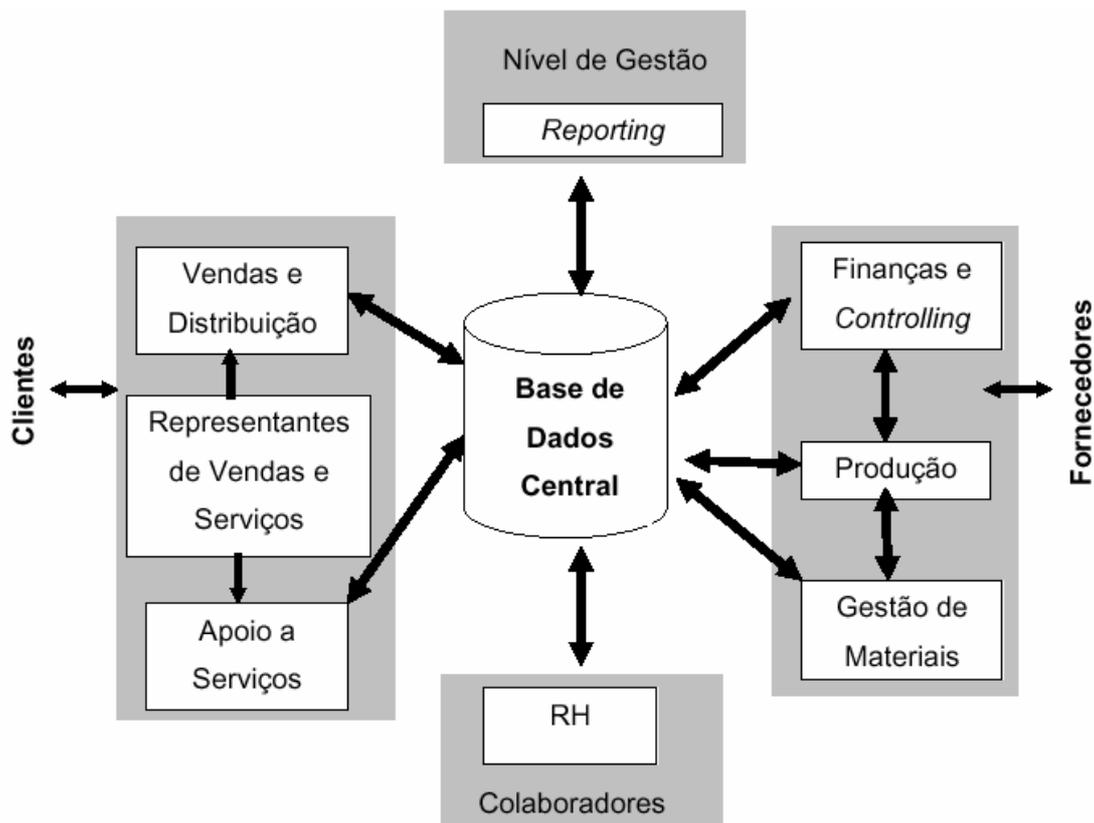


Figura 5 – Estrutura Típica de um Sistema ERP (Fonte: Silva e Alves, 2000)

2.3. Levantamento dos benefícios dos Sistemas ERP

Benefícios tangíveis são aqueles que são financeiramente mensurados, por exemplo, redução de estoques, redução de atividades que não agregam valor, redução de horas extras ou até mesmo de funcionários. (Hypólito, 2000)

Benefícios intangíveis são aqueles considerados de suma importância, mas que não apresentam, diretamente, uma redução de custos ou um ganho de capital. Como exemplos tem-se a melhor satisfação dos clientes internos e externos, decorrentes da rapidez e acuracidade na geração e disponibilização de

informações, e a maior confiabilidade na tomada de decisões através do conhecimento das informações corretas e em tempo, reduzindo assim riscos em decisões gerenciais (Hypólito, 2000).

Cada organização, antes de pensar em implantar um sistema ERP, deve levantar e avaliar quais serão os benefícios trazidos pela sua utilização, o que é fortemente relacionado à situação atual de seus processos e sistemas, assim como ao seu negócio.

2.4.

Implantação dos Sistemas ERP

A implantação de um Sistema ERP é composta das seguintes etapas: (1) mapeamento e otimização dos processos atuais, (2) seleção do Sistema ERP, (3) decisão da compra, (4) revisão e adequação dos processos operacionais à nova realidade sistêmica, (5) implantação, (6) treinamento e, (7) auditoria operacional e manualização sistêmica. A etapa mais crítica é a implantação, porque depende de mudanças na cultura organizacional e da quantidade e complexidade dos módulos que serão implantados (Salgueiro, 2005).

Deve-se definir, inicialmente, a equipe interna da empresa que irá conduzir a implantação do ERP dentro da organização. Ela deve ser composta de pessoas que possuam um conhecimento profundo dos processos da organização e que possam dispor de dedicação total ao projeto.

Existem quatro perfis obrigatórios na composição desta equipe. Os analistas de negócios, que conhecem bem os processos das áreas que atuam e que serão impactadas pelo ERP; os especialistas em tecnologia da informação, responsáveis por todo o suporte de desenvolvimento, manutenção e hardware que será necessário nesta implantação; os consultores com capacitação em redesenho de processos, responsáveis pelo redesenho dos processos existentes para que seja possível integrá-los; e o gerente, responsável por controlar as tarefas individuais e integradas da equipe do projeto (Hypólito, 2000).

2.4.1.

Utilização de consultoria externa

Em muitos casos, as organizações optam por buscar o apoio de uma consultoria para suportar a implantação do ERP. A escolha da consultoria que fornecerá o apoio na implantação tem que ser criteriosa e deve levar em conta a sua experiência neste tipo de atuação, tomando o cuidado em optar pela qualidade das implantações já executadas por ela, ao invés de optar pela quantidade de implantações ou por marketing e atratividade de preço.

Segundo Bergamaschi (1999) os consultores são pessoas obrigatórias na implementação de sistemas ERP, devido à necessidade que a organização tem de buscar experiência no sistema e no seu tipo de negócio.

Albertão (2001) tem um ponto de vista contrário ao de Bergamaschi quando cita os consultores especializados mas não os considera fundamentais no sucesso de uma implantação de ERP, alegando que a existência de um alto grau de comprometimento do pessoal interno da organização é suficiente para o alcance deste sucesso.

Na verdade quem define a necessidade ou não da existência da consultoria em implantações de sistemas ERP é o porte da organização. Empresas de grande porte que, por conseguinte, possuem inúmeros processos e um alto número de usuários a serem treinados e a se adequarem à nova cultura, terão uma utilização mais complexa destes sistemas e a presença dos consultores especializados é fundamental para transferir de uma maneira clara e transparente este tipo de expertise para as pessoas envolvidas com a implantação.

Já empresas de menor porte, por possuírem menos processos e usuários, utilizarão o ERP de uma maneira menos complexa que as empresas de grande porte. Neste caso, uma boa capacitação do pessoal interno a ser envolvido na implantação pode sim ser suficiente para o sucesso deste projeto.

A consultoria envolvida deve estar capacitada a discutir a implantação em sua plenitude e deve ter total domínio das limitações e restrições do ERP em questão, tendo a capacidade de recomendar soluções alternativas.

2.4.2.

Etapas da implantação do ERP

1) Mapeamento e otimização de processos atuais:

O passo inicial da implantação é o mapeamento e otimização dos processos atuais através de notações para modelagem de processos de negócio, que tem como objetivo analisar problemas e redundâncias nos seus fluxos e, por conseguinte, identificar melhorias que possam ser introduzidas. Este passo é muito importante para que se evite a incorporação de práticas incorretas no fluxo unificado do ERP.

Vale ressaltar que neste estágio os processos atuais devem ser completamente entendidos e todas as suas características devem ser totalmente informadas mesmo que este fato mostre que, por exemplo, uma área não está atuando bem dentro da organização. Qualquer omissão neste momento poderá trazer conseqüências bastante negativas quando o ERP estiver implantado e sendo utilizado.

(2) Seleção do Sistema ERP:

A seleção adequada do sistema ERP a ser implantado é capital para que o mesmo possa apresentar um diferencial de futuro sucesso na sua utilização. Não existe uma solução única que possa ser utilizada em qualquer tipo de organização porque os problemas existentes são variados e, em muitos casos, específicos. Sendo assim, deve ser escolhido o ERP que melhor se adeque e integre as características de uma organização.

Análises de sistemas ERP mostram consideráveis diferenças relativas a funções e objetivos, o que significa a existência de diferentes modelos, bases de suas concepções. Apesar de semelhanças conceituais de módulos em produtos ERP, muitos elementos lógicos de seus modelos apresentam diferenças. Essas diferenças acentuam-se nos módulos do negócio, embora muitas vezes tratem a mesma classe de problema. Essa anomalia ou inconsistência pode ser ou pela falta do módulo no sistema ERP ou pela sua existência mas de forma inadequada ao funcionamento da empresa, por conter lógica divergente ao modelo do negócio em questão.

A grande quantidade de opções em termos de produtos, se de um lado é positiva, pois atende a um variado espectro de necessidades, de outro pode confundir o usuário. No discurso, todos os provedores de soluções são muito parecidos, vendendo a idéia de que seus produtos se ajustam a qualquer empresa, independente do tamanho, natureza do negócio e disponibilidade de recursos para investir.

Existem sistemas ERP que trabalham melhor para certos tipos de organizações com foco em diferentes processos industriais, enquanto outros focalizam o relacionamento com pessoas e parceiros, sendo que a organização deve se conhecer inicialmente para depois conhecer o sistema (Foti, 2003).

A seleção errônea de um software pode gerar um futuro convívio incômodo e caro com este novo sistema de informação, podendo mesmo chegar a afetar o seu desempenho operacional. (Côrrea et al., 2001)

Uma falha nesse sentido pode resultar no uso de processos e tecnologia totalmente inadequados à cultura e operação do negócio, o que, com certeza, comprometeria o desempenho da empresa.

Muitas empresas, infelizmente, na ânsia de verem seus problemas resolvidos, optam por um procedimento de escolha rápida do ERP, seja pelo marketing feito pelo fornecedor, seja pelo *benchmarking* feito em outras organizações, ao invés de utilizarem um critério de avaliação que priorize a integração com as suas características.

Taurion (1999) apresenta um critério de avaliação para seleção de um sistema ERP composto por três aspectos: (a) funcional: seleção de critérios de funcionalidade que caracterizem as expectativas da empresa com o objetivo de avaliação do grau de aderência do ERP ao seu modelo de gestão e aos seus processos de negócio; (b) técnicos: análise das características técnicas e operacionais do ERP para alinhamento com os direcionamentos definidos pela arquitetura de TI da organização; (c) mercadológicos: pelo fato do mercado de ERP ser altamente competitivo, o objetivo deste aspecto é o de analisar as características comerciais e mercadológicos dos fornecedores e seus produtos, para garantir uma relação futura bastante duradoura com o fornecedor escolhido.

(3) Decisão da compra:

Ao tomar a decisão pela utilização de sistemas ERP as empresas esperam obter diversos benefícios. Entre eles estão a integração entre as diversas atividades da cadeia de valor, o incremento das possibilidades de controle sobre os processos da empresa, a atualização tecnológica, a redução de custos de informática e o acesso a informações de qualidade em tempo real para a tomada de decisões sobre toda a cadeia produtiva. Por outro lado, também há problemas a considerar, tais como dependência do fornecedor, tempo de aprendizagem, resistência a mudanças, custos e prazos de implementação, entre outros (Souza e Zwicker, 2001).

Wagle (1998) recomenda que a decisão de implantar o ERP só deve ser tomada com base em um fluxo de caixa positivo, pois tratam-se de projetos nos quais o período de retorno do investimento (payback) é muito longo e o investimento muito grande.

É um equívoco a organização acreditar que poderá recuperar os valores gastos com a implantação do sistema ERP tão logo a aplicação seja instalada e operacionalizada. O ROI (*return of investment*) só começa a acontecer depois que a solução passar a ser utilizada por algum tempo e esta utilização começar a gerar melhorias nos processos de negócio que foram afetados pelo sistema.

(4) Revisão e adequação dos processos operacionais à nova realidade sistêmica:

O redesenho dos processos deve avaliar se existem particularidades nos processos que não serão atendidas pelo ERP. Uma vez identificados estes *gaps*, deve-se estudar a melhor opção: procurar alternativas no sistema para alcançar o resultado esperado, ou mesmo realizar customizações, alterando o sistema para que ele atenda às necessidades do processo.

Outro item a ser verificado durante o redesenho dos processos é a necessidade de manutenção ou não de sistemas legados e, em caso positivo, as interfaces deverão ser criadas e os dados migrados para o ERP.

(5) Implantação:

O escopo de implantação consiste em definir quais processos da empresa serão atendidos pelo ERP e que módulos são necessários para que isto aconteça.

Para tal é importante que a empresa conheça todas as funcionalidades destes módulos e que consiga visualizar como eles poderão atender às suas necessidades estratégicas.

Existem três estratégias para se implantar o ERP em uma organização: (a) Substituição Total e Conjunta (Big Bang) – todos os sistemas legados são substituídos ao mesmo tempo por um único sistema ERP; (b) Estratégia de Franquias (Franchising) – sistemas ERP independentes são instalados em cada unidade da organização; (c) Método "Slam-dunk" – o ERP substitui um sistema legado apenas em processos-chaves, como por exemplo os processos financeiros (Padilha e Marins, 2005).

Uma outra maneira de apresentar a inserção de sistemas ERP nas organizações é apresentada por Colangelo (2001). Segundo ele, a entrada do ERP em uma organização é compreendido de três etapas: pré-implantação, implantação e pós-implantação.

A etapa de pré-implantação tem como principal objetivo a tomada de decisão quanto a implementar ou não o sistema. Esta decisão deve ser baseada em um sólido estudo de viabilidade que serve como base para a seleção do ERP. São definidos também o software, hardware e os parceiros de implantação.

Na etapa de implantação, são definidos os processos de negócio e é realizada a configuração do sistema ERP. O produto final dessa etapa é a operação do sistema pelos usuários da organização, através de novos processos de negócios suportados pelo sistema ERP.

Finalmente, na etapa de pós-implantação, é esperado que o sistema estabilize-se e que o desempenho da organização cresça em função do uso dos novos processos, para que, dessa forma, os benefícios possam ser auferidos.

A implantação, entretanto, deve ser conduzida por uma metodologia que divida o projeto em várias fases, sendo especificadas atividades e entregas em cada uma delas (Hypólito, 2000).

O mercado apresenta diversas metodologias de implantação pertencentes a empresas de consultoria especializadas em implantação de sistemas ERP ou até mesmo sugeridas pelos fornecedores destes sistemas integrados (Hypólito, 2000).

Dois ações são muito importantes dentro do processo de implantação de um sistema ERP: a configuração do sistema e os testes.

A configuração do sistema é uma preparação do ambiente para implementação dos processos da organização. Como os sistemas ERP são desenvolvidos com o intuito de atender a empresas com diferentes perfis, este é o momento de definir os parâmetros que irão garantir que o sistema vai estar configurado conforme as regras de negócio da organização. Uma outra atividade importante que deve ser feita neste momento é a definição dos perfis de acesso do sistema para os seus usuários (Hypólito, 2000).

Após a configuração do sistema, inicia-se a fase de testes, que pode ser dividida em três etapas. Primeiramente ocorrem os testes individuais de cada transação do sistema que será utilizada após a entrada em produção.

Estes testes devem ser realizados, preferencialmente, pelos usuários finais do sistema, acompanhados pelos integrantes da equipe de implantação. Esta etapa proporciona aos usuários finais um contato mais estreito com o sistema, trazendo para a equipe do projeto detalhes operacionais importantes e muitas vezes correções nos procedimentos que serão utilizados após a entrada em produção (Molinari, 2003).

Em seguida, são realizados os testes integrados. Estes testes são de fundamental importância, pois passam através de vários módulos do sistema, testando um processo completo, do início ao fim. As equipes para o teste integrado devem ser compostas por pessoas de todas as áreas envolvidas nos processos. É justamente neste momento que muitos problemas e falhas na configuração do sistema são detectados, podendo até mesmo paralisar o teste.

Isto ocorre pois campos existentes em um módulo podem ter influência direta nas funcionalidades de outro módulo, o que pode levar a resultados diferentes dos esperados. A presença do usuário final é também muito importante nesta etapa, fazendo com que ele esteja cada vez mais comprometido com a implantação do sistema (Molinari, 2003).

Por último, ocorre o teste de stress, quando é verificado o desempenho do sistema para um volume real de transações da empresa (Molinari, 2003).

(6) Treinamento:

O treinamento de usuários finais é uma tarefa fundamental e demorada, principalmente devido ao grande número de pessoas que deverão ser treinadas, devendo portanto ser considerada desde o início do projeto.

O planejamento das pessoas a serem treinadas, o local onde será realizado o treinamento, a preparação do material a ser utilizado, a definição dos instrutores (que, em muitos casos, consiste na própria equipe de implantação da empresa) e as datas de realização dos treinamentos são fatores que devem ser tratados com bastante antecedência. (Hypólito, 2000)

Os gastos com treinamento são considerados altos pelo fato de que os funcionários não estarão aprendendo mais uma nova interface de software e sim um novo conjunto de processos, tendo que assumir responsabilidades diferentes das que eles estavam acostumados a conviver antes da implantação do ERP. Devido a este fato, o tempo de treinamento é mais elevado do que um treinamento comum de um software.

(7) Auditoria operacional e manualização sistêmica:

A auditoria operacional deve acontecer após a implantação do sistema ERP. Seu objetivo é o de examinar as características de segurança e controle do aplicativo no intuito de determinar se está sendo mantida a integridade geral dos dados de uma organização. Além disto deve verificar se os dados estão sendo tratados com a acurácia desejada pelo sistema, no que tange à entrada ou à saída de informações.

Manuais eletrônicos devem ser utilizados como em qualquer outra ferramenta tecnológica. A criação de um manual online com o intuito de disponibilizar aos usuários os procedimentos inerentes ao sistema garantem uma padronização da sua utilização.

A pesquisa de satisfação online é uma outra opção que irá permitir uma ampliação da satisfação dos usuários bem como um maior desenvolvimento das potencialidades do sistema.

2.5.

Fatores críticos da implantação dos sistemas ERP

A implantação de um sistema ERP é um desafio tanto tecnológico quanto social e, por conseguinte, faz com que se torne necessário uma visão diferenciada das inovações tecnológicas, dependendo de um balanceamento mais bem definido de como a organização será considerada como um sistema total (Kansal, 2006).

Um fator a ser considerado é que soluções projetadas para grandes corporações têm origens em países de culturas diferentes. Os efeitos da globalização contribuem com a uniformização, porém esse processo é gradativo e não chegou ainda a muitas empresas.

Para as grandes empresas este fato é considerado irrelevante em razão das normas e dos procedimentos internacionais que naturalmente adotam. Como softwares ERP são considerados ferramentas de padronização, no caso delas, tais recursos são vistos tão somente como um fator positivo acrescentado (Soh et al., 2000).

Por outro lado, as pequenas e médias empresas encontram dificuldades quando têm a intenção de adquirir este tipo de sistema, em decorrência do consumo de recursos, custos elevados e adequações que precisariam ser feitas (Soh et al., 2000).

Uma outra questão bastante complexa na implantação de um sistema ERP é o seu alto custo. Neste tipo de projeto estão envolvidos custos com a compra do software, que por si só já é bastante elevado, e consumo de homem/hora tanto de consultoria como dos profissionais internos, que no caso de uma implantação de longa duração é bastante relevante. Existe ainda a compra dos equipamentos necessários para a instalação do software.

Além dos custos mencionados acima, existem também outros custos que normalmente não são considerados como o custo do treinamento dos usuários finais, a integração e testes, a conversão dos dados e os decorrentes de um mal planejamento da utilização dos consultores contratados (Koch, Slater e Baatz, 2006).

Estima-se, por exemplo, que para cada dólar gasto com licenças de uso do software do ERP propriamente dito, sejam gastos cerca de 3 dólares adicionais em

serviços profissionais de suporte e consultoria de implantação (Souza e Saccol, 2003).

Por ser uma alternativa para implantação de sistemas integrados, o ERP faz com que os departamentos busquem a integração de toda a empresa ao invés de se preocuparem apenas com a otimização de suas atividades, o que gera esforços coletivos das pessoas que compõem aquela organização (Souza e Zwicker, 2001).

Os sistemas ERP derivam da interligação bastante forte de processos de negócio, sistemas de software e reengenharia de processos. Diferentemente dos projetos de software que tem como foco único o desenvolvimento de um sistema, os projetos de ERP são compostos de projetos de software e de processos de negócio e, por conseguinte, necessitam de uma colaboração mais intensa dos “stakeholders” envolvidos.

De acordo com estimativas do Standish Group International, 90% dos projetos de implantação de SAP/R3 terminam com atraso (Scott e Vessey, 2002).

Uma explicação para este alto índice de falhas se deve ao fato dos gerentes destes projetos não serem prudentes em identificar e gerenciar os riscos envolvidos neste tipo de implantação (Wright e Wright, 2001).

As dificuldades encontradas no cumprimento destes prazos se devem à: resistência ao ERP por parte das pessoas da organização, temendo a perda de seus empregos ou dificuldade em se adequar ao novo processo, rotatividade dos funcionários treinados para utilizar o novo sistema ou que dominam o negócio da empresa, má qualidade dos recursos humanos internos alocados e da equipe de consultoria contratada, limitações inerentes ao próprio produto ERP escolhido e dificuldade de integrar o ERP com outros sistemas legados existentes na organização (Padilha e Marins, 2005).

Outro problema encontrado se origina da integração de todos os processos da organização no ERP. Desta maneira, um problema de uma área pode se alastrar com rapidez para outras, com o risco de afetar toda a organização (Padilha e Marins, 2005).

Em uma pesquisa da FGV realizada com 28 empresas com faturamento acima de R\$ 500 milhões, constatou-se que a decisão sobre a adoção de ERP foi tomada de forma apressada, alimentada pela pressão da concorrência ou de seus

acionistas, na grande maioria das entrevistadas. Os dados levantados mostraram que 90% das empresas adotaram o ERP para acompanhar a tendência de mercado e 45% devido a pressão dos seus acionistas. Estas empresas não perceberam a amplitude e a profundidade das questões envolvidas com a implantação de um projeto desta natureza e fizeram uma reengenharia dos seus processos de uma maneira superficial, preocupando-se apenas com a automatização (cerca de 66%). Este fato gerou, como consequência, o não atendimento das necessidades específicas dos negócios e, em alguns casos, perda de algumas destas funções essenciais (Wood Jr., 1999).

Uma pesquisa realizada em 2003, pelo Centro de Estudos em Logística/ COPPEAD, acerca do estágio das implantações de softwares de Supply Chain Management (SCM) em treze empresas brasileiras teve, como um de seus objetivos, identificar aspectos que poderiam influenciar negativamente o sucesso destas implantações (Arozo, 2003).

Foi solicitado a cada empresa que ordenasse os cinco principais problemas encontrados durante a implantação do sistema. Os pesos foram atribuídos segundo a ordem de escolha.

Obteve-se uma pontuação a partir do produto entre o número de citações de cada problema e o peso a ele atribuído. Na tabela 1 é mostrada a distribuição dos pesos.

A pontuação máxima seria de 65 pontos, caso um mesmo problema tivesse sido escolhido pelas 13 empresas como sendo o mais grave.

ORDEM DE ESCOLHA	PESO ATRIBUÍDO
1º	5
2º	4
3º	3
4º	2
5º	1

Tabela 1 – Pesos atribuídos na pesquisa *Utilização de softwares de Supply Chain Management em empresas brasileiras* da COPPEAD (Fonte: Arozo, 2003)

É importante considerar que, nesta pesquisa, não foram pesquisados isoladamente apenas a implantação de sistemas ERP, mas também outros softwares de SCM.

A figura 6 mostra um gráfico com os principais problemas encontrados ao longo do processo de implantação, segundo os respondentes desta pesquisa:

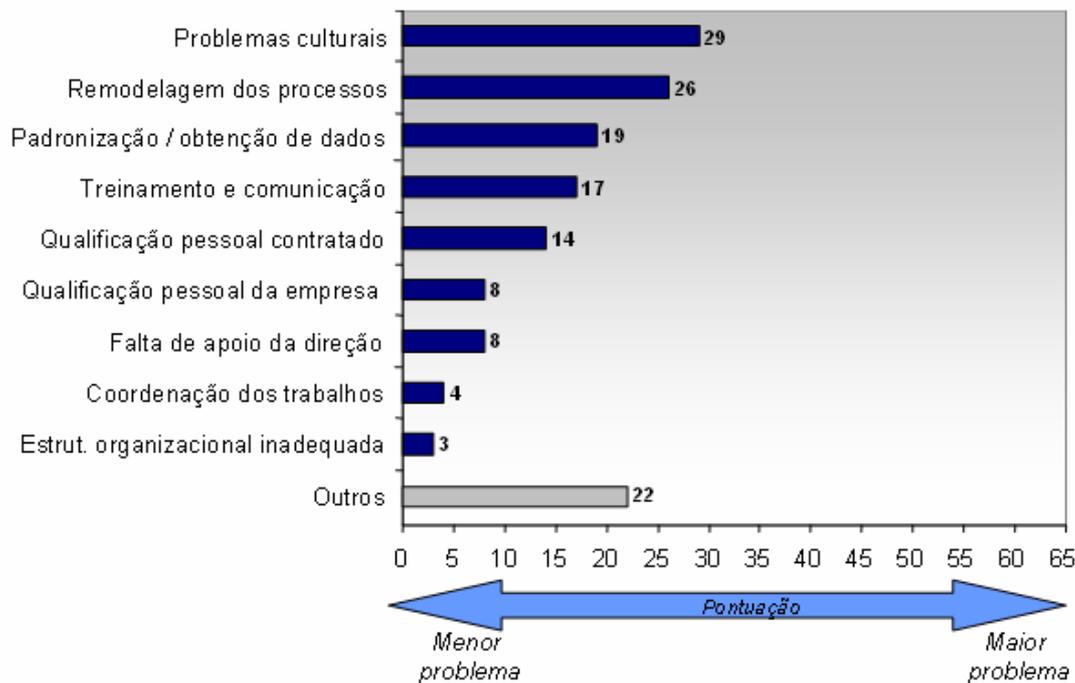


Figura 6 – Principais problemas encontrados durante a implantação do ERP
(Fonte: Arozo, 2003)

Como podemos notar, segundo a pesquisa, os problemas culturais e a remodelagem dos processos são os maiores ofensores no que tange ao sucesso de implantações deste tipo de sistema.

Em relação aos problemas culturais, que obteve a maior pontuação, foram identificadas duas barreiras: a resistência à mudança com alegações de que o novo sistema não atende às necessidades, gerando uma não utilização da ferramenta e uma sensação de perda do poder originada pela substituição de atividades manuais por funcionalidades do novo sistema (Arozo, 2003).

Os problemas culturais dentro de uma organização transcendem a implantação de um sistema ERP. Eles aparecem sempre que mudanças são

sinalizadas em algum processo e se maximiza se este processo for utilizado por um volume grande de funcionários.

Em relação à remodelagem dos processos foi identificado que muitas vezes ela não é contemplada nas implantações. Este fato faz com que as metodologias de análise embutidas nos softwares de SCM não se encaixem nos processos anteriores existentes na organização (Arozo, 2003).

Não se preocupar com a remodelagem dos processos existentes antes de uma automatização desta natureza é preocupante, pois como o sistema tem o objetivo de suportar em sua base de dados todas as informações operacionais de uma organização, processos mal definidos ou com problemas não corrigidos terão seus problemas maximizados após o ERP implantado. É importante que se faça, quase sempre, um estudo e adequação dos processos que serão suportados pelo novo software.

Outros aspectos considerados pela pesquisa foram a padronização e obtenção dos dados, o treinamento e comunicação, a qualificação do pessoal contratado, a qualificação do pessoal da empresa, a falta de apoio da direção, a coordenação dos trabalhos e uma estrutura organizacional inadequada.

Para garantir um banco de dados consistente e que permita a tomada de decisão é importante que se eliminem as redundâncias dos dados e que os mesmos sejam armazenados de uma maneira padronizada.

O treinamento deve ser feito com base nos processos. Se ele for focado apenas no ensino da utilização da ferramenta, não será efetivo e causará transtornos quando da utilização do sistema. Um outro ponto bastante crítico no que tange ao treinamento é a rotatividade de pessoal.

Por ser um sistema que apresenta muitas complexidades, sua implantação deve ser feita por profissionais que conheçam não somente o negócio da empresa, como também a solução escolhida. Geralmente as empresas optam pelo apoio de uma consultoria especializada. É importante que se tenha confiança no fornecedor contratado. Ele deve possuir profissionais que tenham experiência na solução utilizada e uma metodologia bem definida de implantação.

Este fato é gerador de um outro problema, pois fornecedores de ERP possuem maneiras distintas de conduzir o processo de implantação do sistema (Souza e Zwicker, 2001).

A montagem da equipe de trabalho para este tipo de projeto deve contemplar os profissionais mais qualificados e conhecedores dos negócios da empresa. É importante também que se crie uma integração bem forte destes profissionais com os consultores contratados.

É capital o apoio da direção, que deve ser a responsável por transmitir, desde o início da implantação, as vantagens que serão obtidas com o ERP e por tomar as decisões estratégicas necessárias para uma boa coordenação do andamento do projeto.

Cada projeto de implantação de um ERP apresenta características próprias que são definidas pelos processos e estratégias da organização onde ele será implantado. Apesar destas diferenças, as implantações apresentam em geral os mesmos tipos de dificuldades (Hypólito, 2000).

Ao tomar a decisão pela utilização de sistemas ERP, as empresas esperam obter diversos benefícios (Souza e Saccoll, 2003). Entre os benefícios apontados pelas empresas fornecedoras estão a integração, o incremento das possibilidades de controle sobre os processos da empresa, a atualização tecnológica, a redução de custos de informática e o acesso a informações de qualidade em tempo real para a tomada de decisões sobre toda a cadeia produtiva. Por outro lado, também há problemas a considerar. A tabela 2 relaciona dificuldades e benefícios decorrentes das características desses sistemas.

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 backlog 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 as melhores práticas; • Facilita a reengenharia de 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de adequação do pacote à empresa; • Necessidade de alterar

	<p>processos;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impõe padrões. 	<p>processos empresariais;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimenta a resistência à mudança.
São sistemas integrados	<ul style="list-style-type: none"> • Redução do trabalho 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; • Melhoria na qualidade da informação; • Contribuição para a gestão integrada; • Otimização global dos processos da empresa. 	<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 dos sistemas, pois exige acordo entre vários departamentos; • Um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais; • Alimenta a resistência à mudança.
Usam bancos 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 a 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.

Tabela 2 - Benefícios e problemas dos sistemas ERP. (fonte: Souza e Saccol, 2003).

Algumas vantagens podem ser destacadas do quadro acima, como a possibilidade de integração das diversas áreas de uma organização, a atualização permanente da base tecnológica por conta do fornecedor e a redução dos custos de informática, relacionada sobretudo à terceirização do desenvolvimento de aplicações. Entretanto esta integração, mesmo sendo uma vantagem no que tange à padronização do processo de negócio, traz como conseqüências novos desafios na forma de trabalhar da organização.

Ainda em relação ao processo de integração, existe a possibilidade de resistência por parte dos usuários, pois a responsabilidade pela geração da informação para outros setores da organização é encarada como carga adicional de trabalho. Além disso, as dependências de informações de uma área para outra faz com que seus processos de trabalho sejam mais transparentes para as demais, gerando também possíveis resistências. Esta maior transparência deve-se não somente à dependência de informações interdepartamentais, mas também pela padronização de alguns processos, como por exemplo fluxos de aprovações.

Dessa forma, é de suma importância a preparação dos usuários na gestão da mudança associada a projetos de implantação de sistemas ERP. Este é um aspecto crucial para este estudo, visto que estaremos avaliando a aceitação de um sistema ERP após sua implementação, e que as resistências dos usuários tendem a ser maiores nesta fase, se não forem devidamente tratadas antes da implementação.

É importante para que a implantação seja bem sucedida que se obtenha o compromisso daqueles que podem direcionar a mudança. Este compromisso é de fundamental importância na identificação e combate de resistências ao novo sistema.

Na tabela 2, verificamos que vantagens relacionadas à redução de custos devem-se, em parte, ao compartilhamento dos dados. Nesse caso, a eliminação de bases de dados redundantes, prática comum em sistemas legados, geralmente resulta em diminuição no custo de manutenção de dados. Além disso, reduz-se também a falta de consistência entre informações e a alimentação repetida de informações em diferentes bases de dados (Souza e Saccol, 2003). Assim, aumenta-se a qualidade da informação, e reduz-se a necessidade de esforço de integração dos processos da organização.

Em resumo, a tabela 2 sugere que cada benefício traz consigo riscos associados. É importante salientar que cada empresa reage de forma diferenciada a esses aspectos. Algumas empresas fracassaram na implementação de sistemas ERP porque gastaram mais do que previram inicialmente. Outras, por exemplo, não prepararam seus funcionários devidamente para as mudanças que estavam por vir. Portanto fica evidente que cada organização deve avaliar e decidir se vale a pena abraçar esses benefícios e riscos, tendo em vista impacto que sistemas podem representar, em termos de redução de custos, qualidade e satisfação dos clientes internos, no seu caso específico (Davenport, 2000).

2.6. Tendências do ERP: ERP II e BoB

No cenário atual, um outro fator importante é a transformação destes sistemas em ferramentas de gestão e suporte às decisões quando vemos a sua integração não só com o gerenciamento da cadeia de fornecedores (*Supply Chain Management* – SCM) como também com sistemas de gerenciamento de relacionamento com o cliente (*Customer Relationship Management* – CRM) e com BI (*Business Intelligence* – BI).

Diante destes fatos, estão surgindo novos conceitos na forma de fazer negócio em função das transformações competitivas em um mundo globalizado devido à necessidade cada vez mais crescente em se reduzir custos e promover a diferenciação dos produtos de uma organização (Souza e Saccol, 2003).

Sendo assim, as empresas estão se vendo forçadas a rever seus processos e sua forma de trabalho. Essa necessidade está promovendo fortes mudanças nos sistemas de informação com o objetivo de suportar essa nova forma de fazer negócio. Por conseguinte, fornecedores de Sistemas ERP estão tendo que mudar o foco de seus produtos e serviços, inicialmente voltado para o gerenciamento de recursos internos, para que passem a contemplar também o ambiente externo da empresa e processos decisórios mais estratégicos.

Dessa forma, surge a segunda onda de sistemas ERP, batizada pelo Gartner Group como ERP II. Neste contexto foram adicionadas ao ERP novas capacidades de negócio como, por exemplo, o *Customer Relationship Management*-CRM e o *Business Intelligence*-BI.

O ERP II tem como principal característica, além da integração dos sistemas, a ênfase na colaboração comercial que utiliza a Internet. Além de desenvolver produtos e formas de comercialização específicas, ele permite ainda o incremento do fluxo de informações entre as corporações interligando sistemas entre elas, mais notadamente módulos do ERP.

Por meio do conceito ERP II, o papel dos sistemas de gestão é amplificado, o que mostra a evolução contínua da família de sistemas.

Ele inclui software de CRM (Customer Relationship Management), que significa gerenciamento do relacionamento com os clientes; EPM (Enterprise Performance Management), que é o gerenciamento do desempenho da empresa e que engloba ferramentas como Data Warehouse (transformar dados em informação para tomada de decisão) e Inteligência de Negócios. O ERP II ainda engloba uma solução de Portal, que é um ambiente web personalizável.

A filosofia presente no ERP II é possível graças à disseminação em larga escala da Internet, principal estrada para que o envio e o recebimento de dados aconteça na dinâmica do tempo real. A idéia de reunir empresas de um mesmo setor – um bom exemplo na Web são os chamados marketplaces – para transacionar, dividir insumos e informações é a soma disto, e só é possível graças ao controle e a integração dos sistemas de gestão com outros softwares.

Deve-se comentar que na evolução dos Sistemas de Tecnologia de Informação, após a consolidação do e-business, a nova onda se refere à Colaboração nas Cadeias de Suprimentos.

Essa tendência se caracteriza pelo planejamento colaborativo entre os vários elos que compõem uma cadeia, a integração entre diversas cadeias, mesmo concorrentes, de modo que sejam melhoradas a velocidade, agilidade e a flexibilidade para o atendimento ao cliente e para a tomada de decisão.

Quanto à implantação de sistemas ERP, deve-se comentar, ainda, que, devido às críticas aqui citadas sobre implementações tradicionais de ERP, tal como a sua inflexibilidade em não atender requisitos específicos de determinadas empresas, têm-se proposto como alternativa às empresas que desejam investir em Tecnologia de Informação o uso da “Estratégia da Melhor Criação” – BoB (Best of Breed Strategy).

Esta estratégia consiste na integração de softwares padrões de vários fornecedores e/ou do próprio cliente, ao invés de se adotar uma solução de um único fornecedor.

Sobre esta última abordagem, Light et al. (2001) apresentam uma interessante análise comparativa entre utilizar um ERP (de um único fornecedor) ou optar pela estratégia de BoB. Estes autores ilustram, com um estudo de caso, as diferenças entre uma alternativa e outra com respeito a: complexidade de implementação, níveis de funcionalidade, potencial para o alinhamento de processos de negócios e os requisitos de manutenção.

Não será considerada nesta dissertação a análise dos riscos inerentes a projetos de implantação de sistemas ERP II, ficando como sugestão futura a incorporação destes riscos na lista de riscos criada com base na implantação de sistemas ERP.

Como pudemos ver neste capítulo, existem muitos problemas existentes em implantações de projetos de sistemas ERP. Estes problemas, se não forem controlados e contornados, irão acarretar, além do próprio insucesso da implantação, em mais gastos para as organizações.

Este fato faz com que se torne necessário esforços no sentido de se gerenciar os riscos deste tipo de projeto. Este trabalho, com a sua lista de riscos, torna-se um importante alavancador destes esforços.

3. **Metodologias de Gerenciamento de Riscos**

A complexidade que caracteriza a implantação de um sistema ERP é uma das maiores preocupações das organizações que pretendem desenvolver projetos desta natureza.

Como vimos no capítulo anterior, existem muitos fatores que influenciam de forma negativa no objetivo de se conseguir uma implantação com sucesso de um sistema ERP. Fatores estes que podem ser evitados ou que podem ter seus impactos minimizados através de efetivo levantamento dos riscos inerentes a este tipo de projeto.

Um procedimento vital no sentido de se evitar desvios nos objetivos do gerenciamento de um projeto de implantação de um sistema ERP, e que é crucial para o sucesso deste projeto, é o gerenciamento de riscos (Cleland e Ireland, 2000).

Embora alguns destes desvios não possam ser previstos, outros, se identificados a tempo, podem ser controlados através de ações de prevenção sobre a sua atuação. O gerenciamento de riscos adiciona ao gerenciamento de projetos uma abordagem estruturada para identificação e análise de riscos no início do planejamento do projeto e no decorrer das fases do desenvolvimento do software. (Gusmão e Moura, 2004)

3.1. Definição de risco

A palavra riscos deriva do italiano antigo “resicare” que significa ousar. Neste sentido, risco é uma opção e não um destino. Correr riscos faz parte da história antiga (Bernstein, 1997).

Nas últimas décadas a palavra “riscos” tem sido utilizada nos mais diversos objetivos tais como: riscos de negócios, riscos sociais, riscos econômicos, riscos de segurança, riscos políticos, entre outros.

No que tange a gerenciamento de projetos, a sua aplicação se volta para os seus impactos no sucesso da execução dos projetos, como podemos ver nas

definições seguintes, dadas pelas maiores instituições de gerenciamento de projetos do mundo:

“Risco é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito positivo ou negativo sobre ao menos um dos objetivos do projeto.” (PMI, 2004).

Segundo a Associação Brasileira de Gerenciamento de Projetos - ABGP, representante oficial do International Project Management Association - IPMA no Brasil, “riscos são acontecimentos com impacto negativo (prejuízos ou danos) ao sucesso geral do projeto, ou são eventos que podem causar prejuízos que não puderam ser previstos.” (Santos e Carvalho, 2005).

Segundo a *Association for Project Management*, “risco é a combinação da probabilidade ou frequência de ocorrência de uma ameaça ou oportunidade definida e a magnitude das consequências de sua ocorrência (APM, 2006).

Analisando as definições acima, podemos concluir que os riscos são condições ou circunstâncias futuras que poderão proporcionar um impacto favorável ou desfavorável ao empreendimento.

O risco também é algo que está relacionado à escolha, não ao acaso, pois decorre da incerteza inerente ao conjunto de possíveis consequências (ganhos e perdas) que resultam de decisões tomadas diariamente pelas organizações.

3.2. Definição de gerenciamento de riscos

Segundo o Project Management Institute - PMI, o gerenciamento de riscos é um processo sistemático que tem por objetivo identificar, analisar e responder aos riscos de um projeto. Seu objetivo é o de diminuir ou até eliminar a probabilidade e o impacto de um evento negativo, ou seja adverso ao projeto, acontecer. Por outro lado, ele também se preocupa em aumentar a probabilidade e impacto de um evento positivo, ou seja, benéfico para o projeto, acontecer (PMI, 2004).

Segundo a ABGP, “a gestão de riscos aplicadas em projetos consiste nos processos de identificação, classificação e quantificação dos riscos, bem como no gerenciamento das ações de resposta a todos riscos do projeto.” (Santos e Carvalho, 2005).

“É uma aplicação sistemática de políticas, procedimentos, métodos e práticas para as tarefas de identificar, analisar, avaliar, tratar e monitorar os riscos. É o processo no qual as decisões são tomadas para aceitar riscos conhecidos e avaliados e/ou para a implementação de ações para reduzir as consequências ou a probabilidade de ocorrência destes riscos.” (APM, 2006).

“O gerenciamento de riscos é uma forma organizada de identificar e medir os riscos de desenvolver, selecionar e gerenciar as opções para o seu controle.” (Kerzner, 2006).

Analisando as definições acima, podemos concluir que o gerenciamento de riscos é justamente um conjunto de processos proativos que são acionados para identificar e analisar riscos e executar ações para eliminar ou minimizar os problemas antes que ocorram e, conseqüentemente, aumentar a probabilidade de sucesso dos projetos.

Por isto é importante que exista uma metodologia que organize estes passos com o objetivo de se alcançar um efetivo controle dos riscos inerentes a um projeto.

Mesmo a mais simples decisão gerencial ou de negócio envolve riscos em suas ações. Pelo fato dos projetos necessitarem de tomadas de decisão durante praticamente todo o seu ciclo de vida, gerenciar riscos torna-se um fator crítico de sucesso deste tipo de empreendimento (Pritchard, 2001).

A seguir será feita a análise de algumas metodologias de riscos e ao final será feito um estudo comparativo, no sentido de verificar suas semelhanças.

As metodologias analisadas serão a de Boehm, a do *Rational Unified Process* – RUP, a do *Capability Maturity Model* – CMMI e a do PMI.

3.3.

O gerenciamento de riscos na abordagem de Boehm

Barry Boehm, ao apresentar o seu modelo em espiral (figura 7) no final dos anos 80, foi o pioneiro na inclusão da gerência de riscos no ciclo de vida de desenvolvimento de software. Neste modelo, a análise dos riscos do projeto é feita a cada iteração (Machado, 2002).

Ele critica expressamente o processo de desenvolvimento clássico (em cascata), afirmando que estes modelos sequenciais fazem com que os

desenvolvedores acabem prometendo elaborar mais funcionalidades do software do que deveriam, sem antes entender quais são as implicações resultantes dos riscos envolvidos (Boehm, 1991).

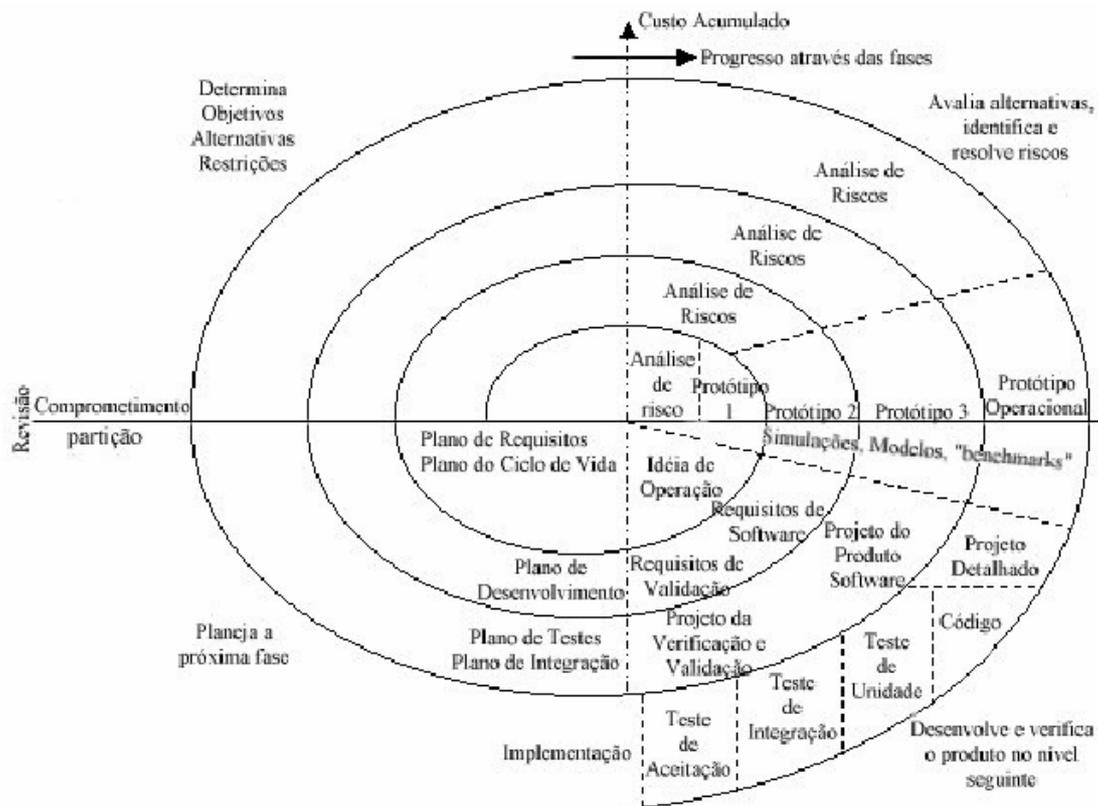


Figura 7 – Modelo de desenvolvimento em espiral de Barry Boehm (Fonte: Roque, 1998)

O objetivo do modelo espiral (figura 7) é o de prover um metamodelo que possa acomodar diversos processos específicos. Isto significa que podemos encaixar, neste modelo, as principais características de outros modelos, adaptando-os a necessidades específicas de desenvolvedores ou a particularidades do software a ser desenvolvido (Matoso, 2004).

Sua principal inovação é guiar o processo de desenvolvimento gerado a partir deste metamodelo, com base em análise de riscos e um planejamento que é realizado durante toda a evolução do desenvolvimento (Matoso, 2004).

O modelo espiral descreve um fluxo de atividades cíclico e evolutivo constituído de quatro estágios. No estágio 1 devem ser determinados os objetivos, as soluções alternativas e as restrições. No estágio 2, por sua vez, devem ser analisados os riscos das decisões tomadas no estágio anterior através da

construção de protótipos ou simulações do software. O estágio 3 consiste nas atividades da fase de construção que incluem a especificação da solução, sua codificação e posterior verificação. No estágio 4 é feita a revisão das etapas anteriores e o planejamento da próxima fase. Neste planejamento, dependendo dos resultados obtidos nos estágios anteriores - decisões, análise de riscos e verificação - pode-se optar por seguir o desenvolvimento em outro tipo de modelo (Matoso, 2004).

Segundo Boehm (1991), a identificação e respectivas ações com o risco no início do desenvolvimento, diminuem os custos e ajudam a prevenir os impactos negativos que podem ser causados por ele.

A metodologia de gerenciamento de riscos desenvolvida por Boehm, com base no modelo espiral apresentado, é composta por duas grandes fases: Avaliação de Riscos (Identificação, Análise e Priorização de riscos) e Controle dos Riscos (Plano de gerenciamento de riscos, Resolução dos riscos e Monitoramento dos riscos), conforme pode ser visto na figura 8:

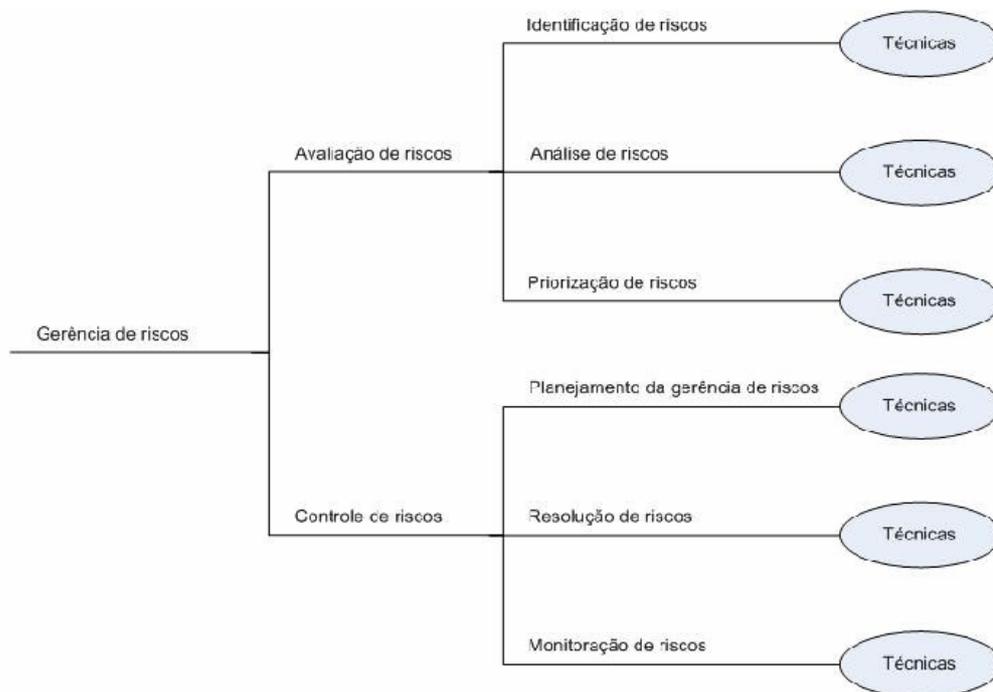


Figura 8 – Processo de Gerência de Riscos proposto por Boehm (Fonte: Boehm, 1991)

Como podemos observar, cada uma das fases é composta por três atividades secundárias, que, por sua vez, possuem técnicas que as auxiliam a

alcançar os seus objetivos. A seguir serão apresentados os objetivos das atividades que compõem a metodologia.

Avaliação de Riscos:

A identificação de riscos tem por objetivo a criação de uma lista com os riscos identificados que possam vir a impactar o sucesso do projeto.

A análise de riscos tem por objetivo executar a avaliação da probabilidade de ocorrência e do tamanho do impacto que pode ser causado por cada um dos riscos identificados, com o objetivo de compôr os seus graus de criticidades.

A priorização de riscos tem por objetivo criar um *ranking* priorizado dos riscos identificados e analisados de acordo com o seu grau de criticidade.

Controle de Riscos:

O planejamento da gerência de riscos tem por objetivo a elaboração de um planejamento de como deverão ser gerenciados os riscos identificados qualificados e priorizados para que fiquem sob controle.

A resolução de riscos tem por objetivo a definição de ações para eliminar a probabilidade de ocorrência de um risco ou minimizar os seus impactos para os objetivos do projeto.

A monitoração de riscos tem por objetivo o monitoramento do progresso do projeto tendo por base o controle efetivo dos riscos do projeto através de ações corretivas, sempre que for necessário.

3.4.

O gerenciamento de riscos na abordagem do RUP

O RUP é um processo de engenharia de software que fornece uma abordagem disciplinada no que tange a assumir as responsabilidades e tarefas necessárias dentro do desenvolvimento organizado de um software. Seu objetivo é o de assegurar que o produto gerado seja de alta qualidade, e que tenha sido desenvolvido dentro do cronograma e do orçamento planejado, gerando assim uma satisfação das necessidades dos usuários finais (Kruchten, 2003).

O RUP tem como base seis boas práticas de desenvolvimento de software: O *desenvolvimento iterativo do software*, onde os requisitos são implementados

gradativamente, o que faz com que os riscos sejam identificados e controlados prematuramente; *o gerenciamento dos requisitos*, que permite um maior controle sobre as necessidades dos “stakeholders”; *a utilização de uma arquitetura baseada em componentes*, que gera a possibilidade do desenvolvimento isolado de partes do software, trazendo como benefício o desenvolvimento de componentes genéricos; *uma modelagem visual*, onde os modelos são simplificações da realidade e com isto facilitam o entendimento do sistema pelos “stakeholders”; *uma verificação contínua da qualidade*, onde os testes são realizados ao final de cada iteração; e *o estabelecimento de um processo de gerenciamento de mudanças*, que garante que os stakeholders estejam sincronizados com as definições e eventuais mudanças que aconteçam no sistema (Kruchten, 2003),

O ciclo de vida proposto pelo RUP é composto de quatro fases seqüenciais que possuem atividades e objetivos específicos como pode ser visto na figura 9:

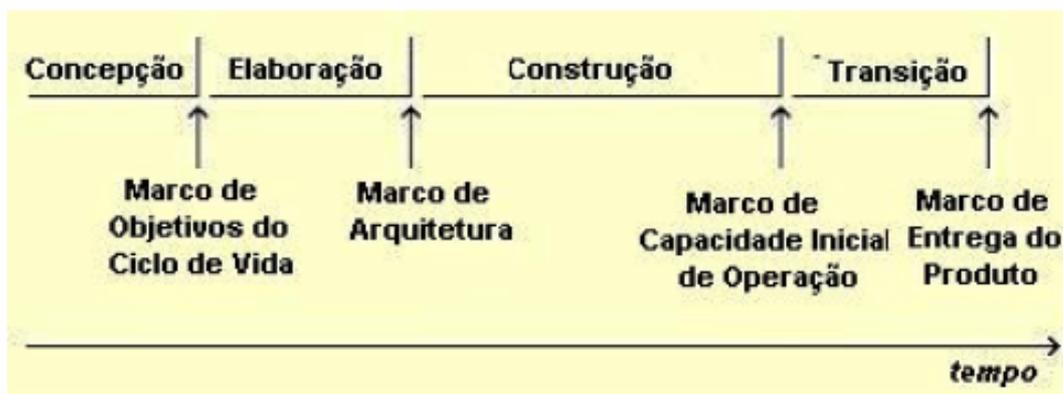


Figura 9 – Fases do RUP (Traduzido da Fonte: Rational Software Corporation, 2003)

A fase de concepção tem como objetivo a definição do escopo do projeto e a posterior obtenção do aceite de todos os “stakeholders”, com o intuito de garantir que suas expectativas serão atendidas. O primeiro marco do ciclo de vida do RUP chamado de *Marco de Objetivos do Ciclo de Vida* (*Lifecycle Objectives – LCO*) é alcançado quando existir a concordância de todos os “stakeholders” sobre os requisitos levantados para o desenvolvimento da solução e, com isto, esta fase é finalizada (Rational Software Corporation, 2003).

A fase de elaboração tem como objetivo a construção de uma arquitetura consistente e estável para abrigar o software. A implementação dos requisitos mais críticos vai contribuir para que este fato se torne possível. O segundo marco do ciclo de vida do RUP chamado de Marco de Arquitetura

(Lifecycle Architecture – LCA) é alcançado quando este objetivo tiver sido satisfeito e, com isto, esta fase é finalizada (Rational Software Corporation, 2003).

A fase de construção tem como objetivo finalizar o desenvolvimento do software através da implementação dos requisitos restantes dentro da arquitetura criada na fase anterior. O terceiro marco do ciclo de vida chamado de Marco de Capacidade Inicial de Operação (Initial Operational Capability – IOC) é alcançado quando o software estiver completo e suficientemente estável para entrar em operação e, com isto, esta fase é finalizada (Rational Software Corporation, 2003).

A fase de transição tem como objetivo a garantia da disponibilização do software para os seus usuários finais através de atividades como testes finais, documentação, homologação e treinamento. O quarto marco do ciclo de vida do RUP, que é o seu marco final, chamado de Marco de Capacidade Inicial de Operação (Initial Operational Capability – IOC) é alcançado quando todos os critérios de aceitação do software definidos pelos usuários finais tiverem sido satisfeitos e, com isto, esta fase é finalizada (Rational Software Corporation, 2003).

Esta é a estrutura dinâmica do RUP (composta por fases) que representa a dimensão do tempo no processo. Porém, ele também possui uma estrutura estática que descreve como os elementos do processo são agrupados em disciplinas, que são um conjunto de atividades relacionadas à maior área de interesse dentro do processo. A figura 10 mostra a estrutura estática e dinâmica do RUP:

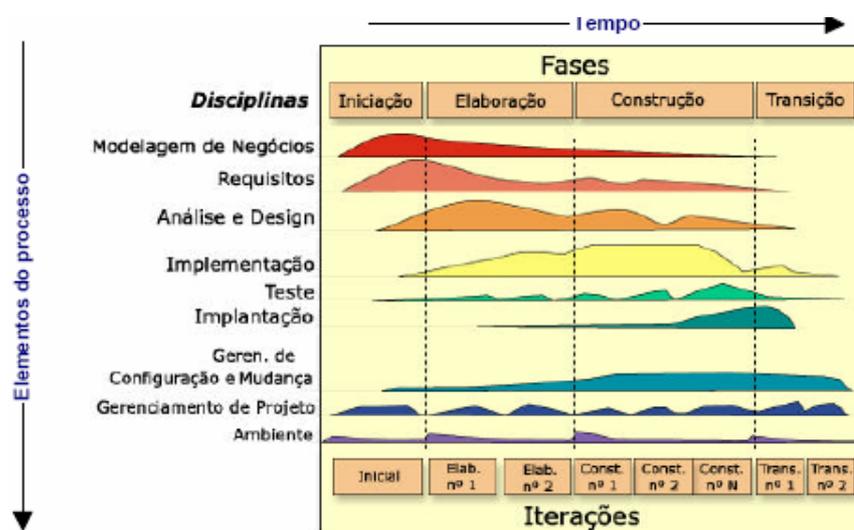


Figura 10 – Estrutura dinâmica e estática do RUP (Traduzido da Fonte: Rational Software Corporation, 2003)

A disciplina Modelagem de Negócios abrange todas as técnicas de modelagem que podem ser utilizadas para modelar visualmente o negócio. A disciplina Requisitos tem a finalidade de definir o que o sistema deve fazer. A disciplina Análise e Design objetiva mostrar como os casos de uso do sistema serão realizados na implementação. A disciplina Implementação tem a função de implementar e realizar teste do desenvolvedor em componentes de software.

A disciplina Teste tem a função de integrar e testar o sistema. Já o objetivo da disciplina Implantação é assegurar uma transição bem-sucedida do sistema, desenvolvido para seus usuários. A disciplina Gerenciamento de Configuração e Mudança, por sua vez, se preocupa em restringir e gerenciar alterações nos itens de configuração do sistema.

A disciplina Gerenciamento de Projeto tem a finalidade de fornecer uma estrutura para gerenciamento de projeto de software, fornecendo um guia prático para planejamento, recrutamento, execução e monitoramento de projeto e uma estrutura para o gerenciamento de risco. Finalmente, a disciplina Ambiente cuida de definir e gerenciar o ambiente no qual o sistema está sendo desenvolvido (Rational Software Corporation, 2003).

A figura 11 mostra todas as atividades que compõem a disciplina Gerenciamento de Projeto:

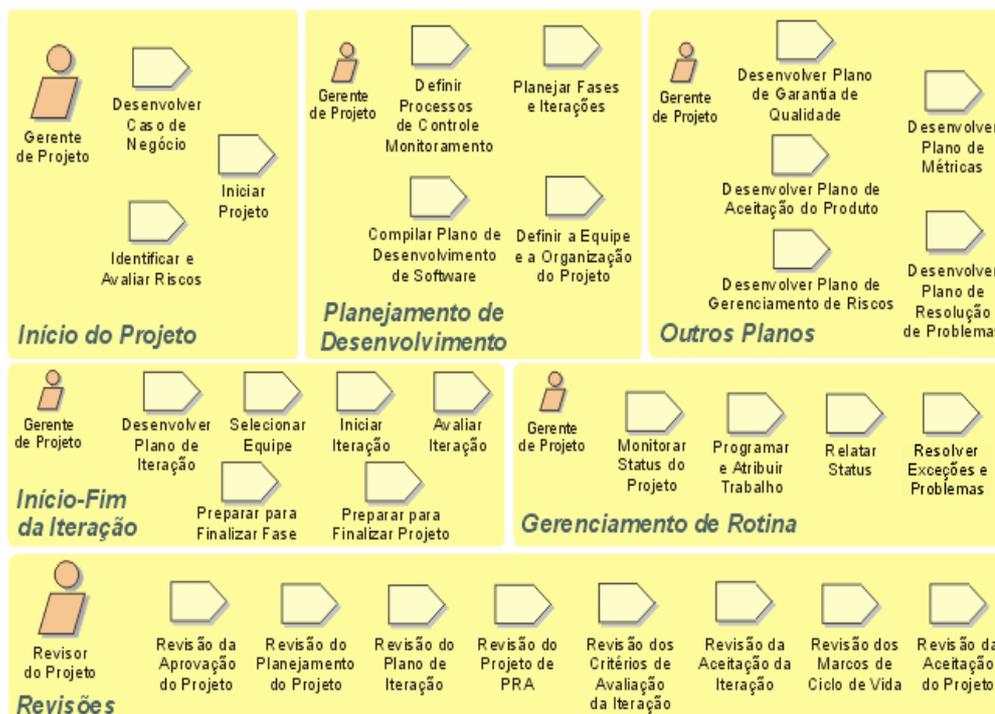


Figura 11 – RUP: Disciplina Gerenciamento de Projeto: Visão Geral da Atividade (Fonte: Rational Software Corporation 2003)

A gerência de riscos no RUP é utilizada em suas fases de desenvolvimento do produto, de forma sistemática: Concepção – ênfase nos riscos dos requisitos de negócio; Elaboração – foco nos riscos técnicos de definição da arquitetura do software; Construção – tratamento dos riscos lógicos envolvidos na construção do produto; Transição – os riscos funcionais de utilização do software (Kruchten, 2003).

O papel envolvido com o gerenciamento de riscos no RUP é o do gerente do projeto, que executa as atividades Desenvolver o Plano de Gerenciamento de Riscos, Identificar e Avaliar Riscos, e Monitorar o Status do Projeto, que têm como saída os artefatos Plano de Gerenciamento de Riscos e Lista de Risco, que serão entrada para várias atividades desta disciplina.

A atividade Desenvolver o Plano de Gerenciamento de Riscos tem o objetivo de criar um plano documentado para identificar, analisar e priorizar riscos bem como identificar as estratégias de gerenciamento para os riscos mais significativos do projeto. Este plano documentado é o artefato Plano de Gerenciamento de Riscos.

A atividade Identificar e Avaliar Riscos executa, com base no Plano de Gerenciamento de Riscos, a identificação, análise e priorização dos riscos do projeto bem como a determinação das estratégias mais apropriadas para gerenciar estes riscos. Esta atividade também reavalia os riscos no final de cada iteração. O artefato Lista de Riscos é a saída desta atividade, criada no início do projeto e atualizada nas demais atividades da disciplina.

A atividade Monitorar Status do Projeto captura e avalia o status atual do projeto, utilizando os artefatos Plano de Gerenciamento de Risco e Lista de Risco como entradas e, dependendo das análises deste status, atualiza a Lista de Riscos.

3.5.

O gerenciamento de riscos na abordagem do CMMI

A Software Engineering Institute (SEI), que faz parte da Carnegie Mellon University, é um centro de pesquisa e desenvolvimento criado em 1984 e patrocinado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, que provê uma prática avançada de engenharia de software qualificando graus de qualidade de software (SEI, 2006).

Em 1987, a SEI criou um modelo chamado CMM (*Capability Maturity Model*), composto por documentos de maturidade de processos e por um questionário de maturidade, que tinha por objetivo medir a qualidade dos processos de uma organização e classificá-los por níveis de maturidade (SEI, 2006).

Em 1991, o SEI evoluiu a estrutura de maturidade de processo para o SW-CMM (*Capability Maturity Model for Software*) que foi o primeiro modelo desenvolvido na área de maturidade e capacidade organizacional, na área de desenvolvimento de software (SEI, 2006).

À partir daí outros modelos foram criados para cobrir outras áreas de interesse da organização como o SA-CMM (*Capability Maturity Model for Software Acquisition*) para processos de aquisição de software; o SE-CMM (*Capability Maturity Model for System Engineering*) para processos de engenharia de sistemas; o IPD-CMM (*Capability Maturity Model for Integrated Product Development*) para processos de suporte ao produto e o P-CMM (*Capability Maturity Model for People*) para processos de administração de recursos humanos necessários para o desenvolvimento de software.

Com o objetivo de eliminar as inconsistências e diminuir as redundâncias existentes, além de criar uma terminologia comum, entre todos os modelos, a SEI, em 2000 os unificou lançando o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*).

O CMMI oferece uma avaliação mais efetiva e conseqüente melhoria dos processos da organização através de uma visão integrada. Além disto, os custos desta avaliação são reduzidos e oferece um novo meio de representação da informação de disciplinas específicas, através do uso de modelos de melhoria testados (Gusmão e Moura, 2004).

Existem duas formas de representação dos modelos CMMI: a contínua (continuous) e a por estágios (staged), esta segunda derivada do SW-CMM. A representação contínua permite que a organização escolha a ordem das melhorias de acordo com os objetivos de negócio ou ainda pelas suas áreas de risco e deve ser utilizada quando a organização conhece os processos que devem ser melhorados. A representação por estágios provê uma reconhecida seqüência de melhorias, iniciando pelas práticas gerenciais básicas e avança gradativamente por um caminho predefinido de sucessíveis níveis, onde cada nível serve de base para

o próximo. Esta representação deve ser utilizada quando a organização não sabe quais são os processos que devem ser melhorados (SEI, 2006).

A representação por estágios, que trata do nível de maturidade da organização como um todo, possui cinco níveis de maturidade (Inicial, Gerenciado, Definido, Gerenciado Quantitativamente e Aprimorando). Cada nível possui diversas áreas de processo.

A representação contínua, que trata do nível de maturidade da organização como um todo, possui seis níveis de maturidade para dimensão da capacitação (Incompleto, Executado, Gerenciado, Definido, Gerenciado Quantitativamente e Aprimorando).

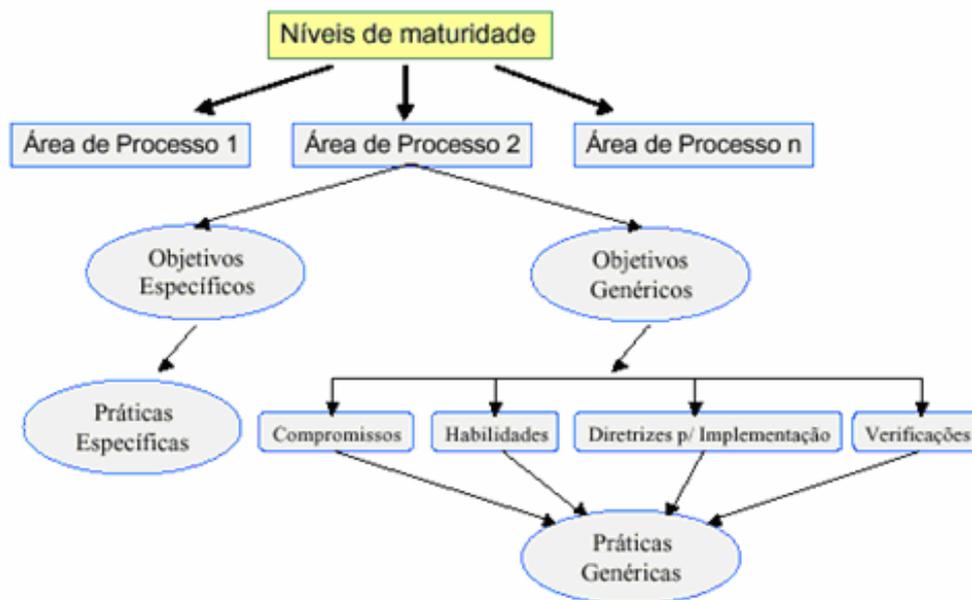


Figura 12 – Estrutura do CMMI

Conforme descrito na figura 12, cada nível de maturidade é composto por diversas áreas de processos (*process area – PA*) que são agrupamentos de práticas em uma área específica. No CMMI, existem 25 áreas de processos que são comuns tanto para a representação por estágio como para a representação contínua.

As áreas de processos são compostas por objetivos específicos (*specific goals, SGs*) que identificam características únicas que descrevem o que precisa ser

implementado para satisfazer uma área de processo; e objetivos genéricos (*generic goals, GGs*) que são objetivos que aparecem em várias áreas de processo.

Os objetivos específicos possuem práticas específicas (*specific practice, SPs*) que são atividades consideradas essenciais para que um objetivo específico seja alcançado. Por sua vez, os objetivos genéricos possuem práticas genéricas (*generic practice, GPs*) relativas a compromissos, habilidades, diretrizes para implementação e verificações que são necessárias para o atingimento de um objetivo genérico.

O gerenciamento de riscos em projetos é tratado inicialmente pelo CMMI no segundo nível de maturidade (Gerenciado) através de duas áreas de processo: *Project Planning* (planejamento do projeto) através do “SP Identificar os Riscos do Projeto” dentro da “SG Desenvolvimento do Plano do Projeto”; e *Project Monitoring and Control* (monitoração e controle do projeto) através da “SP Monitorar os Riscos do Projeto” dentro da “SG Monitorar o Projeto de Acordo com o Plano”.

Entretanto, esta atuação é feita de de uma forma reativa, ou seja, colocando o seu foco apenas na identificação dos riscos para conscientização e reação à medida que eles ocorram.

O gerenciamento de riscos é efetivamente tratado no terceiro nível de maturidade (Definido) através da área de processo Risk Management (gerência de riscos). Esta área de processo atua de uma forma proativa no sentido de minimizar os impactos dos riscos nos objetivos do projeto.

SG 1	Preparar-se para a Gerência de Riscos	
	SP 1.1	Determinar Fontes e Categorias de Riscos
	SP 1.2	Definir Parâmetros de Riscos
	SP 1.3	Estabelecer uma Estratégia para a Gerência de Risco
SG 2	Identificar e Analisar Riscos	
	SP 2.1	Identificar Riscos
	SP 2.2	Avaliar, Categorizar e Priorizar Riscos
SG 3	Mitigar Riscos	
	SP 3.1	Desenvolver Planos de Mitigação de Riscos
	SP 3.2	Implementar Planos de Mitigação de Riscos

Tabela 3 – Objetivos Específicos da Área de Processo Risk Management do CMMI (fonte: SEI, 2006)

O objetivo específico “Preparar-se para a Gerência de Riscos”, através das suas três práticas específicas descritas na tabela 3, tem a função de estabelecer uma estratégia para identificar, analisar e mitigar riscos, que deverão ficar documentadas num plano de gerenciamento de riscos.

O objetivo específico “Identificar e Analisar Riscos”, através das suas duas práticas específicas descritas na tabela 3, tem a função de identificar os riscos e categorizá-los além de fazer a sua análise para obter o seu nível de probabilidade e impacto com o objetivo de priorizá-los quanto ao seu grau de criticidade.

O objetivo específico “Mitigar Riscos”, através das suas duas práticas específicas descritas na tabela 3, tem a função de atuar nos riscos no sentido de minimizar a sua probabilidade de ocorrência e o seu impacto aos objetivos do projeto.

Além destes três objetivos específicos, a área de processo *Risk Management* possui também um objetivo genérico: *GG3 Institucionalizar um Processo Definido* composto de 12 práticas genéricas. Este objetivo genérico foi considerado desnecessário para o escopo do presente trabalho e não será comentado.

3.6.

O gerenciamento de riscos na abordagem do PMI

Estabelecido em 1969 e sediado na Filadélfia, Pensilvânia EUA, o Project Management Institute (PMI) é a principal associação mundial sem fins lucrativos em Gerenciamento de Projetos, atualmente com mais de 170.000 associados em todo o mundo, que praticam e estudam o Gerenciamento de Projeto nas mais diversas áreas.

O seu principal documento é o “A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK”, considerado um padrão global para o Gerenciamento de Projetos nos mercados de hoje.

O PMBOK propõe quarenta e quatro processos divididos em nove áreas de conhecimentos necessárias, segundo o PMI, para se gerenciar um projeto com sucesso: Gerência da Integração, Gerência de Escopo, Gerência de Tempo, Gerência de Custos, Gerência de Qualidade, Gerência de Recursos Humanos,

Gerência de Comunicações, Gerência de Riscos e Gerência de Aquisições, que podem ser vistos na figura 13 (PMI, 2004).

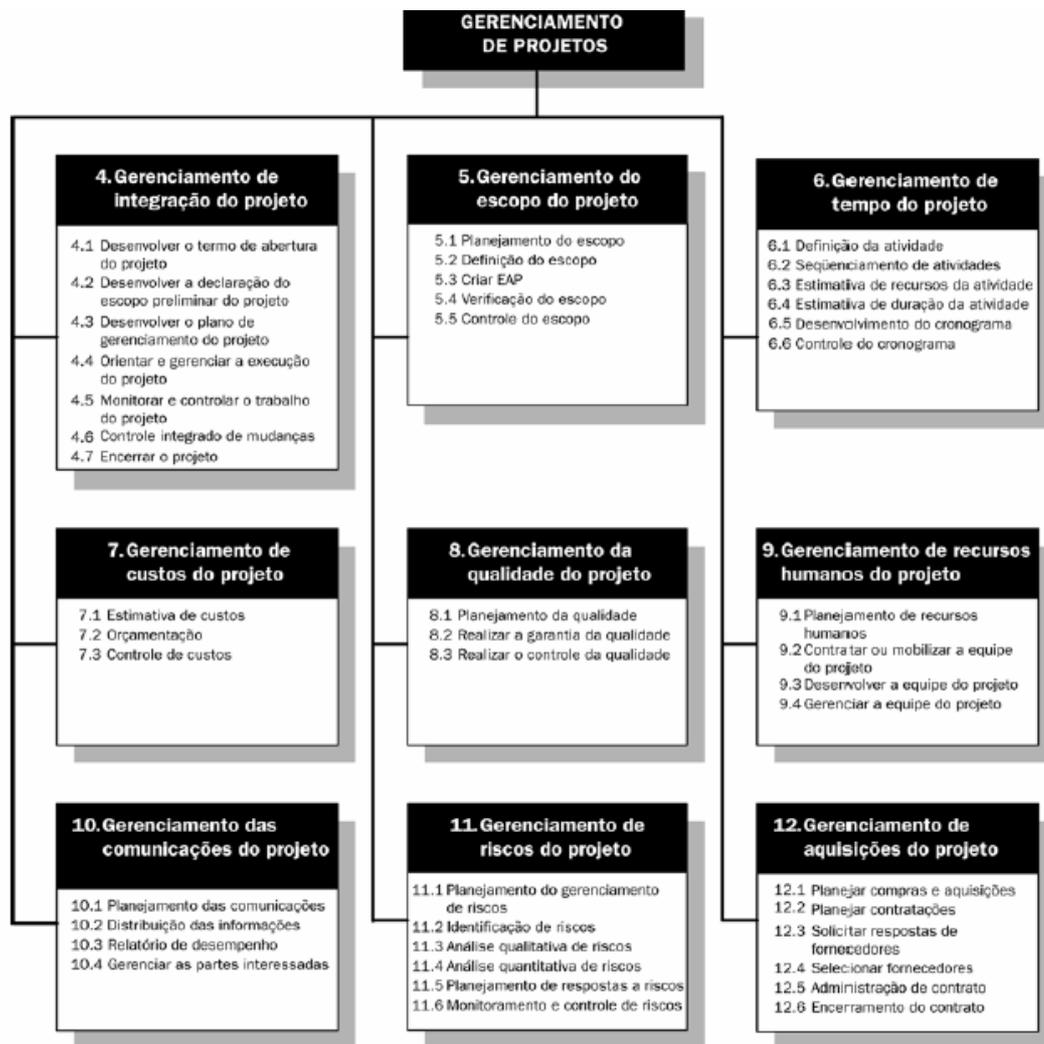


Figura 13 – Visão Geral das Áreas de Conhecimento e Processos de Gerenciamento de Projetos (fonte: PMI, 2004)

Estes processos estão agrupados em cinco grupos de processos, conforme mostrado na figura 14: Iniciação, onde o projeto é definido e autorizado; Planejamento, onde são planejadas as ações necessárias para o alcance dos objetivos do projeto; Execução, onde é feita a realização das ações planejadas na fase anterior; Monitoramento e Controle, onde o progresso do projeto é controlado e medido com o intuito de identificar eventuais variações e, neste caso, tomar ações corretivas para que os objetivos do projeto voltem a ser atendidos; e Encerramento, onde a entrega do produto é formalizada e o projeto é finalizado.

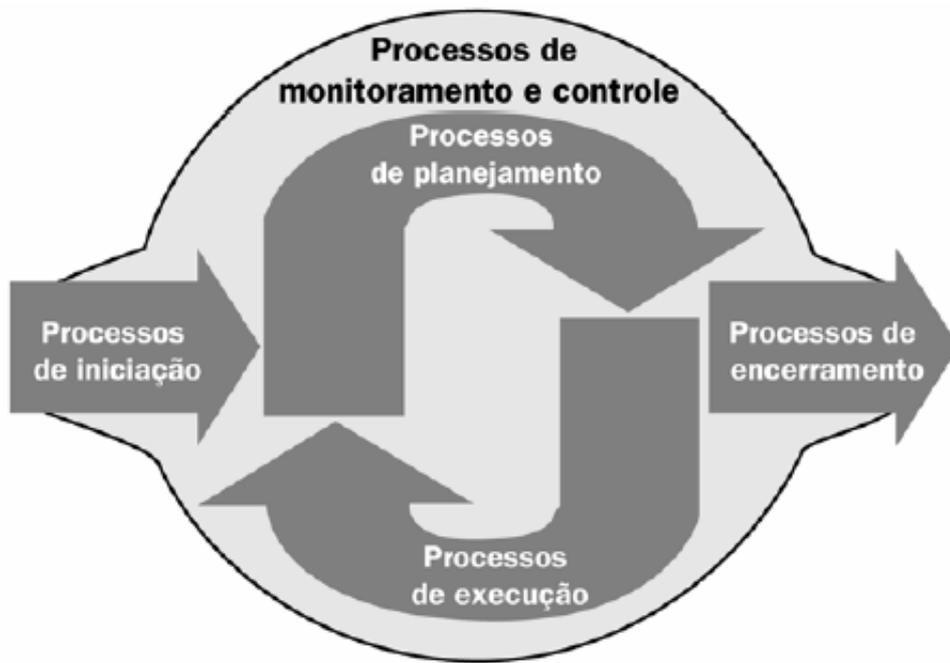


Figura 14 – Grupo de Processos do Ciclo de Vida de um Projeto segundo o PMI (fonte: PMI, 2004)

A gerência de integração engloba os processos necessários para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os diversos processos de gerenciamento de projetos dentro dos grupos de processos.

A gerência de escopo, os processos necessários para garantir que o projeto inclua todo o trabalho necessário para ser completado com sucesso.

A gerência de tempo, os processos necessários para garantir que o projeto termine dentro do prazo previsto.

A gerência de custos, os processos necessários para garantir que o projeto termine dentro do orçamento aprovado.

A gerência de qualidade, os processos necessários para garantir que o projeto satisfaça as necessidades para o qual foi empreendido.

A gerência de recursos humanos, os processos necessários para garantir o uso mais efetivo das pessoas envolvidas no projeto.

A gerência de comunicação, os processos necessários para garantir a correta geração, distribuição, armazenamento, coleta, e disposição final das informações relativas ao projeto.

A gerência de aquisições, os processos necessários para compra de produtos e serviços de fora da organização executora do projeto.

E, finalmente, a gerência de riscos inclui os processos referentes ao planejamento da gerência de riscos, à identificação, à análise, ao planejamento das respostas e ao controle e à monitoração dos riscos em um projeto. Esses processos interagem entre si e com os processos das outras áreas do conhecimento.

Os objetivos da gerência de riscos são aumentar a probabilidade de ocorrência e os impactos de eventos positivos e diminuir a probabilidade e os impactos dos eventos adversos aos objetivos do projeto.

A gerência de riscos é composta por seis processos que acontecem sequencialmente, cinco deles na fase de planejamento e o sexto na fase de monitoramento e controle. São eles: Planejamento do Gerenciamento de Riscos, Identificação de Riscos, Análise Qualitativa de Riscos, Análise Quantitativa de Riscos, Planejamento de Respostas a Riscos e Monitoramento e Controle de Riscos.

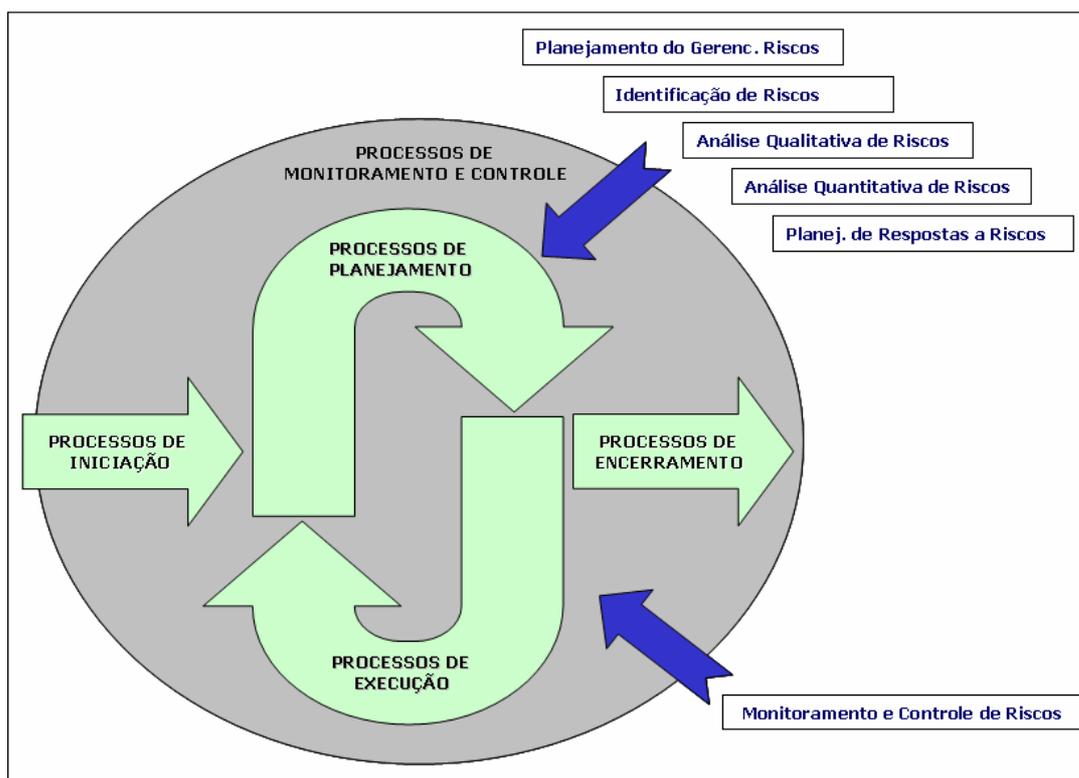


Figura 15 – Os processos da gerência de riscos segundo o PMI (criado pelo autor)

O processo de Planejamento de Gerenciamento de Riscos, executado na fase de planejamento, determina como abordar e planejar as atividades de gerência de riscos do projeto.

O processo de Identificação de Riscos, que acontece na fase de planejamento, identifica, através de uma abordagem organizada, eventos de risco relevantes que possam impactar o atendimento dos objetivos do projeto.

O processo de Análise Qualitativa de Riscos, que acontece na fase de planejamento, avalia e classifica os riscos identificados em relação aos seus impactos e probabilidades de ocorrência e os prioriza de acordo com seus potenciais efeitos sobre o desempenho do projeto.

O processo de Análise Quantitativa de Riscos, que acontece na fase de planejamento, analisa numericamente os riscos mais significantes estabelecidos durante a análise qualitativa, e a interação entre eles, com o objetivos de estimar um *range* de possíveis resultados para o projeto como um todo.

O processo de Planejamento de Respostas a Riscos, que acontece na fase de planejamento, desenvolve procedimentos e técnicas para ampliar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto, assegurando que os riscos identificados serão tratados adequadamente.

O processo de Monitoramento e Controle de Riscos, que acontece na fase de monitoramento e controle, rastreia sistematicamente os riscos identificados, monitora os riscos residuais e identifica novos riscos. Ele também assegura a execução dos planos de respostas aos riscos e avalia a sua efetividade.

3.7. Comparação entre as metodologias apresentadas

A tabela 4 toma como base os itens que compõem as metodologias de riscos apresentadas e faz uma comparação entre elas, agrupando-as de uma maneira lógica e sequencial quanto à sua atuação.

O objetivo desta comparação é a de investigar similaridades e divergências entre elas com o intuito de identificar uma sequência única para gerenciar riscos em projetos de software.

Boehm	RUP	CMMI	PMI
	Desenvolver o Plano de Gerenciamento de Riscos	Preparar-se para a Gerência dos Riscos (SG 1): <ul style="list-style-type: none"> • Determinar Fontes e Categorias de Riscos (SP 1.1) • Definir Parâmetros de Riscos (SP 1.2) • Estabelecer uma Estratégia para Gerência de Risco (SP 1.3) 	Planejamento da Gerência de Riscos
Identificação de Riscos	Identificar e Avaliar os Riscos	Identificar e Analisar Risco (SG 2): <ul style="list-style-type: none"> • Identificar Riscos (SP 2.1) 	Identificação dos Riscos
Análise de Riscos			Análise Qualitativa dos Riscos
Priorização de Riscos			Análise Quantitativa dos Riscos
Planejamento da Gerência de Riscos		Mitigar Riscos (SG 3): <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver Planos de Mitigação de Riscos (SP 3.1) 	Planejamento das Respostas aos Riscos
Resolução de Riscos	Monitorar o Status do Projeto	Mitigar Riscos (SG 3): <ul style="list-style-type: none"> • Implementar os Planos de Mitigação de Riscos (SP 3.2) 	Planejamento das Respostas aos Riscos
Monitoração de Riscos		Monitoração e Controle de Riscos	

Tabela 4 – Processos da gerência de riscos Boehm x RUP x CMMI x PMI

A partir da análise da tabela, é inegável afirmar que as abordagens apresentadas, embora tenham suas características próprias, possuem alguns princípios e atividades em comum, mostrando uma consonância em seus aspectos essenciais.

Um outro aspecto levantado neste estudo foi a inclusão do gerenciamento de oportunidades, ou seja, a exploração de eventos positivos, em conjunto com os processos de gerenciamento de riscos. Da mesma forma que identificamos os riscos que possam gerar impactos negativos ao projeto e, em seguida, nos preocupamos em criar estratégias para eliminar a probabilidade deles

acontecerem, devemos também buscar as oportunidades, também chamadas de riscos positivos que, caso aconteçam, trarão impactos positivos ao projeto. Neste caso, as estratégias devem ser elaboradas no sentido de aumentar a probabilidade do acontecimento destas oportunidades.

Podemos verificar que todas as metodologias, dentro do seu tipo de estrutura, possuem processos de identificação, análise, planejamento de respostas e monitoração e controle de riscos.

A dinâmica vista em todas as metodologias segue a mesma linha. À partir da identificação dos riscos e de sua análise, elaboram-se opções de ações com vistas a proteger o projeto contra os riscos e, em seguida, decide-se qual destas opções será a melhor para ser utilizada para que se coloque em prática esta proteção.

Isto comprova a importância da gerência de riscos para os projetos de um modo geral, em especial em projetos de alto risco como o da implantação de sistemas ERP. Os altos custos oriundos de impactos negativos causados por riscos inerentes a estes tipos de projetos, poderiam ser minimizados se existisse uma preocupação da equipe do projeto em, no mínimo, buscar a identificação de riscos e a criação de estratégias de ação para os mesmos.

4. Uma Lista de Riscos na Implantação de Sistemas ERP

Como observado no capítulo 2, projetos de implantação de ERP possuem uma grande quantidade de riscos associados, que podem comprometer o sucesso de sua implementação. A gestão efetiva destes riscos possibilita um maior controle dos seus efeitos.

Uma pesquisa feita com gerentes de projetos do setor público e privado mostrou que apenas 41% dos projetos foram considerados bem sucedidos. Ela mostra também que somente 35% destes projetos utilizaram alguma ferramenta de gerenciamento de riscos, e que 46% destes projetos tiveram riscos inesperados que afetaram a sua performance (White e Fortune, 2002).

O objetivo deste capítulo é o de produzir uma lista de riscos identificados em projetos de implantação de ERP e possíveis ações que poderiam ser tomadas no sentido de minimizar seus impactos aos objetivos destes tipos de projetos. Esta lista poderá ser utilizada como referência inicial para o gerenciamento de riscos em projetos desta natureza.

Durante um projeto de implantação de sistemas ERP, existirão inúmeras atividades que devem ser gerenciadas em prol do não comprometimento dos objetivos do projeto e, por conseguinte, da sua impossibilidade de sucesso. Por ser o risco algo incerto quanto à sua ocorrência, torna-se difícil elencar e controlar todas as possibilidades negativas presentes neste tipo de projeto.

Estudos do PMI mostram que 10% dos riscos que acontecem em projetos de qualquer natureza não foram identificados pelas equipes responsáveis pelo gerenciamento de riscos (PMI, 2004).

Como visto no capítulo anterior, a identificação de riscos é o processo de examinar os diversos processos que atuam no ambiente de um projeto e determinar os riscos que podem afetá-lo, documentando os mesmos.

Em um projeto de software, um efetivo exame na natureza deste software bem como os processos básicos de sua operação podem identificar fontes de riscos (Hall e Hullet, 2002).

Além disto, existem outros fatores que devem ser observados como, por exemplo, fatores culturais, sociais e ambientais que cercam estes tipos de projetos.

Não serão considerados, neste levantamento, os riscos positivos, também chamados de oportunidades, que são eventos ou fatos que afetam positivamente os objetivos de um projeto e, neste caso, devem ter ações que os façam acontecer e que façam seus impactos serem os mais benéficos possíveis para estes projetos.

O presente trabalho não tem a pretensão de identificar todos os riscos possíveis em projetos desta natureza, preocupando-se em elencar apenas os riscos mais previsíveis e conhecidos com base em informações históricas de projetos finalizados ou em andamento. Novos riscos poderão ser identificados através de uma efetiva identificação de riscos elaborada pelas organizações que pretendem implantar ERP.

Pritchard (2001) alega ser este o processo mais crítico dentro do gerenciamento de riscos de projetos. Segundo ele, os riscos não podem ser gerenciados com efetividade se não forem identificados e descritos de uma maneira clara.

Uma sugestão de técnica bastante efetiva na identificação de novos riscos é o *brainstorming*. Esta técnica têm se mostrado a mais efetiva no que tange à quantidade de riscos identificados segundo a experiência do autor em gerenciamento de projetos de TI. Em dinâmicas de sala de aula de cursos de gerência de riscos ministrados pelo autor, o mesmo experimentou que esta técnica foi a maior geradora de riscos nos *cases* apresentados em relação a outras técnicas utilizadas.

O fato do risco ser um fenômeno futurista aliado ao fato de que as pessoas possuem alguma habilidade de intuição sobre alguns aspectos do futuro, faz com que esta técnica se torne ideal para aplicações lógicas (Pritchard, 2001).

O *brainstorming* possui uma abordagem para obtenção de riscos altamente criativa e sinérgica sem a existência de qualquer tipo de restrição imposta aos seus participantes. Através da figura de um facilitador, todas as pessoas envolvidas no projeto se reúnem presencialmente e identificam, sem nenhum tipo de restrição, riscos potenciais do projeto sob o seu ponto de vista. Findo este processo, o facilitador agrupa os riscos identificados, eliminando redundâncias e os mesmos são discutidos por todo o grupo.

Entretanto outras técnicas de identificação de riscos poderão ser utilizadas como, por exemplo, o *Delphi*, o *Slip de Crawford* e as entrevistas com

especialistas. Existe vasta literatura sobre o assunto e é importante que a organização escolha a técnica que melhor se adeque às suas características.

Um fator crítico para o sucesso deste processo de identificação de novos riscos é o de assegurar que os novos riscos identificados serão tratados adequadamente, incluindo a sua correta identificação e designação de indivíduos ou grupos responsáveis para atender cada possível resposta de risco planejada.

Serão sugeridas também no presente trabalho ações para os riscos identificados e categorizados. Estas ações têm o objetivo de prevenirem o acontecimento dos riscos.

Conforme visto anteriormente, desenvolver planos de ação se resume em pensar e criar ações que reduzam as ameaças dos riscos acontecerem no sentido de torná-las nulas ou atuando na diminuição dos impactos por eles causados.

Não serão considerados, neste estudo, os processos de avaliação dos riscos identificados, ou seja, qualificação e quantificação dos riscos. A conclusão quanto ao grau de criticidade de um risco, ou seja, a probabilidade deste risco acontecer e o nível de impacto que ele pode causar aos objetivos do projeto, podem variar de organização para organização, dependendo de várias características específicas de cada uma delas, como por exemplo, seu tamanho ou a sua atuação no mercado.

Da mesma maneira, a percepção da quantificação destes riscos se diversifica nas organizações, como por exemplo, em relação à sua visão econômica de ganhos e perdas, o que poderia acarretar uma medição errônea e consequente falta de apoio na sua utilização pela organização.

Após a análise de diversas monografias, artigos, livros e da experiência do próprio autor sobre implantações de sistemas ERP's em empresas dos mais variados tipos, os riscos identificados nesta revisão foram reagrupados por semelhança.

Para este agrupamento foram analisados dois métodos com o intuito de escolha de um para ser o método utilizado neste trabalho: a taxonomia de riscos da SEI e o Projeto Riscos Universais do INCOSE / PMI.

4.1. Taxonomia de Riscos da SEI

Uma taxonomia é uma estrutura categorizada e a classificação é a ação de atribuição de entidades às categorias definidas dentro da taxonomia, ou seja, o agrupamento de itens semelhantes, tomando por base critérios estabelecidos (Prieto-Díaz, 2002).

No caso de uma taxonomia de riscos, a classificação equivale a atribuir riscos identificados dentro das categorias de riscos propostas.

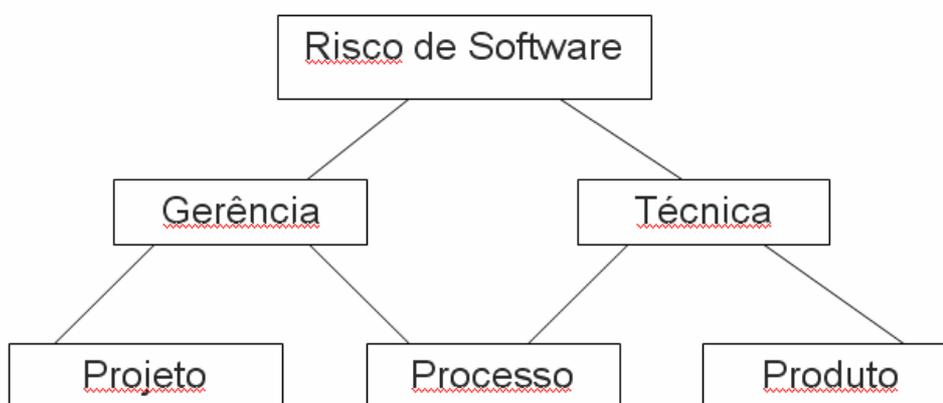


Figura 16 – Riscos de Software segundo a SEI (Traduzido de Fonte: SEI, 1993)

Segundo a SEI, os riscos de software são oriundos de problemas resultantes de ações gerenciais que acontecem no projeto e no processo de desenvolvimento de um software; e em ações técnicas que acontecem no processo de desenvolvimento de um software e na geração do produto, como pode ser visto na figura 16 (SEI, 1993).

Exemplos de ações gerenciais que acontecem no projeto de desenvolvimento de software são a obtenção de recursos, o relacionamento com os fornecedores, a busca de suporte organizacional e o controle sobre as variáveis externas ao projeto. Já no processo de desenvolvimento de software estes exemplos seriam o controle e a garantia da qualidade, a gerência de configuração e a seleção de pessoal.

No caso de ações técnicas que acontecem na geração do produto, o desempenho do produto, a estabilidade aos requisitos, a especificação de testes e a

complexidade do código são exemplos destas ações. Já no processo de desenvolvimento de software, os exemplos seriam a análise de requisitos e o próprio processo de desenvolvimento.

A taxonomia de riscos da SEI organiza os riscos de software em classes, que por sua vez são divididas em elementos e estes são divididos em atributos como pode ser vistos na figura 17:

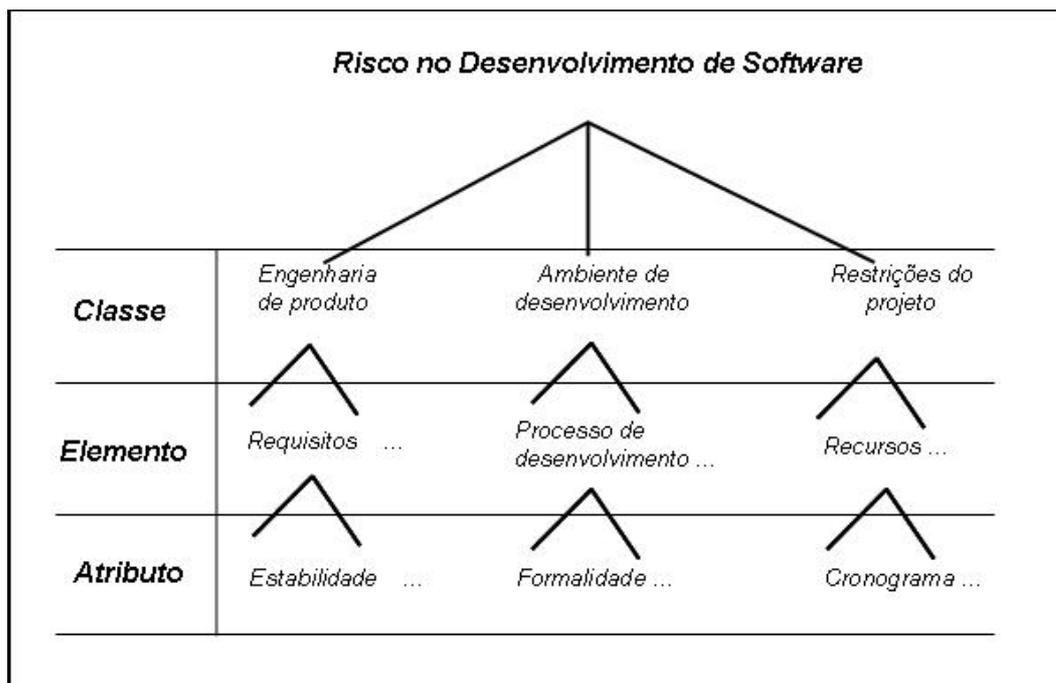


Figura 17 – Riscos de Desenvolvimento de Software segundo a SEI (traduzido da Fonte: SEI, 1993)

Existem três grandes classes: Engenharia de Produtos, Ambiente de Desenvolvimento e Restrições do Projeto. (Carr et al, 1993)

A classe Engenharia de Produtos contempla os aspectos técnicos e físicos das atividades necessárias na criação de um software que satisfaça os requisitos definidos e as expectativas dos clientes. São exemplos destas atividades a análise e especificação dos requisitos do software, a modelagem e a implementação do software, a integração dos componentes do hardware e do software e os testes do software. Ou seja, engloba os aspectos técnicos do trabalho a ser realizado na criação do software (Carr et al, 1993).

Ela possui os seguintes elementos: *requisitos*, que define o que será feito pelo software produzido e o que é necessário para que ele seja feito e

posteriormente utilizado e que têm como atributos a estabilidade, a perfeição, a clareza, a validade, a viabilidade, os precedentes e a escala do software; *projeto*, que traduz os requisitos para um efetivo projeto da solução a ser produzida dentro das restrições operacionais e do projeto e que têm como atributos a funcionalidade, a dificuldade, a interface, o desempenho, a testabilidade, as restrições de hardware para o software; *codificação e teste unitário*, que traduz o projeto para uma codificação que satisfaça os requisitos pedidos e que têm como atributos a viabilidade, o teste unitário e a codificação e implementação do software; *integração e teste*, que integra as unidades geradas criando o software pedido e que têm como atributos o ambiente, o produto e o sistema do software; e *especialidades de engenharia*, que se preocupa com a existência de expertise nas áreas envolvidas no desenvolvimento do software e que têm como atributos a manutenção, a confiabilidade, a segurança, os fatores humanos e as especificações do software.

A classe Ambiente de Desenvolvimento contempla os métodos, procedimentos e ferramentas utilizados na produção do software. Inclui os processos de desenvolvimento, os métodos de gerenciamento e o ambiente do trabalho (Carr et al, 1993).

Ela possui os seguintes elementos: *processo de desenvolvimento*, que são os métodos e procedimentos utilizados para o desenvolvimento proposto do produto e que têm como atributos a formalidade, a conveniência, o controle e a familiaridade do processo, o controle do produto; *sistema de desenvolvimento*, que são as ferramentas e equipamentos necessários para o desenvolvimento do software e que têm como atributos a capacidade, a conveniência, a usabilidade, a familiaridade, a confiabilidade, o suporte e a entrega do produto; *processo de gerenciamento*, que é o planejamento, execução e controle do projeto de desenvolvimento do software e que têm como atributos o planejamento e organização do projeto, a experiência de gerenciamento e a interface com os “stakeholders”; *métodos de gerenciamento*, que são os métodos e ferramentas que serão utilizados para gerenciar e controlar o desenvolvimento do software e que têm como atributos o monitoramento, a gerência de pessoal, o asseguramento da qualidade e a gerência de configuração; e o *ambiente de trabalho*, que são os aspectos subjetivos (moral, comunicação e espírito de cooperação) da equipe

responsável pelo desenvolvimento do software e que têm como atributos as atitudes de qualidade, a cooperação, a comunicação e a moral.

A classe Restrições do Projeto faz referência aos fatores externos do projeto. Estes fatores normalmente estão fora do controle do projeto mas influenciam o seu sucesso. Temos como exemplos os fatores contratuais, os fatores organizacionais e os fatores operacionais (Carr et al, 1993).

Ela possui os seguintes elementos: *recursos*, que são as restrições impostas à obtenção e manutenção dos recursos e que têm como atributos o cronograma, o staff, o orçamento e as instalações; *contrato*, que são os termos e condições do contrato do projeto e que têm como atributos o tipo de contrato, as restrições e as dependências; e *interfaces do programa*, que são interfaces externas com clientes, outros contratados e a alta gerência e que têm como atributos o cliente, os parceiros, a alta gerência, os fornecedores e as políticas (Carr et al, 1993).

4.2.

Projeto Riscos Universais da INCOSE / PMI

Desenvolvido em 2002 pelo grupo de trabalho de gerenciamento de riscos (*Risk Management Working Group - RMWG*) do International Council on Systems Engineering (INCOSE) e pelo grupo de interesse específico de gerenciamento de riscos (*Risk Management Specific Interest Group – RiskSIG*) do Project Management Institute (PMI), o “Projeto Riscos Universais” (*Universal Risk Project*) teve o objetivo de desenvolver uma lista de “áreas universais de riscos” (*universal risk areas*) que podem ser aplicadas em qualquer tipo de projeto ou operação dos setores comerciais, industriais e do governo (Hall e Hullet, 2002).

A definição de um risco universal é um “evento ou condição que causa desvios em em relação ao que foi planejado e que tem uma chance razoável de afetar a condução e a execução de um projeto, operação de um sistema e condução de uma análise, podendo acontecer em qualquer projeto, operação ou sistema independentemente do tipo de indústria, organização, sistema e projeto” (Hall e Hullet, 2002).

Os riscos universais podem ser incluídos em três grandes grupos: os riscos de gerenciamento, os riscos externos e os riscos tecnológicos. Estes grupos, por

sua vez, se subdividem em áreas de riscos, conforme pode ser visto na figura 18 (Hall e Hullet, 2002).

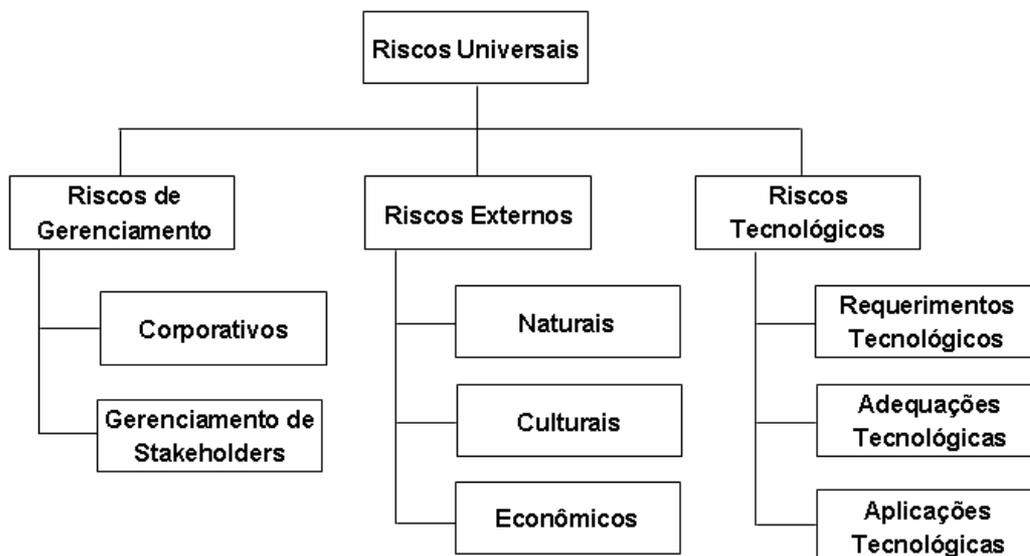


Figura 18 – Riscos Universais

O grupo de riscos de gerenciamento é composto por uma série de riscos específicos que caracterizam a organização responsável pelo projeto. São riscos provenientes do gerenciamento do projeto e de aspectos da organização. Como aspectos da organização podemos considerar a sua cultura, suas tendências, suas condições financeiras e os estilos de comunicação e gerenciamento existentes.

Este grupo possui duas áreas de riscos específicos: a *área de riscos corporativos* e a *área de riscos de gerenciamento de stakeholders*. Na área de riscos corporativos podem ser agrupados riscos relacionados com a história, experiência e cultura da organização, a sua estabilidade financeira e de mercado e seus processos e metodologias existentes. A área de riscos de gerenciamento de “stakeholders” possui riscos relacionados com aspectos dos “stakeholders” do projeto, em especial os clientes do software, aspectos contratuais e definição e estabilidade dos requerimentos.

O grupo de riscos externos é composto por uma série de riscos específicos que saem do controle da organização responsável pelo projeto. Estes riscos incluem ações de pessoas externas ao projeto (como clientes, fornecedores,

concorrentes e outros “stakeholders”), ações climáticas, características demográficas, mercado e crescimento da economia.

Este grupo possui três áreas de riscos específicos: a *área de riscos naturais*, a *área de riscos culturais* e a *área de riscos econômicos*. Na área de riscos naturais temos os riscos relacionados com aspectos físicos do ambiente (condições meteorológicas, mudanças climáticas, etc.), serviços básicos (eletricidade, água, gás natural, segurança pública, etc.) e características geográficas. Na área de riscos culturais temos riscos políticos e legais e na área de riscos econômicos os riscos oriundos de relações trabalhistas e do mercado de trabalho e financeiro.

O *grupo de riscos tecnológicos* é composto por uma série de riscos específicos relativos à tecnologia e aos processos utilizados no desenvolvimento do projeto. Estes riscos derivam do estado da arte da tecnologia aplicada em relação a como o projeto está definido e adequado à sua utilização.

Este grupo possui três áreas de riscos específicos: a *área de riscos de requerimentos tecnológicos*, a *área de riscos de adequações tecnológicas* e a *área de aplicações tecnológicas*. Na área de riscos de requerimentos tecnológicos podem ser agrupados riscos relacionados com incerteza do escopo, condições de uso e complexidade da tecnologia utilizada. Na área de riscos de adequações tecnológicas os riscos relacionados com a maturidade e os limites da tecnologia utilizada, e na área de riscos de aplicações tecnológicas os relacionados com a experiência da organização com a tecnologia, experiência e know-how das pessoas envolvidas com a tecnologia e recursos físicos necessários para utilizar a tecnologia.

4.3. Escolha do método para a lista de riscos

Inicialmente foi feito um comparativo entre os dois métodos de agrupamento. Para isto analisou-se as classes de riscos da taxonomia de riscos da SEI com os grupos de riscos do método dos riscos universais da INCOSE/PMI e observou-se uma similaridade entre eles, conforme pode ser visto na tabela 4:

Taxonomia de Riscos da SEI	Riscos Universais da INCOSE / PMI
Engenharia de Produtos	Riscos Tecnológicos
Ambiente de Desenvolvimento	Riscos de Gerenciamento
Restrições do Projeto	Riscos Externos

Tabela 5 – Comparativo entre os métodos de agrupamento de riscos Taxonomia de Riscos da SEI e Riscos Universais da INCOSE/PMI

De acordo com as definições levantadas, a classe de riscos Engenharia de Produtos equivale ao grupo de riscos Riscos Tecnológicos; a classe de riscos Ambiente de Desenvolvimento equivale ao grupo de riscos Riscos de Gerenciamento; e a classe de riscos Restrições do Projeto equivale ao grupo de riscos Riscos Externos.

Por se tratar de um método mais moderno, foi escolhido o método dos riscos universais para o agrupamento dos riscos levantados em projetos de implantação de ERP's.

Outro aspecto que foi levado em conta nesta escolha foi a adequação com os objetivos do trabalho, pois o autor tem o objetivo de tornar o “checklist” gerado como “universal” para implantações de sistemas ERP, ou seja, que possa ser utilizado por qualquer organização que pretenda atuar neste sentido.

4.4.

A lista de riscos

A lista de riscos desenvolvida pelo autor é composta de 62 riscos. Na tabela 5 é mostrada a distribuição destes riscos dentro das categorias.

CATEGORIAS DO RISCO	QUANTIDADE DE RISCOS
Riscos de Gerenciamento	33
Riscos Corporativos	15
Riscos de Gerenciamento de Stakeholders	18
Riscos Externos	6
Riscos Naturais	2
Riscos Culturais	2
Riscos Econômicos	2
Riscos Tecnológicos	23
Riscos de Requisitos Tecnológicos	7

Riscos de Adequações Tecnológicas	5
Riscos de Aplicações Tecnológicas	11
TOTAL	62

Tabela 6 – Distribuição dos riscos

4.4.1.

Riscos de Gerenciamento

4.4.1.1 Riscos Corporativos:

RISCO	PLANO DE AÇÃO
Instabilidade financeira devido ao alto custo da implantação do sistema ERP	Fazer uma análise prévia das condições financeiras da organização e tomar medidas no sentido de manter estas condições saudáveis e preparadas para suportar os custos de implantação do ERP.
Alteração nos processos produtivos e administrativos da organização.	Identificar que processos serão alterados em virtude da implantação do ERP e documentar estas alterações, informando-as previamente para as pessoas da organização.
Falta de aderência do ERP aos processos da organização.	Incluir esta análise no processo de escolha do fornecedor do ERP.
Falta de mapeamento dos processos antes da seleção/implantação do ERP.	Garantir o mapeamento prévio dos processos atuais da organização antes da implantação do ERP.
Falta de redesenho dos processos antes da seleção/implantação do ERP.	Garantir o redesenho prévio dos processos atuais da organização antes da implantação do ERP.
Eliminação do nível hierárquico de natureza tática dentro da estrutura organizacional.	Atuar no sentido de realocação destas pessoas para novos desafios na organização.
Falha no orçamento de implantação.	Exigir do fornecedor um orçamento detalhado e obter garantias destes gastos.

Dispersão geográfica da organização.	Garantir que todas as filiais estarão bem suportadas em relação ao novo sistema.
Sistema não estar alinhado com o negócio da organização.	Garantir através da análise dos processos atuais que o sistema irá suportá-los.
Falta de apoio da alta direção.	Apresentar previamente para a alta administração os benefícios da implantação deste sistema buscando o seu apoio político.
“Brigas” políticas pelo patrocínio do projeto.	Atuar no sentido de gerenciar este conflito de interesses.
Perda de prioridade do projeto na organização.	Atuar na manutenção do apoio político do patrocinador.
Perda do patrocinador.	Fazer incursões políticas para obter o apoio de novos patrocinadores.
O gerente do projeto não ser um funcionário da organização.	Impôr a obrigatoriedade do gerente de projetos ser alguém que pertença à organização.
Escolha inadequada do gerente do projeto.	Utilizar critérios técnicos e gerenciais pré-definidos para a escolha correta do funcionário que irá se tornar o gerente do projeto.

Tabela 7 – Riscos Corporativos

4.4.1.2 Riscos de Gerenciamento de Stakeholders

RISCO	AÇÕES
Impacto na rotina de trabalho dos funcionários da organização.	Identificar e comunicar previamente aos funcionários como será a nova rotina de trabalho após a implantação do ERP.
Falta de dedicação total dos funcionários envolvidos com a implantação do ERP.	Garantir a dedicação total destes funcionários através de acordos internos.
Perda de funcionários envolvidos com	Buscar um comprometimento destes

a implantação do ERP.	funcionários antes do início da implantação.
Resistência dos funcionários à implantação do ERP.	Executar um trabalho de conscientização dos funcionários sobre as vantagens de utilização de um sistema ERP.
Aumento das atividades desempenhadas pelos funcionários.	Fazer uma análise de como serão aumentadas as atividades dos funcionários e comunicá-los antes, fazendo também uma redistribuição das atividades, se for necessário.
Utilização inadequada da consultoria externa.	Planejar previamente como e quando a consultoria externa será utilizada no projeto.
Falta de suporte técnico pós-implantação da empresa de consultoria externa.	Inclusão desta cláusula no contrato com a consultoria externa.
Não transferência de conhecimento para a equipe interna por parte da empresa de consultoria externa.	Inclusão desta cláusula no contrato com a consultoria externa.
Impactos na implantação causados pela não contratação de uma consultoria externa.	Alinhar com o patrocinador do projeto a necessidade desta contratação para o bom andamento da implantação do ERP.
Problemas na dispensa da consultoria externa.	Planejar previamente como será feito término dos serviços da consultoria externa e incluir esta cláusula no contrato.
Falta de preparo técnico dos funcionários na utilização do sistema ERP.	Criar um programa de treinamentos extensível a todas as pessoas que irão utilizar o ERP.
Desmotivação da equipe de implantação.	Atuar no sentido de manter estes funcionários motivados durante todo o processo de implantação.
Não capacitação dos membros da	Capacitar os membros da equipe, com

equipe para rápidas tomadas de decisão.	apoio da consultoria externa, para que sejam capazes de tomar decisões rápidas em aspectos relacionados com a implantação do sistema.
Não envolvimento dos usuários na implantação do sistema.	Incluir representantes das áreas usuárias no time principal do projeto de implantação do sistema.
Comunicação interna e externa insuficiente.	Desenvolver um plano de comunicação para o projeto.
Não formalização do cronograma do projeto.	Exigir do fornecedor um plano do projeto e um cronograma detalhado.
Falta de integração e/ou confiança entre o fornecedor do ERP e a consultoria externa.	Prever nos contratos de ambos que esta integração deverá existir.
Mudanças nos requisitos do sistema.	Definir um processo de controle de mudanças para o projeto.

Tabela 8 – Riscos de Gerenciamento de Stakeholders

4.4.2.

Riscos Externos

4.4.2.1 Riscos Naturais

RISCO	AÇÕES
Danos causados nos equipamentos.	Providenciar no-breaks e back-ups para os servidores.
Demora na entrega do hardware.	Acompanhar ativamente o processo de entrega do hardware pelo fornecedor.

Tabela 9 – Riscos Naturais

4.4.2.2 Riscos Culturais

RISCO	AÇÕES
Falência do fornecedor do software ERP durante o projeto de implantação.	Selecionar fornecedores de software ERP com posições sólidas neste tipo

	de mercado.
Falência da consultoria externa contratada durante o projeto de implantação.	Selecionar consultorias externas com posições sólidas neste tipo de mercado.

Tabela 10 – Riscos Culturais

4.4.2.3 Riscos Econômicos

RISCO	AÇÕES
Aumento excessivo do indexador financeiro do contrato.	Criar cláusulas no contrato com o fornecedor do ERP que protejam a organização deste risco.
Expectativas de ROI (<i>return of investment</i>) não atendidas.	Alinhar previamente com os stakeholders as expectativas realistas do ROI.

Tabela 11 – Riscos Econômicos

4.4.3. Riscos Tecnológicos

4.4.3.1 Riscos de Requerimentos Tecnológicos

RISCO	AÇÕES
Escolha inadequada do fornecedor do ERP.	Utilizar uma comparação de alternativas de critérios e pesos para escolha do possível fornecedor.
Escolha inadequada da versão do ERP.	Determinar qual será a versão do ERP a ser utilizada e evitar upgrades desnecessários.
Escolha inadequada da consultoria externa.	Buscar o máximo de referências sobre os possíveis consultores externos.
Falta de acurácia nos dados a serem migrados.	Fazer um estudo bastante aprofundado da qualidade dos dados atuais apresentados pelos sistemas antes da implantação.

Má definição do escopo do projeto.	Desenvolver uma declaração de escopo do projeto e obter a aprovação de todos os stakeholders.
Estratégia inadequada de implantação do ERP.	Dimensionar as vantagens e desvantagens das estratégias de implantação existentes e obter consenso quanto à estratégia escolhida.
Implantação de módulos do ERP desnecessários para a organização.	Garantir que apenas os módulos realmente necessários para a organização serão implantados.

Tabela 12 – Riscos de Requerimentos Tecnológicos

4.4.3.2 Riscos de Adequações Tecnológicas

RISCO	AÇÕES
Não integração do ERP com os sistemas legados da organização.	Analisar quais as interfaces que deverão ser criadas para a integração do ERP com estes sistemas.
Dificuldade de integrar o ERP com outros sistemas legados da organização.	Garantir, junto ao fornecedor, e com apoio da consultoria externa que todas as interfaces com os sistemas legados sejam criadas para uma efetiva integração do ERP com estes sistemas.
Dimensionamento inadequado do hardware necessário para a implantação do ERP.	Fazer um estudo junto ao fornecedor do que como deverá ser a atualização do hardware atual para suportar o novo sistema.
A solução do ERP ser muito complexa para a organização.	Verificar previamente se a empresa tem condições culturais e estruturais para operar com um sistema desta natureza.
Falta de segurança dos dados do ERP.	Definir e implementar política de segurança destes dados,

Tabela 13 – Riscos de Adequações Tecnológicas

4.4.3.3 Riscos de Aplicações Tecnológicas

RISCO	AÇÕES
Funcionários envolvidos com a customização do sistema não estarem preparados para a sua alta complexidade.	Treinamento dos funcionários envolvidos.
O treinamento ser baseado na ferramenta ao invés de baseado nos processos.	Conhecer previamente o conteúdo do treinamento e adequá-lo para que se baseie nos processos.
O treinamento ser de baixa qualidade.	Conhecer previamente o conteúdo do treinamento e exigir mudanças no mesmo caso seja identificado má qualidade do mesmo.
Testes do sistema não serem efetivos.	Criar um planejamento detalhado dos testes.
Problemas na migração dos dados para o sistema ERP.	Fazer um planejamento prévio de como será o processo de migração dos dados.
Não padronização dos dados atuais.	Definir como será feita a padronização dos dados atuais para que possam ser recebidos pelo ERP.
Documentação insuficiente do sistema.	Acordar previamente com o fornecedor o nível de documentação exigido pela organização.
Falha na estimativa do prazo de implantação.	Exigir do fornecedor um cronograma detalhado com definições claras de cada fase da implantação e que seja elaborado em conjunto com os seus funcionários.
Má qualidade do componentes desenvolvidos para o sistema.	Garantir suporte efetivo da consultoria externa contratada no que tange à construção do sistema.
Excesso de customizações.	Canalizar esforços para que se utilize processos construídos no próprio ERP.

Configuração inadequada do software.	Validação de todas as adaptações antes do <i>go live</i> (liberação do sistema para a produção).
--------------------------------------	--

Tabela 14 – Riscos de Aplicações Tecnológicas

Vale ressaltar que esta lista de riscos, se utilizada em outros tipos de projetos de TI, deverá ser revista no sentido de adequá-la às características específicas destes outros projetos.

Acreditar que os riscos não irão afetar um projeto durante o seu ciclo de vida é uma premissa perigosa. É importante que os mesmos sejam identificados e que tenham ações planejadas para o caso do seu acontecimento. Este foi o objetivo deste capítulo.

A disponibilização de uma lista de prováveis riscos em projetos desta natureza é um fator motivacional para que as organizações se sensibilizem quanto a gerenciar riscos. A identificação de riscos é um fator crítico para o sucesso do gerenciamento de riscos por demandar tempo das pessoas envolvidas no projeto.

A utilização desta lista de riscos irá reduzir este problema no momento que já disponibiliza uma quantidade de riscos que, se bem gerenciados, poderão contribuir para o sucesso destes projetos.

5. Conclusão

A presente dissertação tem como objetivo principal o mapeamento de riscos inerentes a projetos de implantação de ERP nas organizações e geração de uma lista destes riscos apresentados através de uma taxonomia.

Como podemos concluir, a implantação destes tipos de sistemas é considerado algo bastante crítico, já que ela envolve mudanças na organização e na relação entre seus colaboradores, entre outros problemas que pudemos ver no desenvolvimento desta dissertação.

Os projetos desta natureza são considerados projetos dispendiosos e que necessitam de muito tempo de implementação devido à sua alta complexidade de desenvolvimento. Em 1999, a empresa de consultoria Boston Consulting Group fez um estudo com cem executivos de empresas líderes em seus segmentos de mercado e constatou que somente um em cada três projetos de ERP obtiveram sucesso nas suas implantações dentro das organizações consultadas (Bergamaschi, 1999).

Este capítulo tem o objetivo de apresentar as principais conclusões obtidas com os resultados desta pesquisa e algumas sugestões de trabalhos futuros.

O capítulo 2 teve como objetivos apresentar os conceitos dos sistemas ERP, seus benefícios para as organizações, as etapas necessárias para a sua implantação e os fatores críticos observados neste processo através de pesquisas em teses, dissertações e artigos que versassem sobre este tema. Este capítulo foi um meio importante para que o objetivo principal desta dissertação, o checklist de riscos, fosse possível de ser produzido.

Como resultado da revisão bibliográfica feita neste capítulo, observou-se que sistemas desta natureza afetam a organização como um todo e que suas implantações devem ser precedidas de um planejamento bem elaborado em conjunto com a existência de um gerenciamento de riscos efetivo.

Outra conclusão importante observada é a de que o sistema ERP em produção deve estar de acordo com os processos de negócio de uma organização, o que torna capital uma revisão nestes processos, antes de partir para a

implantação. Para que isto ocorra, a escolha do fornecedor e da consultoria especializada adequada torna-se um fator crítico para o alcance deste objetivo.

O capítulo 3 teve como objetivos elaborar uma revisão bibliográfica sobre riscos e gerenciamento de riscos e fazer uma pesquisa em metodologias de gerenciamento de riscos existentes e conceituadas, com o intuito de elaborar um estudo comparativo entre elas.

Após este estudo comparativo, concluiu-se que as metodologias analisadas, embora tenham algumas particularidades, têm no fundo a mesma dinâmica processual: à partir de um planejamento do gerenciamento dos riscos e posterior identificação dos riscos e de sua análise, elaboram-se ações com vistas a proteger o projeto contra estes riscos e, em seguida, decide-se qual destas opções será a melhor para ser utilizada para que se coloque em prática esta proteção.

O capítulo 4 analisou duas taxonomias de riscos existentes fazendo um comparativo entre elas e, após a escolha de uma delas, agrupou mais de 60 riscos levantados com base nas informações obtidas no capítulo 2, o que resultou no objetivo principal do trabalho que era o da criação de uma lista de riscos para projetos de implantação de sistemas ERP.

Para a comunidade de futuros usuários do ERP, o entendimento da inclusão do gerenciamento de riscos nos projetos de implantação destes sistemas auxiliará em uma maior probabilidade de sucesso nestas implantações, pois quanto mais conhecidos forem os riscos e as ações que devem ser tomadas contra eles, mais segurança e confiança terão as empresas em se engajar em projetos desta natureza. Para a comunidade acadêmica, este estudo representa mais um passo em direção a um melhor entendimento de como o gerenciamento de riscos é capital para o sucesso dos projetos.

5.1. Sugestões de trabalhos futuros

Um assunto novo é a inclusão do gerenciamento de oportunidades em conjunto com os processos de gerenciamento de riscos. Não há dúvidas que as organizações tem muito a ganhar se não se limitarem a apenas gerenciar ameaças, mas complementar este esforço para também aproveitar oportunidades de gerar ganhos para o projeto e para a própria organização (Hillson, 2002). Um estudo

complementar para identificar oportunidades em projetos de implantação de ERP poderia ser feito para complementar o estudo atual.

Ainda neste quesito, seria interessante a criação de um *ranking* de riscos em projetos de implantação de ERP através de um processo de qualificação de riscos proposto.

Outra sugestão seria a criação de uma lista de riscos para a implantação e operação de sistemas ERP II, englobando também os riscos inerentes à sua integração com o *Customer Relationship Management* - CRM e com o *Business Intelligence* - BI.

Finalizando, o lançamento de um questionário sobre riscos encontrados em implantações de sistemas ERP a ser direcionado para empresas que passaram por esta experiência seria uma ação que poderia gerar novos riscos para a lista que foi gerada neste trabalho.

6. Referências Bibliográficas

ALBERTÃO, Sebastião E., **ERP Sistemas de Gestão Empresarial - metodologia para avaliação, seleção e implantação: para pequenas e médias empresas.** São Paulo : Iglu, 2001.

ALVARENGA, M.L.F., **Metodologia para Verificação do Sucesso na Implantação de ERP (Enterprise Resource Planning) Baseada nos Fatores Críticos de Sucesso – Aplicação na Indústria Mineira,** Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2003.

AMR Research – **Press Release 2006 [online]**, Internet:
<<http://www.amrresearch.com/Content/View.asp?pmillid=19840>>, acesso em 31/10/2006).

APM, **APM Body of Knowledge, 5th edition.** Association for Project Management, 2006.

AROZO, Rodrigo, **Software de Supply Chain,** Revista Tecnológica, Centro de Estudos de Logística, Outubro, 2003.

BERGAMASCHI, Sidnei. **Um Estudo Sobre Projetos de Implementação de Sistemas Para Gestão Empresarial.** Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BERNSTEIN, P. L. **Desafio aos Deuses: a fascinante história do risco.** 2ª edição. Rio de Janeiro – Campus, 1997.

BOEHM, Barry W. **Software Risk Management: Principles and Practices.** IEEE, Janeiro, 1991.

CARR, M. ET AL, **Based Risk Identification.** Technical Report CMU/SEI-93-TR-6. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. USA. 1993.

CARR, M. J., KONDA, S. L., MONARCH, I., ULRICH, F. C., and WALKER, C. F. **Taxonomy-based risk identification.** Technical Report CMU/SEI-93-TR-6, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, Pennsylvania 15213, USA, 1993.

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

CLELAND, D. I.; IRELAND, L. R. **Gerência de projetos.** Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2000.

COLANGELO, L.F.. **Implantação de sistemas ERP (Enterprise Resource Planning): um enfoque de longo prazo.**, Atlas, São Paulo, 2001.

COMPUTERWORLD, "**Executive Briefing – Guia Executivo para Decisões Estratégicas – Sistemas de Apoio à Decisão**", 2005.

CORRÊA, H. L., GIANESI I. G. & CAON, M., **Planejamento, Programação e Controle de Produção.** 4ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

CORRÊA, H.L; GIANESI, I.G.N., "**Just in time**": **MRPII e OPT: Um Enfoque Estratégico.** São Paulo: Editora Atlas S.A., 1994.

DAVENPORT, T.H., **Missão crítica: Obtendo vantagem competitiva com os sistemas de gestão empresarial,** 2000.

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

DONOVAN, R. M., "**Successful ERP Implementation the First Time**", 2002. Disponível em < <http://www.rmdonovan.com> >. Acesso em 12/outubro/2006.

DONOVAN, R. M., "**Why the Controversy over ROI from ERP?**", 2000. Disponível em < <http://www.rmdonovan.com> >. Acesso em 12/outubro/2006.

FOTI, Ross. **The essential ERP guide.** PMnetwork, Newton Square, p.28-34, jun/2003.

GAMBÔA, Fernando A. R.; LAU, J.L.-S.; CAPUTO, Márcio S.; BRESCIANI F., Ettore. **Método para Gestão de Riscos em Implementações de Sistemas ERP baseado em Fatores Críticos de Sucesso.** In: Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação, v. 1, n. 1, 2004.

GOMES, C.; VANALLE, R. **Aspectos Críticos para a Implantação de Sistemas ERP.** In: Encontro Nacional da Engenharia de Produção. Anais. Salvador, 2001.

GUPTA, A., "**Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems**", Industrial Management & Systems, Vol. 100 No. 3, pp. 114-18, 2000.

GUSMÃO, C; MOURA, H., **Gerência de Risco em Processos de Qualidade de Software: uma Análise Comparativa.** Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

HALL D.; HULLET D., **Universal Risk Project Final Report. Risk Research and Development Program,** PMI & INCOSE, 2002.

HILLSON, D., **Extending the risk process to manage opportunities.** International Journal of Project Management, IPMA, 2002.

HYPÓLITO, C.M., **Um Estudo sobre Problemas na Implantação de Sistemas Integrados de Gestão: um Enfoque à Área de Custos**. Escola Federal de Engenharia de Itajubá, junho de 2000.

KANSAL, V., **Enterprise Resource Planning Implementation: A Case Study In Journal of American Academy of Business**, Cambridge. Hollywood, 2006

KERZNER, Harold., **Gestão de Projetos – As Melhores Práticas**. São Paulo, Bookman, 2006.

KOCH, C., **“The ABCs of ERP”**, 2006. Disponível em <<http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html>>. Acesso em 12/outubro/2006.

KOCH, C.; SLATER, D.; BAATZ, E. **The ABCs of ERP**. Disponível na Internet em <http://www.cio.com>. Acesso em 22/agosto/2006.

KRUCHTEN, P. **Introdução ao RUP – Rational Unified Process**. Editora Ciência Moderna, 2003.

LIGHT, B.; HOLLAND, C.P. ; WILLS, K. **ERP and Best of Breed: a comparative analysis**. Business Process Management Journal, v. 7, n. 3, p. 216-224, 2001.

MACHADO, Cristina A. F., **A-Risk: Um método para identificar e quantificar risco de prazo em projetos de desenvolvimento de software**. Curitiba, 2002.

MATOSO, A. **Estratégias ou Processos de Desenvolvimento de Software (Ciclo de Vida)**. Centro de Ensino Unificado de Brasília - UNICEUB, Brasília, 2004.

MOLINARI, L. **Produzindo Sistemas Melhores e Mais Confiáveis**. Editora Érica, 2003.

MORAES, Anderson L., **"Trabalho sobre ERP"**, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2004.

MORAES, Anderson L., **Trabalho sobre ERP, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná**, Curitiba, 2004.

NAH, F.F.-H.; LAU, J.L.-S.; KUANG, J. **Critical factors for successful implementation of enterprise systems**. Business Process Management Journal, v. 7, n. 3, p. 285-296, 2001.

OLIVEIRA, M.A., RAMOS, A.S.M. **Fatores de Sucesso na Implementação de Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (ERP): Estudo de Caso em uma Média Empresa**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Anais. Curitiba, 2002.

OLIVEIRA, N.M., **Seleção de Sistemas de Gestão e o Impacto no Processo de Implantação: Um Estudo de Casos Múltiplos**, Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, 2003.

PADILHA, Thais Cássia Cabral et al . **Tempo de implantação de sistemas ERP: análise da influência de fatores e aplicação de técnicas de gerenciamento de projetos**. Gest. Prod., São Carlos, v. 11, n. 1, 2004.

PADILHA, Thais Cássia Cabral; MARINS, Fernando Augusto Silva. **Sistemas ERP: características, custos e tendências**. Prod., São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br>> . Acesso em: 20/10/2006.

PMI. **Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (PMBOK)**. Project Management Institute (PMI) – 3ª edição – 2004.

POLLONI, Enrico G. Franco, **Enterprise resource planning (ERP) – Planejamento de Recursos Empresariais**. São Paulo: Revista Álvares Penteados, 1999.

PRIETO-DÍAZ, R. **A Faceted Approach to Building Ontologies**. 21st International Conference on Conceptual Modeling-ER2002. Tampere, Finland. Julho de 2002.

PRITCHARD Carl L., **Risk Management – Concepts and Guidance**. ESI International, 2001.

RATIONAL SOFTWARE CORPORATION, **Rational Unified Process**. Version 2003.06.00.65. CD-ROM, Rational Software, Cupertino, Califórnia, 2003.

REZENDE, Denis Alcides, **Engenharia de software e sistemas de informação**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2002.

ROCHA, P.C.; BELCHIOR A.D., **SIMPROS 2004 (VI Simpósio Internacional de Melhoria de Processo de Software)** – SENAC/CenPRA, São Paulo, 2004.

ROQUE, Ruth Ferreira, **Estudo Comparativo de Metodologias de Desenvolvimento de Sistemas de Informação Utilizando a Técnica Delphi**. Florianópolis, 1998.

SALGUEIRO, Morgana Duarte, **Desafios da Implantação de um Sistema ERP**, 2005. Disponível em: <http://www.desafio21.com.br>. Acesso em: 10/10/2006. .

SANTOS, J..A.S., CARVALHO, H. G., **Referencial Brasileiro de Competências em Gerenciamento de Projetos**. ABGP / IPMA. 2005.

SCOTT, J.E.; VESSEY, I., **"Managing risks in enterprise systems implementations"**, Communication of the ACM, Vol. 45 No. 4, pp. 74-81, 2002.

SILVA, Firmino; ALVES, José A., **ERP e CRM. Da empresa à e-empresa – soluções de informação reais para empresas globais**. Lisboa: Centro Atlântico, 2000.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1999.

SEI - SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE, **CMMI for Development version 1.2 Pittsburgh, PA**. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. USA., 2006. Disponível na Internet em <<http://www.sei.cmu.edu>>. Acesso em 09/setembro/2006.

SOH, C., Siew Kien, S., and Tay-Yap, J. **Cultural fits and misfits: is ERP a universal solution?**, Communications of the ACM, 2000.

SOUSA, J.E.; COLLADO, J.P., **Towards the Unification of Critical Success Factors for ERP Implementations**, Universitat Politècnica de Catalunya, 2000. Disponível em <<http://www.crm2day.com/erp/erp-2.php>>. Acesso em 12/outubro/2006.

SOUZA, C.A. de e SACCOL, A.Z., **Sistemas ERP no Brasil: (Enterprise Resource Planning): teoria e casos**. São Paulo: Atlas, 2003.

SOUZA, C.A.; ZWICKER, R. **Sistemas ERP e sua utilização por empresas globais: estudo de caso em empresas multinacionais**. In: V SEMEAD / FEA - USP. São Paulo, 2001.

TAURION, C., **Oportunidades e Riscos na Escolha de uma Solução ERP**. Gestão Empresarial Magazine. Rio de Janeiro, ano 1, n. 1, janeiro de 1999.

VERGARA, S.C, **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

WAGLE, D. **The Case for ERP Systems**. The Mckinsey Quarterly, n. 2, 1998.

WHITE, D; FORTUNE, J. **Current practice in project management – an empirical study**. International Journal of Project Management, IPMA, 2002.

WILLIS, T.H. and WILLIS-BROWN, A.H., **"Extended the value of ERP"**, Industrial Management & Data Systems, Vol. 102 No. 1, pp. 35-8, 2002.

WOOD JR., T. **Modas e modismos gerenciais: o caso dos sistemas integrados de gestão**. Série de Relatórios de Pesquisa, NPP, Núcleo de Pesquisas e Publicações. Escola de Administração de Empresas de São Paulo, FGV. Relatório n. 16, 1999.

WORTHEN, B., **Nestlé's ERP Odissey**, CIO Magazine, 2002. Disponível em <<http://www.cio.com/archive/051502/nestle.html>>. Acesso em 12/outubro/2006.

WRIGHT, S.; WRIGHT, A.M., **"Information system assurance for enterprise resource planning systems: implementation and unique risk considerations"**, Journal of Information Systems, Vol. 16, pp. 5-15, 2001.