4

Fatores Críticos de Sucesso para a Implementação de Sistemas de Gestão Empresarial

Sidnei Bergamaschi
Nicolau Reinhard

1 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 *Enterprise Resource Planning* (ERP) (Planejamento de Recursos Empresariais). Esse fato não é exclusividade do mercado brasileiro, mas 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 a 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 arriscados, principalmente pelo investimento feito em tempo e dinheiro. Também pode ser considerada como regra geral para projetos ERP custar e demorar mais do que se espera, sendo alta a taxa de fracasso.

Este capítulo 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 desse 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.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para alguns autores, o ERP é uma nova versão do MRP II – Planejamento dos Recursos de Manufatura. Essa 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. Esses 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).

Independentemente 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 fatores são citados como razões importantes para a decisão de se iniciar um projeto ERP (Lieber e Jaynes, 1995; *Manufacturing Systems IT Glossary*, 1998; Stevens,1997; *The best stuff Bill Gates doesn't own*, 1997; Weston, 1998).

Segundo Kwon e Zmud (1987), entre 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 certo grupo de fatores, considerados críticos, possui grande influência no projeto e aumenta suas chances de sucesso. 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 imutáveis, mas podem variar em importância durante as diversas fases de um projeto (Adams e Barndt, 1988; Bancroft et al., 1998; Bartholomew, 1997; Grover et al., 1995; Hammer e Champy, 1993; King, 1997; Kwon e Zmud, 1987; Larsen e Myers, 1997; Lozinsky, 1996; Pinto e Slevin, 1988; *Project Management Institute*, 1996; Radosevich, 1997; Robb, 1995; Slevin e 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 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 e Zmud (1987) avalia em seis fases (iniciação, adoção, adaptação, aceitação, uso, incorporação) como ocorre a adoção de uma nova tecnologia (nesse caso, um sistema ERP).

3 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 esse 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 de empresas ou organizações que satisfaziam às 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; Kinnear e 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 duas 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 freqüência.

Tabela 1 *Número de participantes da amostra.*

Tipo de respondente	Freqüência
Gerente	45
Usuário	22
Total	67

4 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 por meio 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.

5 ANÁLISE DOS DADOS

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

6 ANÁLISE DESCRITIVA

Nessa análise os dados foram agrupados em tabelas que permitiram uma análise descritiva das respectivas freqüências 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.

6.1 Características das empresas e dos projetos

- **Faturamento anual**

O faturamento anual, em milhões de reais, foi classificado em faixas, para as quais estão apresentadas a seguir as respectivas freqüências. 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.

Tabela 2 *Faturamento anual (milhões R$) das empresas da amostra.*

Faturamento anual (milhões R$)	Freqüência	% 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	

- **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%.

Tabela 3 *Número de funcionários das empresas da amostra.*

Número de funcionários	Freqüência	% Válido	% Acumulado
≤ 100	2	4,7	4,7
101-500	10	23,3	27,9
501-1.000	8	18,6	46,5
1.001-3.000	11	25,6	72,1
> 3.000	12	27,9	100,0
Total	43	100,0	

- **Tamanho da equipe de projeto**

A distribuição de freqüências 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 cinco funcionários, que representaram 25,6%.

Tabela 4 *Tamanho da equipe nos projetos da amostra.*

Tamanho da equipe	Freqüência	% 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	

- **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 ano e 79,5% prazo de até 2 anos. Os projetos mais longos, com duração superior a 4 anos, representam 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 freqüência e a média dos projetos.

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

Tempo de duração (m)	Freqüência	% 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	

- **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 nenhuma 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 freqüências obtidas.

Tabela 6 *Módulos implementados nos projetos da amostra.*

Módulos	Freqüência	% 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

- **Valor do projeto**

O valor do projeto, apresentado a seguir em milhões de reais, foi informado pelos respondentes segundo faixas predeterminadas. Os valores ficaram distribuídos em todas as faixas, havendo destaque 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, em 11,8% do casos.

Tabela 7 *Valor dos projetos da amostra.*

Valor do projeto (milhões R$)	Freqüência	% 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	

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 serviços 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.

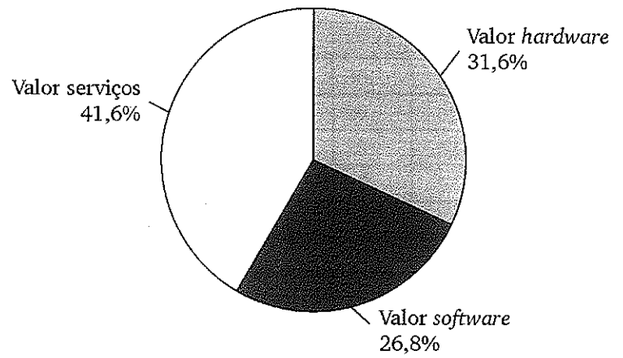

Figura 1 *Distribuição de valores dos projetos da amostra, em seus componentes.*

- **Entrada em produção pelo método *Big-bang***

Com base nas respostas sobre o método de entrada em produção do projeto, foram considerados somente os métodos *big-bang* e fases, independentemente de os mesmos serem em paralelo ou não. Dessa forma, o método *big-bang* apareceu em 41% dos casos. Especulando-se que tal fato poderia estar ocorrendo somente em projetos de menor porte, onde supõe-se seja mais fácil fazer uma implantação única com todo o sistema de uma única vez, efetuou-se um cruzamento entre os projetos que utilizaram o método *big-bang* e o tamanho do projeto, em relação a seu valor. O resultado observado apresenta uma distribuição equilibrada desse 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 freqüência (apesar de a conversão em fases ser mais freqüente), independentemente do tamanho do projeto. A seguir, os resultados obtidos.

Tabela 8 *Tipo de entrada em produção.*

Tipo de entrada em produção	Freqüência	% Válido	% Acumulado
Big-bang	16	41,0	41,0
Fases	23	59,0	100,0
Total	39	100,0	

Tabela 9 *Tipo de entrada* big bang × *valor do projeto.*

Valor do projeto (milhões R$)	% das empresas que usaram *big-bang*
≤ 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

6.2 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 freqüentemente encontradas na literatura. Além disso, havia espaço reservado para respostas abertas, caso a lista fornecida não possuísse nenhuma 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 tinham atingido seus objetivos ou não.

- **Motivações dos gerentes de projeto**

Entre os gerentes de projeto que responderam a essa questão, as principais motivações apresentadas dizem respeito à "integração de informações" (100% dos gerentes apresentaram essa 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 10 apresenta as freqüências para os dois grupos.

Tabela 10 *Motivações para o projeto na visão dos gerentes de projeto e dos usuários.*

Tipo de motivação	Gerentes		Usuários	
	Freqüência	%	Freqüência	%
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	

O teste de proporção, mostrado a seguir, 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 11.

Tabela 11 *Teste de proporção das motivações na visão dos gerentes de projeto.*

Categoria	N Total	Atingida (não atingida)	Proporção observada	Teste proporção	Significância (bicaudal)
Motivação gerentes	250	213 (37)	0,85 (0,15)	0,50	0,000[a]

[a] Baseada na aproximação de Z.

- **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 em relação 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 em relação 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 12.

Tabela 12 *Teste de proporção das motivações na visão dos usuários.*

Categoria	N Total	Atingida (não atingida)	Proporção observada	Teste proporção	Significância (bicaudal)
Motivação usuários	125	103 (22)	0,82 (0,18)	0,50	0,000[a]

[a] Baseada na aproximação de Z.

6.3 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 entre 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 pelos mesmos em determinada fase. Nos resultados, quanto mais importante um fator, maior é sua pontuação. Uma pontuação baixa, nessa análise, não indica que o fator não é crítico para o sucesso do projeto, mas somente que ele pode não ser um dos mais importantes em 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*, seguida 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 freqüentemente 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 importância intermediária, mantendo-se assim durante todas as fases. Os resultados obtidos com o grupo de gerentes são semelhantes aos obtidos por Pinto e Slevin (1988), apesar de esses 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.

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

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 necessárias	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

- **Fatores Críticos para os Usuários**

De maneira geral, os resultados obtidos com o grupo dos usuários são semelhantes ao grupo dos gerentes de projeto. Essa semelhança ocorre inclusive em relação ao fator *usuários capazes*, que também nesse 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, nessas mesmas fases, que não é considerado importante.

7 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 na informação dos mesmos se elas 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, em termos 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 essas 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. Com base nessas duas novas variáveis, a análise fatorial identificou um fator preponderante, que denominamos Efetividade, com a ponderação a seguir.

Eficiência = Tempo + Custo

Eficácia = Qualidade + Melhoria

Efetividade = Eficácia × 1,484 + Eficiência × 1,416

Usando esse 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.

- **$H_{0,2}$: 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 $H_{0,2}$ 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.**

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

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

Hipóteses	N	Coeficiente de correlação de Spearman (significância bicaudal)		
		Eficiência	Eficácia	Efetividade
H2 – Missões claras e definidas	44	0,276 (0,066)	0,447** (0,002)	0,362* (0,015)
H3 – Apoio da alta administração	45	0,572** (0,000)	0,249 (0,100)	0,487** (0,001)
H4 – Usuários capazes	45	0,065 (0,670)	0,163 (0,284)	0,085 (0,581)
H5 – Planejamento detalhado	45	0,276 (0,066)	0,265 (0,078)	0,293 (0,050)
H6 – Gerente projeto c/ habilidades	45	0,090 (0,559)	0,312* (0,037)	0,139 (0,364)
H7 – Consultoria externa	44	0,104 (0,502)	0,284 (0,061)	0,175 (0,256)
H8 – Mudança de processos	44	0,309* (0,042)	0,077 (0,619)	0,270 (0,077)
H9 – Situação da informática	45	0,331* (0,026)	0,155 (0,308)	0,297* (0,048)
H10 – Disposição p/ mudança	45	– 0,092 (0,547)	0,133 (0,383)	0,008 (0,956)

* Correlação significante ao nível 0.05 (bicaudal).
** Correlação significante ao nível 0.01 (bicaudal);

- **$H_{0,4}$: 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. Dessa 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 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 Eficácia, 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 $H_{0,8}$ 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 significância 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 "muito favorável à mudança", o que provavelmente não permitiu qualquer tipo de relação.

8 ANÁLISES EXPLORATÓRIAS

As análises exploratórias realizadas foram feitas 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 e Zmud (1987). As fases consideradas foram: adoção, uso e incorporação. Foi aplicado um teste de proporção, sendo os resultados apresentados nas Tabelas 15 e 16.

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 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.

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	41	37 (4)	0,90 (0,10)	0,50	0,000[a]
Uso	41	30 (11)	0,73 (0,27)	0,50	0,005[a]
Incorporação	82	43 (39)	0,52 (0,48)	0,50	0,740[a]
– Recursos Explorados	41	10 (31)	0,24 (0,76)	0,50	0,002[a]
– Tomada Decisão	41	29 (12)	0,71 (0,29)	0,50	0,012[a]

[a] Baseada na aproximação de Z.

Tabela 16 *Teste de proporção para adoção de tecnologia para o grupo de usuários.*

Categoria	N Total	Atingida (não atingida)	Proporção observada	Teste proporção	Significância (bicaudal)
Adoção	19	17 (2)	0,89 (0,11)	0,50	0,001
Uso	19	12 (7)	0,63 (0,37)	0,50	0,359
Incorporação	38	20 (18)	0,53 (0,47)	0,50	0,871[a]
– Recursos Explorados	20	5 (15)	0,25 (0,75)	0,50	0,041
– Tomada Decisão	18	13 (5)	0,72 (0,28)	0,50	0,096

[a] Baseada na aproximação de Z.

9 CONCLUSÃO

Inicialmente, deve-se lembrar que este 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 competi-

tiva 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 às 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 do porquê 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 e intervindo quando necessário.

Acredita-se que deva existir um planejamento detalhado para o projeto, apesar de a 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 e em que 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 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 mais bem trabalhado na implementação dos projetos, principalmente em função de a necessidade de informações gerenciais ser um grande motivador para a realização de projetos.

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

1. Por que a integração de informações e a necessidade de informações gerenciais estão entre os principais motivadores para a adoção de sistemas ERP?
2. Em sua opinião, por que a presença de consultores foi considerada pelos entrevistados como o fator mais importante na primeira fase do projeto (conceituação)? Por que na fase seguinte (planejamento) a existência de missões claras e definidas passou ser considerada mais importante?
3. O que pode ter levado tanto os gerentes de projeto como os usuários entrevistados a darem menor importância ao fator "usuários capazes e envolvidos"? Você acredita que esse fator é importante para um projeto de implementação de sistema ERP? Por que sim ou por que não?
4. Explore o conceito "sucesso de um projeto de implementação de sistema ERP". Como esse conceito pode ser definido e detalhado, em sua opinião? Que outras variáveis podem ser consideradas, além das apresentadas pelos autores (tempo, custo, qualidade e melhorias)?
5. Por que o fator "missões claras e definidas" está mais relacionado à eficácia do projeto do que a sua eficiência, de acordo com as definições de eficácia e eficiência indicadas pela pesquisa? Por que o fator "apoio da alta administração" está mais relacionado à eficiência do projeto do que a sua eficácia?
6. Um aspecto importante verificado na pesquisa é a variação da importância dos diversos fatores críticos de sucesso ao longo das diferentes fases de um projeto. Que conseqüências isso traz para a gestão de um projeto de implementação de sistema 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 systen into a large organization. 2. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1998. 336 p.

BARTHOLOMEW, Doug. The king and IT. *Industry Week Magazine*, v. 246, nº 15, p. 144, Aug. 1997.

GROVER, Varun et al. The implementation of business process reengineering. *Journal of Management Information Systems*, v. 12, nº 1, p. 109-144, 1995.

HAMMER, Michael.; CHAMPY J. *Reengineering the corporation:* a manifesto for business revolution. Londres: Nicholas Brealey, 1993.

KING, Julia. Project management ills cost businesses plenty. *Computerworld*, v. 31, nº 38, p. 6, Sept. 1997.

KINNEAR, Thomas C.; TAYLOR, James R. *Marketing research:* an applied approach. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1991. 856 p.

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, 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, nº 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. 242 p.

MANUFACTURING systems IT glossary. *Manufacturing systems*. [Online.] Disponível via WWW. URL em: <http://www.manufacturingsystems.com/Glossary/index.shtml>. Acesso em: 2 ago. 1998.

MICHEL, Roberto. Model citizens: ERP's implementation tools provide process framework, tie to workflow. *Manufacturing Systems Magazine*, v. 16, nº 2, p. 29-44, Feb. 1998.

PARASURAMAN, A. *Marketing research*. 2. ed. Reading, Mass: Addison-Wesley, 1991. 898 p.

PINTO, Jeffrey K.; SLEVIN, Dennis P. Critical success factors across the project life cycle. *Project Management Journal*, v. 19, nº 3, p. 67-75, June 1988.

PISZCZALSKI, Martin. Lessons learned from Europe's SAP users. *Automotive Manufacturing & Production*, v. 109, nº 1, p. 54-56, Jan. 1997.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge*. Upper Darby, PA: [s.n], 1996. 176 p.

RADOSEVICH, Lynda. Quantum's leap. *CIO Magazine*, v. 10, nº 9, p. 40-46, Feb. 1997.

RICHARDSON, Bruce. Plan for success. *Manufacturing Systems Magazine*, v. 14, nº 5, p. 30, May 1996.

ROBB, David J. Business process innovation: reengineering for operations renewal. *Operations Management Review*, v. 10, nº 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, nº 4, p. 57-70, 1986.

STEVENS, Tim. Kodak focuses on ERP. *Industry Week*, v. 246, nº 15, p. 130-134, Aug. 1997.

THE BEST stuff Bill Gates doesn't own. *Fortune*, v. 136, nº 9, p. 102, Nov. 1997.

VASILASH, Gary S. ERP with fast implementation? Baan says it has it. *Automotive Manufacturing & Production Magazine*, v. 108, nº 7, p. 44-45, July 1996.

WESTON, Randy. ERP users find competitive advantages. *Computerworld*, v. 32, nº 3, p. 9, Jan. 1998.