

IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS PARA GESTÃO EMPRESARIAL

Autoria: Sidnei Bergamaschi e Nicolau Reinhard

RESUMO

Este trabalho de pesquisa estuda os fatores envolvidos na implementação de pacotes de *software* para gestão empresarial, os sistemas ERP – *Enterprise Resources Planning* do ponto de vista das empresas usuárias. A pesquisa foi baseada em *survey* com uma amostra gerentes de projeto e usuários de 43 empresas no Brasil, que já tivessem implementado ou estivessem em um projeto de implementação de algum pacote de *software* ERP.

Os resultados indicam a grande participação dos serviços no custo total, o uso intenso do método *big-bang* de implantação, tendo a integração de informações e produção de informações gerenciais como as motivações mais importantes. Os projetos em geral atingiram os seus objetivos quanto aos módulos transacionais dos sistemas, mas os recursos para tomada de decisão não são bem explorados.

A pesquisa explora os fatores críticos de sucesso nas diversas fases do projeto. Em geral identificou-se a importância de se ter missões claras e definidas, apoio da alta administração, gerência competente e mudanças nos processos. Resultado importante da pesquisa é demonstrar a relevância destes fatores em cada fase do projeto.

INTRODUÇÃO

O mercado brasileiro de sistemas vem presenciando, nos últimos anos, uma demanda crescente no uso de pacotes de *softwares* destinados à gestão empresarial, os chamados sistemas ERP – *Enterprise Resources Planning* (Planejamento de Recursos Empresariais). Este fato não é exclusividade do mercado brasileiro, mas sim parte de um fenômeno mundial.

Sistemas prontos, na forma de pacotes de *software* não são exatamente novidades, mas o fato é que, somente nos últimos anos, os grandes pacotes de *software*, que proclamam a capacidade de fornecer uma solução de sistemas única para a gestão de toda a organização, começaram a ser uma presença marcante em empresas no mundo todo.

Diversas são as razões apontadas para o crescimento e busca de soluções na forma de pacotes de *software*, desde a incapacidade dos sistemas atuais em atender todas as necessidades da empresa, a falta de atualização de sistemas para acompanhar o “estado da arte” tecnológico, a não integração apropriada de dados e informações – muitas vezes provenientes de uma grande variedade de sistemas – até o chamado *bug* do milênio, evento que poderia ocorrer com sistemas que não estivessem preparados para lidar com a passagem de datas do ano de 1999 para o ano 2000.

Os projetos ERP são considerados caros, demorados e complexos, o que os torna naturalmente projetos arriscados, principalmente pelo investimento feito em tempo e dinheiro. Também pode ser considerada uma regra geral para projetos ERP custar e demorar mais do que se espera, sendo alta a taxa de fracasso.

Adicionando-se esses componentes à pequena quantidade de estudos acadêmicos sobre o assunto, obtém-se um cenário, que parece justificar a realização de estudos que possam auxiliar os diversos participantes deste mercado: fornecedores, consultores, empresas usuárias, e outros, em seus projetos.

Este trabalho busca fornecer contribuições ao estudo da implementação de projetos de sistemas, mais particularmente de pacotes de *software* para gestão empresarial, ou sistemas de

ERP. Dentro deste assunto, concentra-se nos aspectos de motivação para a realização do projeto, em fatores que podem influenciar o sucesso do mesmo e na forma de adoção da tecnologia envolvida.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para alguns autores o ERP é uma nova versão do MRP II – planejamento dos recursos de manufatura. Esta versão teria sido modificada e melhorada com o objetivo de ajudar as indústrias a enfrentarem os desafios da competitividade dos anos 90. O ERP seguiria o mesmo modelo básico do MRP II, somente com aplicação de novas tecnologias de informação, como bancos de dados relacionais, interfaces gráficas, sistemas abertos e arquitetura cliente/servidor. (*Manufacturing Systems IT Glossary*, 1998; Richardson, 1996).

Para outros, o ERP está um passo à frente dos sistemas de manufatura centrados em material, mão-de-obra e produção, pois coloca o cliente no comando. Essa seria a próxima geração dos sistemas MRP, pois enquanto estes planejavam uma planta, o ERP – com suporte a múltiplas línguas e moedas – pode planejar completamente uma organização global e *multi-site*, com funções de gerenciamento de fábrica, controle de estoques e processamento de pedidos. Estes processos também podem, adicionalmente, estar integrados com outras aplicações como recursos humanos, transportes, distribuição, contabilidade, contas a pagar e receber. Além disso, a integração de informações, em um banco de dados único, com um único ponto de entrada para uma informação e conseqüente atualização de toda a organização seria outra característica única para os sistemas ERP. (Lozinsky, 1996; Michel, 1998; Stevens, 1997)

Independente de sua relação com os tradicionais sistemas MRP II, uma grande quantidade de projetos ERP foram ou estão sendo iniciados. Diversas razões são apresentadas como motivadoras desse processo nas organizações, como por exemplo, a possibilidade de se ter um sistema único, atualizado com as últimas novidades tecnológicas e de negócios, com todos os dados da empresa centralizados e permitindo tomada de decisão rápida. Além disso, projetos de reengenharia de processos na empresa também são identificados como um forte motivo para a adoção de um sistema integrado. A inexistência de sistemas adequados, o *bug* do milênio (evento já ocorrido) e diversos outros são citados como razões importantes para a decisão de se iniciar um projeto ERP (Lieber & Jaynes, 1995; *Manufacturing Systems IT Glossary*, 1998; Stevens, 1997; *The best stuff Bill Gates doesn't own*, 1997; Weston, 1998).

Segundo Kwon & Zmud (1987), dentre as diversas abordagens existentes para tentar garantir o sucesso de um projeto, está a abordagem dos Fatores Críticos de Sucesso, a qual determina que a presença de um certo grupo de fatores, considerados críticos, possui grande influência no projeto e aumenta as chances de sucesso deste. Vários autores citam diversos fatores que seriam críticos para o sucesso em projetos ERP. Também é importante ressaltar que esses fatores não são necessariamente estáticos ou congelados, mas podem variar em importância durante as diversas fases de um projeto (Adams & Barndt, 1988; Bancroft et al., 1998; Bartholomew, 1997; Grover et al., 1995; Hammer & Champy, 1993; King, 1997; Kwon & Zmud, 1987; Larsen & Myers, 1997; Lozinsky, 1996; Pinto & Slevin, 1988; *Project Management Institute*, 1996; Radosevich, 1997; Robb, 1995; Slevin & Pinto, 1986; Stevens, 1997; Vasilash, 1996).

Em uma das fases finais do projeto, ocorre a colocação do sistema em produção, o que pode ser feito usando-se de alguns métodos: a conversão direta, única ou *big bang*; a conversão em fases, ou parcial; a conversão em paralelo. Esse é um momento crítico para o projeto e o método *big bang* – quando todo o sistema é colocado em produção em um só

momento – é apresentado como o mais arriscado (Lozinsky, 1996; Piszczalski, 1997; Radosevich, 1997).

Uma vez que o projeto tenha sido colocado em produção com sucesso outras questões podem surgir, visto que o processo não se encerra nesse momento, mas gera implicações pelas mudanças introduzidas na organização, particularmente sobre o nível de adoção da nova tecnologia que passa a fazer parte do cotidiano. O modelo de adoção de tecnologia de Kwon & Zmud (1987) avalia em 6 fases (iniciação, adoção, adaptação, aceitação, uso, incorporação) como ocorre a adoção de uma nova tecnologia (nesse caso um sistema ERP).

UNIVERSO E AMOSTRA

A pesquisa buscava atingir empresas operando no Brasil que estivessem desenvolvendo um projeto para implementação de um pacote de *software* ERP, ou tivessem encerrado este projeto nos últimos 36 meses, contados em relação ao momento da coleta dos dados. Não se buscou restringir a amostra de empresas em função do tamanho, faturamento, segmento de negócios, existência de fins lucrativos, etc. Como a aplicação de questionários foi feita por correio, a localização geográfica não foi controlada.

Em função das particularidades do universo da pesquisa, foi usada uma amostra de conveniência, extraída a partir de empresas ou organizações que satisfaziam as restrições da pesquisa, particularmente as que se mostraram dispostas a participar e a colaborar com o estudo. A amostragem por conveniência é o “procedimento no qual a conveniência do pesquisador forma a base para a seleção de uma amostra de unidades” (Parasuraman, 1991; Kinneer & Taylor, 1991).

Participaram da amostra 43 empresas com pelo menos um questionário válido cada. Dessas empresas, algumas participaram com mais de um questionário respondido, motivo pelo qual existem mais questionários do que empresas. As empresas participantes são usuárias de sistemas ERP das empresas Baan, Datasul, Marcam (Prism), Microsiga, Oracle e SAP.

Os respondentes, de acordo com o cargo indicado, foram separados em 2 categorias: gerentes de projeto e usuários. Na primeira categoria – gerentes – ficaram os respondentes associados à gerência do projeto, identificados pelos cargos de: diretor do projeto; gerente, coordenador ou responsável da empresa pelo projeto. Na segunda categoria – usuários – ficaram os usuários-chave, usuários finais e membros do comitê de projeto. A seguir, as distribuições de frequência.

Tipo do respondente	Frequência
Gerente	45
Usuário	22
Total	67

Tabela 1: Número de participantes da amostra

HIPÓTESES

Foi enunciado um conjunto de 10 hipóteses a serem testadas. A primeira hipótese diz respeito às motivações para a realização de projetos ERP, mais precisamente, se as mesmas têm seus objetivos atingidos. Da segunda à sétima hipótese, são tratadas as relações entre os fatores críticos e o sucesso do projeto. A oitava e nona hipóteses tratam da existência de uma boa situação de informática antes do projeto – analisada através da satisfação com os sistemas – e da disposição da empresa para mudança. A seguir, as hipóteses enunciadas:

$H_{0,1}$: As motivações para o projeto não têm seus objetivos alcançados.

- $H_{0,2}$: A existência de missões claras e definidas não é um fator crítico para o sucesso do projeto.
- $H_{0,3}$: A existência de apoio da alta administração não é um fator crítico para o sucesso do projeto.
- $H_{0,4}$: A existência de usuários capazes e envolvidos não é um fator crítico para o sucesso do projeto.
- $H_{0,5}$: A existência de um planejamento detalhado do projeto não é um fator crítico para o sucesso do projeto.
- $H_{0,6}$: A existência de um gerente de projeto com as habilidades necessárias não é um fator crítico para o sucesso do projeto.
- $H_{0,7}$: A existência de uma empresa de consultoria externa não é um fator crítico para o sucesso do projeto.
- $H_{0,8}$: A existência de mudanças dos processos de negócio não é um fator crítico para o sucesso do projeto.
- $H_{0,9}$: Não existe relação entre a satisfação dos usuários com os sistemas existentes e o sucesso do projeto.
- $H_{0,10}$: Não existe relação entre a disposição da empresa para mudança e o sucesso do projeto.

ANÁLISE DOS DADOS

Uma vez tabulados, os dados obtidos a partir da coleta sofreram um processo de análise, dividido em 3 dimensões distintas. A primeira delas se caracteriza por uma análise descritiva, onde o objetivo é fornecer uma visão geral dos projetos de implementação de sistemas ERP, com os seus participantes, custos, duração, entre outros. A segunda dimensão é caracterizada pelo teste das hipóteses propostas, enquanto que a terceira dimensão é formada por uma análise exploratória dos dados obtidos com a pesquisa e procura explorar relacionamentos existentes entre esses dados.

ANÁLISE DESCRITIVA

Nessa análise os dados foram agrupados em tabelas que permitiram uma análise descritiva das respectivas frequências observadas, bem como alguns testes de proporção. Foram estudadas as características das empresas e dos projetos; as motivações para o projeto; os fatores críticos de sucesso nas fases do projeto.

CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS E DOS PROJETOS

• Faturamento Anual

O faturamento anual, em milhões de R\$, foi classificado em faixas, para as quais estão apresentadas a seguir as respectivas frequências. Observa-se uma distribuição significativa da amostra em todas as faixas, destacando-se a participação de empresas com faturamento superior a R\$ 300 milhões, que representaram 39,5% da amostra.

Faturamento anual (milhões R\$)	Frequência	% Válido	% Acumulado
<= 20	5	11,6	11,6
21 – 70	7	16,3	27,9
71 – 150	7	16,3	44,2
151 – 300	7	16,3	60,5
> 300	17	39,5	100,0

Total	43	100,0	
-------	----	-------	--

Tabela 2: Faturamento anual (milhões R\$) das empresas da amostra

- **Número de Funcionários**

Em relação ao número de funcionários, a distribuição também é bastante equilibrada a partir da faixa inicial – até 100 funcionários – que representa somente 4,7%.

Número de funcionários	Frequência	% Válido	% Acumulado
<= 100	2	4,7	4,7
101 – 500	10	23,3	27,9
501 – 1000	8	18,6	46,5
1001 – 3000	11	25,6	72,1
> 3000	12	27,9	100,0
Total	43	100,0	

Tabela 3: Número de funcionários das empresas da amostra

- **Tamanho da Equipe de Projeto**

A distribuição de frequências da formação da equipe de projeto, em relação ao número de funcionários alocados na mesma, exclui os consultores externos que porventura participassem da equipe. Destacam-se, com 30,2%, as equipes de tamanho intermediário, entre 11 e 20 funcionários, sendo seguidas pelas pequenas equipes, com menos de 5 funcionários, que representaram 25,6%.

Tamanho da equipe	Frequência	% Válido	% Acumulado
< 5	11	25,6	25,6
5 - 10	7	16,3	41,9
11 - 20	13	30,2	72,1
21 - 50	8	18,6	90,7
51 - 100	4	9,3	100,0
Total	43	100,0	

Tabela 4: Tamanho da equipe nos projetos da amostra

- **Tempo de Duração de Projeto**

O tempo de duração dos projetos, em meses, é mostrado a seguir. Deve-se observar o fato de que, apesar de, normalmente serem identificados como projetos de longa duração, 64,1% tiveram prazo de até 1,5 anos e 79,5% prazo de até 2 anos. Os projetos mais longos, superiores a 4 anos foram somente 7,7%. O tempo médio de duração dos projetos foi de 21,1 meses. Cabe lembrar, no entanto, que podem existir projetos ERP dos mais diversos portes. A pesquisa não discriminou, por exemplo, projetos que tiveram os mesmos módulos implementados ou projetos que tiveram sua implementação em diversas plantas (ou fábricas). As tabelas a seguir mostram a distribuição de frequência e a média dos projetos.

Tempo de duração (m)	Frequência	% Válido	% Acumulado
<= 12	11	28,2	28,2
13 - 18	14	35,9	64,1
19 - 24	6	15,4	79,5
25 - 36	3	7,7	87,2
37 - 48	2	5,1	92,3
> 48	3	7,7	100,0
Total	39	100,0	

Tabela 5: Tempo de duração (meses) nos projetos da amostra

- **Módulos Implementados**

O questionário propunha uma lista com os módulos mais comumente encontrados nos principais sistemas ERP. Além disso, ainda havia a possibilidade de uma resposta aberta, mas não ocorreu destaque especial para alguma resposta especificamente. Os módulos com maior presença são o módulo financeiro, de compras, contábil e industrial. Cabe ressaltar que, por não haver uma distinção entre segmentos empresariais na formação da amostra, alguns módulos podem ter tido sua análise prejudicada. O módulo industrial, por exemplo, poderia ter maior representatividade, caso a amostra considerasse somente empresas do setor industrial. A seguir, as frequências obtidas.

Módulos	Frequência	% Empresas
Financeiro	36	83,7
Compras	36	83,7
Contábil	34	79,1
Industrial	31	72,1
Vendas	29	67,4
RH	16	37,2
Projetos	13	30,2
Outros	11	25,6
Manutenção	10	23,3
Marketing	7	16,3
Transporte	7	16,3
Serviços	5	11,6

Tabela 6: Módulos implementados nos projetos da amostra

- **Valor do Projeto**

O valor do projeto, apresentado a seguir em milhões de R\$, foi informado pelos respondentes seguindo faixas pré-determinadas. Os valores ficaram distribuídos em todas as faixas, sendo os destaques para os projetos menores, até R\$ 500 mil, que representaram 29,4% dos casos, e para a presença de grandes projetos, com valores superiores a R\$ 10 milhões, com 11,8% dos casos.

Valor do projeto (milhões R\$)	Frequência	% Válido	% Acumulado
<= 0,5	10	29,4	29,4
0,6 - 1,0	6	17,6	47,1
1,1 - 1,5	4	11,8	58,8
1,6 - 2,0	3	8,8	67,6
2,1 - 4,0	5	14,7	82,4
4,1 - 10,0	2	5,9	88,2
> 10,0	4	11,8	100,0
Total	34	100,0	

Tabela 7: Valor dos projetos da amostra

Além dos valores do projeto, foi analisada a distribuição dos custos do projeto entre seus principais componentes: *hardware*, *software* e serviços. Na amostra analisada, a distribuição desses valores para a formação do custo final do projeto foi a seguinte: *hardware* com 31,6%; *software* com 26,8%; e serviços com 41,6%. A relação obtida foi de R\$ 1,55 gasto em serviço para cada R\$ 1,00 gasto em *software*. Tais dados são consistentes com a literatura, onde é maior a participação do custo de serviços na formação do valor total do projeto. A seguir, a distribuição dos custos, representada graficamente.

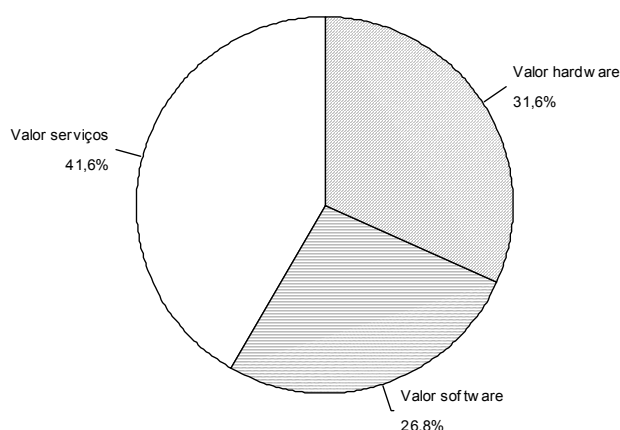


Figura 1: Distribuição de valores dos projetos da amostra, em seus componentes

• Entrada em Produção pelo Método “Big bang”

A partir das respostas sobre o método de entrada em produção do projeto, foram considerados somente os métodos *big bang* e fases, independentemente dos mesmos serem em paralelo ou não. Desta forma, o método *big bang* apareceu um 41% dos casos. Especulando-se que tal fato poderia estar ocorrendo somente em projetos de menor porte, onde, supõem-se, seja mais fácil fazer uma implantação única com todo o sistema de uma única vez, efetuou-se um cruzamento entre os projetos que tiveram um método *big bang* e o tamanho do projeto, em relação ao seu valor. O resultado observado apresenta uma distribuição equilibrada deste método em todas as faixas de valor, atingindo 23,1% nos projetos acima de R\$ 10 milhões, o que parece mostrar que o método realmente é utilizado com frequência (apesar da conversão em fases o ser mais), independentemente do tamanho do projeto. A seguir, os resultados obtidos.

Tipo de entrada em produção	Frequência	% Válido	% Acumulado
<i>Big bang</i>	16	41,0	41,0
Fases	23	59,0	100,0
Total	39	100,0	

Tabela 8: Tipo de entrada em produção

Valor do projeto (milhões R\$)	% das empresas que usaram <i>big bang</i>
<= 0,5	15,4
0,6 - 1,0	23,1
1,1 - 1,5	15,4
1,6 - 2,0	7,7
2,1 - 4,0	15,4
4,1 - 10,0	0,0
> 10,0	23,1
Total	100,0

Tabela 9: Tipo de entrada “big bang” x valor do projeto

MOTIVAÇÕES PARA O PROJETO

Para identificar as motivações que levaram as organizações a iniciar a implementação de um *software* ERP, o questionário apresentava uma lista com 11 motivações frequentemente encontradas na literatura, como responsáveis pela decisão de iniciar um projeto ERP. Além

disso, havia espaço reservado para respostas abertas, caso a lista fornecida não possuísse alguma das motivações desejadas pelo respondente – o que não ocorreu. As respostas foram analisadas separadamente, de acordo com o grupo do respondente, sendo realizado um teste de proporção para verificar se as motivações apresentadas haviam tido seus objetivos atingidos ou não.

• Motivações dos Gerentes de Projeto

Entre os gerentes de projeto que responderam esta questão, as principais motivações apresentadas dizem respeito à “integração de informações” (100% dos gerentes apresentaram esta motivação) e à “necessidade de informações gerenciais” (95,5%), com percentuais muito expressivos. O problema do “bug do milênio” apareceu em terceiro lugar, com 68,2%. A tabela abaixo apresenta as frequências para os dois grupos.

Tipo de motivação	Gerentes		Usuários	
	Frequência	%	Frequência	%
Integração de informações	44	100,0	22	100,0
Necessidade de informações gerenciais	42	95,5	19	86,4
Ano 2000	30	68,2	13	59,1
Busca de vantagem competitiva	29	65,9	20	90,9
Evolução da arquitetura de informática	28	63,6	10	45,5
Redesenho de processos	25	56,8	12	54,5
Redução de pessoal	16	36,4	8	36,4
Globalização de negócios	15	34,1	8	36,4
Determinação da matriz	12	27,3	10	45,5
Indicação por empresa de consultoria	5	11,4	3	13,6
Pressão de parceiros	4	9,1	0	0,0
Total	250		125	

Tabela 10: Motivações para o projeto, na visão dos gerentes de projeto e dos usuários

O teste de proporção, mostrado abaixo, indica que o que motivou a realização do projeto teve seus objetivos atingidos. A proporção de 85% é altamente significativa, como indicado pela aproximação de Z na tabela abaixo.

Categoria	N Total	Atingida (Não atingida)	Proporção Observada	Teste Proporção	Significância (bicaudal)
Motivação gerentes	250	213 (37)	,85 (,15)	,50	,000 ^a

a Baseado na aproximação de Z.

Tabela 11: Teste de proporção das motivações, na visão dos gerentes de projeto

• Motivações dos Usuários

As motivações dos usuários, basicamente não diferiram de maneira significativa das apresentadas pelos gerentes de projeto, o que pode, talvez, evidenciar uma sintonia no aspecto de comunicação sobre o projeto. As principais motivações também são a “integração de informações” e a “busca de vantagem competitiva”, que aparecem em 100% e 90,9% das respostas, respectivamente. O destaque pode ser dado ao “bug do milênio”, que possui uma importância maior junto aos gerentes de projeto (68,2%) do que junto aos usuários (59,1%), e também à motivação de busca de vantagem competitiva (90,9%), que é consideravelmente maior junto aos usuários que aos gerentes de projeto (65,9%). No caso da “integração de informações”, essa motivação é consistente (em ambos os grupos) com uma das principais vantagens apresentadas pelos fornecedores de sistemas ERP (a integração).

O teste de proporção efetuado para as respostas dos usuários indicou que as motivações para a realização do projeto tiveram seus objetivos atingidos, com uma proporção de 82%, que é altamente significativa, como indicado pela aproximação de Z na tabela abaixo.

Categoria	N Total	Atingida (Não atingida)	Proporção Observada	Teste Proporção	Significância (bicaudal)
Motivação usuários	125	103 (22)	,82 (,18)	,50	,000 ^a

a Baseado na aproximação de Z.

Tabela 12: Teste de proporção das motivações, na visão dos usuários

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NAS FASES DO PROJETO

Em relação a um grupo de fatores críticos de sucesso apresentados, foi perguntado aos usuários sobre a importância dos mesmos em várias fases do projeto. Os fatores críticos – escolhidos dentre os mais presentes na literatura – foram sete: missões claras e definidas; apoio da alta administração; usuários capazes e envolvidos; planejamento detalhado do projeto; gerente de projeto com habilidades necessárias; presença de consultoria externa; e mudança nos processos de negócios.

As fases do projeto foram definidas da seguinte forma: 1) conceituação (escolha do *software* e a decisão de implementá-lo); 2) planejamento (criação do plano de implementação do projeto); 3) execução (simulação de processos, modelagem de dados e processos, desenvolvimento de interfaces e customizações); e 4) encerramento (parametrização do sistema, treinamento do usuário final e colocação do sistema em produção).

Os fatores foram pontuados pelos respondentes de acordo com a importância dada pelo mesmo em determinada fase. Nos resultados, quanto mais importante um fator, maior é sua pontuação. Uma pontuação baixa, nesta análise, não indica que o mesmo não é crítico para o sucesso do projeto, mas somente que ele pode não ser um dos mais importantes em uma determinada fase. As respostas foram tabuladas separadamente, de acordo com o grupo respondente e de acordo com a fase do projeto.

• Fatores Críticos para os Gerentes de Projeto

Para os gerentes de projeto, a presença de consultoria externa é o mais importante na fase de escolha do *software*, seguido pelo apoio da alta administração e pela existência de missões claras e definidas.

O apoio da alta administração também se mostra significativo nas próximas duas fases, somente deixando de ser tão importante no momento da colocação do sistema em produção – fase 4 – quando a consultoria externa, por sua vez, o item mais importante na fase 1, volta a ter uma importância significativa, possivelmente pela necessidade de treinamento de usuário e parametrização do sistema.

De maneira interessante, os gerentes de projeto consideram que a presença de usuários capazes e envolvidos não é um dos itens mais significativos durante o decorrer de todo o projeto, figurando como o último da lista durante três fases. De forma semelhante, o planejamento detalhado do projeto aparece frequentemente como um dos itens de menor importância em todas as fases do projeto.

Por sua vez, a presença de um gerente de projeto, com as habilidades necessárias, surge como o item mais importante nas fases 3 e 4, notadamente com maior envolvimento operacional. Quanto ao aspecto da mudança de processos, este surge com uma importância intermediária, mantendo-se assim durante todas as fases. Os resultados obtidos com o grupo de gerentes são semelhantes aos obtidos por Pinto & Slevin (1988), apesar destes serem

baseados em gerentes de projeto, em geral. A seguir, a tabela com os fatores em cada fase e suas pontuações, para os dois grupos de respondentes.

Fatores	Gerentes				Usuários			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
1-Missões claras e definidas	720	1180	900	750	170	350	130	130
2-Apoio da alta administração	1060	1050	960	740	270	240	80	120
3-Usuários capazes e envolvidos	640	450	620	630	160	90	120	100
4-Planejamento detalhado do projeto	480	630	760	720	150	130	190	240
5-Gerente projeto c/ habilidades neces.	630	640	1100	1060	170	170	360	340
6-Presença de consultoria externa	1170	910	720	900	390	190	190	200
7-Mudança nos processos de negócios	650	920	880	920	210	320	390	360

Tabela 13: Fatores críticos, em cada fase do projeto, para os gerentes e usuários

• Fatores Críticos para os Usuários

De maneira geral, os resultados obtidos com o grupo dos usuários é semelhante ao grupo dos gerentes de projeto. Essa semelhança ocorre inclusive em relação ao fator usuários capazes, que também neste grupo foi considerado como de baixa importância durante todas as fases do projeto.

O aspecto que difere mais significativamente é o da mudança de processos, que se mostra muito importante (é o primeiro da lista) para o grupo dos usuários, nas fases 3 e 4, o que não acontece no grupo dos gerentes de projeto. Outra diferença é o apoio da alta administração, nestas mesmas fases, que não é considerado importante.

TESTE DE HIPÓTESES

As hipóteses foram testadas com o grupo dos gerentes, pois a representatividade do mesmo é maior – 45 respostas – que a dos usuários, que possui somente 22 respostas.

• Hipótese 1 ($H_{0,1}$: As motivações para o projeto não têm seus objetivos alcançados)

Com base nas motivações apresentadas pelos respondentes, e a informação dos mesmos se essas tinham atingido ou não seus objetivos, foi realizado um teste de proporção, com nível de significância de 1%. Os resultados indicam que a proporção das motivações atingidas é de 85%. Portanto, ao nível de significância de 1% rejeita-se $H_{0,1}$, ou seja, as motivações para o projeto têm seus objetivos alcançados. Esse teste também está apresentado na Tabela 11.

• Hipóteses 2 a 10 (Medidas do Sucesso do Projeto)

Para testar as hipóteses 2 a 10 tornou-se necessário medir o sucesso do projeto, que por sua vez foi considerado em quatro dimensões (variáveis) distintas: Tempo; Custo; Qualidade; e Melhoria. No questionário, os respondentes opinaram sobre o sucesso do projeto com notas de 0 a 10 para as quatro dimensões do mesmo. Sobre estas variáveis foi aplicada uma análise fatorial (componentes principais e rotação varimax).

As quatro variáveis de sucesso foram agrupadas em duas novas variáveis: Eficiência, para as dimensões de tempo e custo – mais condizentes com os aspectos de cronograma do projeto; e Eficácia, para as dimensões qualidade e melhoria – por sua vez, mais intangíveis e subjetivas que as anteriores. A partir destas duas novas variáveis, a análise fatorial identificou um fator preponderante, que denominamos Efetividade com a ponderação abaixo.

Eficiência = Tempo + Custo

Eficácia = Qualidade + Melhoria

$$\text{Efetividade} = \text{Eficácia} * 1,484 + \text{Eficiência} * 1,416$$

Usando este fator Efetividade, que congrega as dimensões de sucesso fornecidas pelos respondentes nos questionários, foi verificada a correlação entre a Efetividade e os fatores de cada hipótese, utilizando-se o Coeficiente de Correlação de Spearman.

Hipóteses	N	Rho de Spearman (significância bicaudal)		
		Eficiência	Eficácia	Efetividade
H2-Missões claras e definidas	44	,276 (,066)	,447** (,002)	,362* (,015)
H3-Apoio alta administração	45	,572** (,000)	,249 (,100)	,487** (,001)
H4-Usuários capazes	45	,065 (,670)	,163 (,284)	,085 (,581)
H5-Planejamento detalhado	45	,276 (,066)	,265 (,078)	,293 (,050)
H6-Gerente projeto c/ habilidades	45	,090 (,559)	,312* (,037)	,139 (,364)
H7-Consultoria externa	44	,104 (,502)	,284 (,061)	,175 (,256)
H8-Mudança processos	44	,309* (,042)	,077 (,619)	,270 (,077)
H9-Situação da informática	45	,331* (,026)	,155 (,308)	,297* (,048)
H10- Disposição p/ mudança	45	-,092 (,547)	,133 (,383)	,008 (,956)

** Correlação significativa ao nível .01 (bicaudal);

* Correlação é significativa ao nível .05 (bicaudal).

Tabela 14: Teste de Rho de Spearman para as hipóteses H2 até H10

- **H_{0,2}: A existência de missões claras e definidas não é um fator crítico para o sucesso do projeto.**

A correlação apresentada nessa hipótese em relação à Efetividade – 0,362 – permite rejeitar-se H_{0,2} com grau de significância de 5%. Portanto, acredita-se que a existência de missões claras e definidas é um fator crítico para o sucesso do projeto.

- **H_{0,3}: A existência de apoio da alta administração não é um fator crítico para o sucesso do projeto.**

Esta hipótese apresenta uma correlação de 0,487 em relação à Efetividade, permitindo rejeitar-se H_{0,3} com grau de significância de 1%. Desta forma, pode-se afirmar que o apoio da alta administração representa um fator crítico para o sucesso do projeto.

- **H_{0,4}: A existência de usuários capazes e envolvidos não é um fator crítico para o sucesso do projeto.**

A hipótese H_{0,4} não apresentou correlação. Dessa forma, não se pode rejeitar H_{0,4}, ou seja, não existem indícios estatísticos de que a existência de usuários capazes e envolvidos é um fator crítico para o sucesso do projeto.

- **H_{0,5}: A existência de um planejamento detalhado do projeto não é um fator crítico para o sucesso do projeto.**

No nível de significância do teste, de 5%, a hipótese H_{0,5} não apresenta correlação, o que não rejeita a hipótese. Desta forma, não se pode afirmar que o planejamento detalhado do projeto é um fator crítico para o sucesso deste. Todavia, é importante observar que existem fortes indícios de correlação, particularmente se fosse utilizada uma significância ao nível de 10%, visto que, em relação à Efetividade, o resultado obtido foi 0,293, com significância exatamente igual a 5%. Resultados semelhantes podem ser verificados para as medidas de Eficiência e Eficácia.

- **H_{0,6}: A existência de um gerente de projeto com as habilidades necessárias não é um fator crítico para o sucesso do projeto.**

A hipótese $H_{0,6}$ não apresentou correlação de acordo com a Efetividade. Dessa forma, não se pode rejeitar $H_{0,6}$, ou seja, não existem indícios de que um gerente de projeto com as habilidades necessárias seja um fator crítico para o sucesso do projeto. Contudo, em relação à medida de Eficiência, existe uma correlação, no nível de significância de 5%, o que pode ser um indício da importância do gerente de projeto.

- **$H_{0,7}$: A existência de uma empresa de consultoria externa não é um fator crítico para o sucesso do projeto.**

Assim como o gerente de projeto com habilidades necessárias, a presença de uma empresa de consultoria – hipótese $H_{0,7}$ – não apresentou correlação de acordo com a Efetividade. Dessa forma, não se pode rejeitar $H_{0,7}$, ou seja, não foram apresentados indícios de que a presença de uma empresa de consultoria externa seja considerada um fator crítico para o sucesso do projeto.

- **$H_{0,8}$: A existência de mudanças dos processos de negócio não é um fator crítico para o sucesso do projeto.**

A correlação apresentada nessa hipótese – 0,270 – em relação à medida Efetividade, não permite rejeitar-se $H_{0,8}$ com grau de significância de 5%. Portanto, não se pode afirmar que a realização de mudanças nos processos de negócios seja um fator crítico para o sucesso do projeto. Deve-se, entretanto, ressaltar a correlação existente entre a mudança de processos de negócios e a medida de Eficiência que é significativa com nível de 5%.

- **$H_{0,9}$: Não existe relação entre a satisfação dos usuários com os sistemas existentes e o sucesso do projeto.**

Em relação à satisfação dos usuários com os sistemas existentes antes do projeto e o sucesso deste, a hipótese é rejeitada com nível de significância de 5%. Ou seja, a existência de uma informática satisfatória é um elemento que se relaciona com o sucesso do projeto.

Um detalhe que deve ser observado, entretanto, é uma aparente divergência entre a presença da “necessidade de integração de informações” e de “informações gerenciais” como motivações importantes para a realização do projeto (portanto não deveriam existir em um nível adequado) e a uma satisfação com a informática existente. Uma possível explicação para essa divergência pode estar na característica da amostra utilizada.

- **$H_{0,10}$: Não existe relação entre a disposição da empresa para mudança e o sucesso do projeto.**

Quanto à disposição da empresa para mudança, não se pode rejeitar a hipótese, o que parece mostrar não existir relação entre a disposição para a mudança e o sucesso do projeto. O que deve ser observado no caso dessa hipótese – e que pode comprometer de certa maneira seu resultado – é a caracterização, na quase totalidade das respostas, da empresa como sendo “muito favorável à mudança”, o que provavelmente não permitiu qualquer tipo de relação.

ANÁLISES EXPLORATÓRIAS

As análises exploratórias realizadas foram em relação ao processo de adoção da tecnologia proporcionada pela implementação dos projetos. Nesse aspecto buscou-se identificar se a mesma havia ocorrido em três das fases do modelo de Kwon & Zmud (1987). As fases consideradas foram: adoção, uso e incorporação. Foi aplicado um teste de proporção, sendo os resultados apresentados nas tabelas a seguir.

Em relação à nova tecnologia na fase de “adoção”, os resultados mostram que se pode afirmar que a mesma ocorreu, tanto para o grupo de gerentes (proporção de 90%), quanto para o grupo de usuários (proporção de 89%), com uma significância de até 1%.

Quanto à fase de “uso”, para o grupo de gerentes, a mesma ocorreu, com proporção de 73% e significância de 1%, que pode ser aceita. Porém, para o grupo de usuários, o mesmo não ocorreu, pois a proporção foi de somente 63%, não atingindo uma significância aceitável, o que parece indicar que o grupo dos gerentes acredita mais no uso do sistema que o grupo de usuários.

Finalmente, na fase de “incorporação”, o teste de proporção nada permitiu comprovar, pois as proporções sobre a adoção de tecnologia ficaram em 52% e 53% para os gerentes e usuários, respectivamente. Explorando-se um pouco mais as respostas dessa fase, separou-se a mesma em dois aspectos distintos: recursos completamente explorados e recursos usados para a tomada de decisão. Pode-se afirmar, pelas proporções obtidas, que ocorre o uso dos “recursos para tomada de decisão”, com significância de 5% para gerentes e de 10% para usuários. O oposto ocorre, porém, no segundo aspecto, pois o mesmo demonstrou, com significância de 1% para gerentes e 5% para usuários, que os sistemas não têm seus “recursos completamente explorados”. A seguir, os resultados dos testes.

Categoria	N Total	Atingida (Não atingida)	Proporção Observada	Teste Proporção	Significância (bicaudal)
Adoção	41	37 (4)	,90 (.10)	,50	,000 ^a
Uso	41	30 (11)	,73 (.27)	,50	,005 ^a
Incorporação	82	43 (39)	,52 (.48)	,50	,740 ^a
- Recursos Explorados	41	10 (31)	,24 (.76)	,50	,002 ^a
- Tomada Decisão	41	29 (12)	,71 (.29)	,50	,012 ^a

a Baseado na aproximação de Z.

Tabela 15: Teste de proporção para adoção de tecnologia, para o grupo de gerentes

Categoria	N Total	Atingida (Não atingida)	Proporção Observada	Teste Proporção	Significância (bicaudal)
Adoção	19	17 (2)	,89 (.11)	,50	,001
Uso	19	12 (7)	,63 (.37)	,50	,359
Incorporação	38	20 (18)	,53 (.47)	,50	,871 ^a
- Recursos Explorados	20	5 (15)	,25 (.75)	,50	,041
- Tomada Decisão	18	13 (5)	,72 (.28)	,50	,096

a Baseado na aproximação de Z.

Tabela 16: Teste de proporção para adoção de tecnologia, para o grupo de usuários

CONCLUSÃO

Inicialmente, deve-se lembrar que, esse estudo, em função de suas características exploratórias e explanatórias, além de sua amostra de conveniência, possui restrições quanto à generalização das conclusões..

Um aspecto importante é a formação dos custos do projeto, na qual se mostra que a parte de serviços é o maior componente, representado principalmente pelas consultorias envolvidas na implementação dos projetos. O outro aspecto a ser ressaltado é a colocação de sistemas ERP em produção pelo método *big bang*, o que parece ser muito freqüente, em qualquer tamanho de projeto.

Quanto às motivações para o desenvolvimento dos projetos devem ser consideradas como importantes as pressões do ambiente para maior vantagem competitiva e a necessidade de mudança de processos como originadoras de projetos ERP. O *bug* do milênio, teve sua importância em um determinado momento histórico, mas atualmente já não deve mais motivar projetos. Também fica a impressão de que os sistemas existentes antes dos projetos

(quando existiam), não atendiam as organizações naquilo que elas mais precisavam: não possuíam informações gerenciais e suas informações não eram integradas – o que é um dos principais argumentos pró sistemas ERP. Uma certa conformidade entre os grupos de respondentes nesse aspecto também pode ser creditada a uma comunicação eficiente dos objetivos do projeto e o porque de sua realização para toda a organização.

Para as hipóteses testadas, destaca-se inicialmente a importância das missões claramente definidas como fator altamente crítico para o sucesso do projeto. Isso pode indicar algumas importantes questões organizacionais no gerenciamento do projeto e (novamente) sua comunicação para toda a organização. A importância da definição de até onde se pretende chegar com o projeto e a clareza dessa definição surgem de maneira bastante afirmativa.

A pesquisa também evidencia a importância do apoio da alta administração (inclusive quando analisado nas diversas fases do projeto), o que indica a necessidade de um patrocinador forte para o projeto, garantindo os recursos ao projeto e intervindo quando necessário.

Acredita-se que deva existir um planejamento detalhado para o projeto, apesar da hipótese testada, por uma diferença extremamente pequena, ter sido aceita. Além disso, outros fatores que não puderam ser diretamente relacionados com o sucesso do projeto, nas hipóteses aceitas, não devem ser encarados como dispensáveis ou sem importância no projeto. Certamente, não seria de bom senso – e bastante arriscado – abrir mão de um gerente de projeto habilidoso, de um bom planejamento ou dispensar o apoio de uma consultoria experiente no assunto.

A variação dos fatores críticos de sucesso durante o projeto, bem como a identificação de quais devem receber maior importância em quais momentos também podem ser importantes para garantir o sucesso do projeto. Porém, esses resultados poderiam ser diferentes se os projetos analisados na amostra não se apresentassem como sucesso em sua maior parte. Acredita-se que em projetos que tenham fracassado, os fatores mais importantes provavelmente difeririam bastante dos resultados obtidos.

Quanto ao processo de adoção de tecnologia, algumas observações importantes devem ser feitas. Os sistemas parecem ter sido “adotados” nas organizações e estar sendo usados no processo de “tomada de decisão” – conforme opinião de gerentes e usuários – mas, para os usuários, seu verdadeiro “uso” não ocorre, o que pode significar fornecer indícios significativos da profundidade de sua real utilização. Finalmente, também parece claro para ambos os grupos que os recursos do sistema não são completamente explorados, o que poderia ser melhor trabalhado na implementação dos projetos, principalmente em função da necessidade de informações gerenciais ser um grande motivador para a realização de projetos.

Finalmente, espera-se que os objetivos desse estudo tenham sido atingidos e que seus dados e resultados sejam úteis a todos aqueles envolvidos com a implementação de sistemas ERP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, John R., BARNDT, Stephen E. Behavioral implications of the project life cycle. In: CLELAND, David I., KING, William R. *Project management handbook*. 2. ed. New York: Von Nostrand Reinhold, 1988. p. 206-230.
- BANCROFT, Nancy H. et al. *Implementing SAP R/3: how to introduce a large system into a large organization*. 2. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1998. 336p.
- BARTHOLOMEW, Doug. The king and IT. *Industry Week Magazine*, v. 246, n. 15, p. 144, Aug. 1997.

- GROVER, Varun et al. The implementation of business process reengineering. *Journal of Management Information Systems*, v. 12, n. 1, p. 109-144, 1995.
- HAMMER, Michael, CHAMPY J. *Reengineering the corporation: a manifesto for business revolution*. London: Nicholas Brealey, 1993.
- KING, Julia. Project management ills cost businesses plenty. *Computerworld*, v. 31, n. 38, p. 6, Sept. 1997.
- KINNEAR, Thomas C., TAYLOR, James R. *Marketing research: an applied approach*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1991. 856p.
- KWON, Tae H., ZMUD, Robert. W. Unifying the Fragmented Models of Information Systems Implementation. In: BOLAND Jr., Richard J., HIRSCHHEIM, Rudy A. *Critical Issues in Information Systems Research*. New York: John Wiley and Sons, 1987. p. 227-251.
- LARSEN, Melissa A., MYERS, Michael D. BPR success or failure? A business process reengineering project in the financial services industry. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 18, 1997, Atlanta, Georgia. *Proceedings...* Atlanta, Georgia: [s.n], 1997. p. 367-382.
- LIEBER, Ronald, JAYNES, Madeline. Here comes SAP. *Fortune*, v. 132, n. 7, p. 122-124, Oct. 1995.
- LOZINSKY, Sérgio. *Software: tecnologia do negócio: em busca de benefícios e de sucesso na implementação de pacotes de software integrados*. Rio de Janeiro: Imago, 1996. 242p.
- MANUFACTURING systems IT glossary. *Manufacturing Systems*. [Online.] Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.manufacturingsystems.com/Glossary/index.shtml>. Arquivo capturado em 2 de agosto de 1998.
- MICHEL, Roberto. Model citizens: ERP's implementation tools provide process framework, tie to workflow. *Manufacturing Systems Magazine*, v. 16, n. 2, p. 29-44, Feb. 1998.
- PARASURAMAN, A. *Marketing research*, 2.ed. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1991. 898p.
- PINTO, Jeffrey K., SLEVIN, Dennis P. Critical success factors across the project life cycle. *Project Management Journal*, v. 19, n. 3, p. 67-75, June 1988.
- PISZCZALSKI, Martin. Lessons learned from Europe's SAP users. *Automotive Manufacturing & Production*, v. 109, n. 1, p. 54-56, Jan. 1997.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge*. Upper Darby, PA: [s.n], 1996. 176p.
- RADOSEVICH, Lynda. Quantum's leap. *CIO Magazine*, v. 10, n. 9, p. 40-46, Feb. 1997.
- RICHARDSON, Bruce. Plan for success. *Manufacturing Systems Magazine*, v. 14, n. 5, p. 30, May 1996.
- ROBB, David J. Business process innovation: Reengineering for operations renewal. *Operations Management Review*, v. 10, n. 3, p. 12-15, 1995.
- SLEVIN, Dennis, PINTO, Jeffrey K. P. The project implementation profile: new tool for project managers. *Project Management Journal*, v. 17, n. 4, p. 57-70, 1986.
- STEVENS, Tim. Kodak focuses on ERP. *Industry Week*, v. 246, n. 15, p. 130-134, Aug. 1997.
- THE BEST stuff Bill Gates doesn't own. *Fortune*, v. 136, n. 9, p. 102, Nov. 1997.
- VASILASH, Gary S. ERP with fast implementation? Baan says it has it. *Automotive Manufacturing & Production Magazine*, v. 108, n. 7, p. 44-45, July 1996.
- WESTON, Randy. ERP users find competitive advantages. *Computerworld*, v. 32, n. 3, p. 9, Jan. 1998.