

# Revista Eletrônica de Sistemas de Informação

## ISSN 1677-3071



Vol. 9, No 1

2010 - Edição temática sobre ERP

DOI: 10.5329/RESI.2010.0901

## Sumário

### Editorial

Edição temática sobre ERP

*Amarolinda Zanella Saccol, Cesar Alexandre de Souza*

### CLASSIFICAÇÃO DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE ERP: UM ESTUDO UTILIZANDO A TÉCNICA DELPHI

*Alberto de Medeiros Junior, Gilberto Perez, Tamio Shimizu*

### CONFIGURAÇÃO DE UM PROCESSO DE SELEÇÃO, AQUISIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE ERP CONSIDERANDO OS GRUPOS SOCIAIS ENVOLVIDOS

*Angela Freitag Brodbeck, Henrique Jorge Brodbeck, Paola C. V. Canepa, Débora Bobsin*

### TOMADA DE DECISÕES ISOMÓRFICAS PARA A IMPLANTAÇÃO DE ERPS: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS

*Kleber Cuissi Canuto, Fabrício Baron Mussi, Ana Paula Mussi Szabo Cherobim*

### UTILIZAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DAS DIMENSÕES DA GPTI E OS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA ANALISAR IMPLEMENTAÇÕES DE SISTEMAS ERP

*Pietro Cunha Dolci, Antônio Carlos Gastaud Maçada*

### IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO NO MODELO SOFTWARE AS A SERVICE (SAAS): UM ESTUDO DE CASO EM UMA PEQUENA EMPRESA DE ENGENHARIA

*Bruno Trevizan de Oliveira, Moacir Pereira Ramos Jr., João Porto de Albuquerque*



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 3.0](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).

ISSN: 1677-3071

Esta revista é (e sempre foi) eletrônica para ajudar a proteger o meio ambiente. Agora ela volta a ser diagramada em uma única coluna, para facilitar a leitura na tela do computador. Mas, caso deseje imprimir esse artigo, saiba que ele foi editorado com uma fonte mais ecológica, a *Eco Sans*, que gasta menos tinta.

# CLASSIFICAÇÃO DE CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DE ERP: UM ESTUDO UTILIZANDO A TÉCNICA DELPHI

## ERP SELECTION CRITERIA CLASSIFICATION: A DELPHI STUDY

(artigo submetido em dezembro de 2009)

**Alberto de Medeiros Jr.**

Centro de Ciências Sociais e Aplicadas – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
alberto.medeiros@mackenzie.br

**Gilberto Perez**

Centro de Ciências Sociais e Aplicadas – Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)  
gperez@mackenzie.br

**Tamio Shimizu**

Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica - Universidade de São Paulo  
(Poli-USP)  
tmshimiz@usp.br

### **ABSTRACT**

*The selection of an ERP (Enterprise Resource Planning) must be careful, considering the high costs involved in its purchase and implantation. Managers of areas such as Accounting, Finance and, specially, Information Systems (IS) and Information Technology (IT) need support and tools for ERP selection. This paper presents a study conducted to classify assessment criteria which can then be used in analysis involving a Decision Support System (DSS), which will allow the assessment of the impacts of the organization changes related to the implantation of the selected system. The classification was obtained using Delphi, applied to experts in the selection and implantation of ERP. Results were satisfactory after two rounds, which demonstrated its plausibility to determine the importance of the assessment criteria, among which the following were highlighted: functionality; cross modular integration; information (reference) about supplier; “implementability” and flexibility.*

*Key-words: Enterprise Resource Planning; software selection; criteria classification; Delphi technique.*

### **RESUMO**

A escolha de um Sistema Integrado de Gestão (ERP) deve ser feita de forma criteriosa, em face dos altos custos envolvidos na aquisição deste tipo de sistemas. Gestores de áreas como contabilidade, financeiro e, principalmente, de sistemas de informação (SI) e de tecnologia da informação (TI) necessitam de apoio e ferramentas que os auxiliem na seleção de um ERP. Este artigo apresenta uma pesquisa realizada visando a classificar os principais critérios de avaliação que possam ser utilizados em análise por Sistema de Apoio à Decisão (SAD), o que possibilitará a avaliação das adequações e impactos nas mudanças da organização relacionadas com a escolha final do sistema. Essa classificação foi feita utilizando-se a Técnica Delphi, aplicada em especialistas em seleção e implantação de ERP. O resultado mostrou-se satisfatório em duas rodadas e demonstrou ser plausível a sua utilização para se definir a importância dos critérios. Dentre outros, destacaram-se os seguintes critérios: funcionalidade; integração modular cruzada; referências do fornecedor; “implantabilidade” e flexibilidade.

Palavras-chave: Sistema Integrado de Gestão; seleção de software; classificação de critérios; técnica Delphi.

# 1 INTRODUÇÃO

Os Sistemas Integrados de Gestão, também conhecidos por ERP (*Enterprise Resource Planning*) formam um conjunto de aplicações que permite às empresas automatizar e integrar substancial parcela de seus processos, envolvendo finanças, controles, logística, suprimentos, manufatura, vendas e recursos humanos, possibilitando o compartilhamento de dados e a uniformização de processos de negócios, além de produzir e utilizar informações em tempo real (TURBAN; RAINER; POTTER, 2007; LAUDON; LAUDON, 2007; O'BRIEN; MARAKAS, 2008).

Teve origem nos anos 1990, com o surgimento do primeiro deles: o sistema alemão SAP (*Systemanalyse und Programmentwicklung*) que, na sua versão original, possuía quatro componentes: contabilidade, produção, vendas e recursos humanos, com mais de setenta módulos (TURBAN; RAINER; POTTER, 2007).

Por apresentar um elevado custo de licenciamento e de implantação e alto grau de incerteza quanto aos resultados, a aquisição de um Sistema Integrado de Gestão gera insegurança nos agentes decisores no momento de seleção. Por isso, a decisão é considerada complexa e não estruturada (TURBAN; RAINER; POTTER, 2007).

Um estudo efetuado pelo Standish Group (EXTREME CHAOS, 2004) demonstra que nos Estados Unidos, no terceiro trimestre de 2004, 82% dos projetos de ERP foram concluídos, embora em 53% dos casos a o êxito da finalização seja questionável, pois foi realizado com estouro de orçamento e/ou de prazos e/ou implantação com poucas funcionalidades, comparados aos originalmente especificados. Há, ainda, 18% de implantações mal sucedidas, cujos projetos foram cancelados antes de serem completados ou nunca foram implantados (tabela 1). Assim, observa-se que apenas 29% do total de implementações foi efetivamente bem sucedido, ou seja, completado no tempo planejado e respeitando o valor orçado, além de incluir todos os requisitos especificados originalmente.

A tabela 1 demonstra que apesar do decréscimo de implantações mal sucedidas entre 1994 e 2004, a quantidade de finalização de projetos bem sucedidos apresenta tímido crescimento nos últimos anos, com consequente elevação do número de finalizações questionáveis.

Tabela 1 - Finalização de projetos de implantação de ERP entre 1994 e 2004 (3º trimestre) – em %

	1994	1996	1998	2000	2004
Bem sucedido	16	27	26	28	29
Mal sucedido	31	40	28	23	18
Questionável	53	33	46	49	53

Fonte: adaptado de Extreme Chaos (2004).

Concorrem para a redução de finalizações mal sucedidas, entre outras, soluções melhor desenvolvidas e mais amigáveis na parametrização, melhor treinamento dos consultores e maior consciência das empresas quanto aos fatores críticos de sucesso (FCS) na implantação dos sistemas.

Por outro lado, a elevação da quantidade de projetos questionáveis, possibilita pensar que existem, ainda, inúmeras lacunas a serem preenchidas, evidenciando a necessidade de melhor gestão tanto da seleção do sistema, quanto do planejamento de implantação.

Este artigo teve como objetivo geral classificar os critérios de avaliação para utilização em sistema de apoio à decisão para posterior análise de aplicabilidade. Pretendeu-se, com isso, responder ao seguinte problema de pesquisa: como classificar a importância dos critérios relevantes a serem avaliados nos procedimentos de seleção de um Sistema Integrado de Gestão?

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 INVESTIMENTOS EM SISTEMAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Segundo Perez (2006), as organizações da era da informação e do conhecimento têm investido cifras cada vez maiores em Sistemas de Informação (SI) e Tecnologia da Informação (TI), vez que, gradativamente, os SIs e as TIs vêm se tornando componentes significativos em praticamente tudo o que as empresas fazem (TURBAN; POTTER; RAINER, 2007).

Autores como Lunardi *et al.* (2003) e Perez (2006) relatam que alguns setores têm investido significativas quantias em SI e TI e apontam a concorrência e a rivalidade como sendo os principais fatores que justificam essa prática. Outro fator relacionado com o investimento em SI e TI é a busca por competitividade e retornos acima da média (HITT; IRELAND; HOSKISSON, 2002).

Também os investimentos em SI e TI para a obtenção de melhores condições de segurança têm aumentado substancialmente, especialmente, no setor financeiro. Applegate, Austin e McFarlan (2003) consideram, ainda, que investimentos em SI e TI podem contribuir para a gestão do conhecimento e os resultados obtidos nesse caso são: a melhoria do desempenho do conhecimento dos funcionários da empresa e o aprendizado organizacional.

### 2.2 OS SISTEMAS DE GESTÃO INTEGRADOS (ERP)

As organizações utilizam sistemas transacionais para suportar as suas operações. Dentre os sistemas transacionais destaca-se o Sistema Integrado de Gestão, também denominado *Enterprise Resource Planning* (ERP), que pode ser conceituado como um pacote de *software* abrangente e integrado que possibilita a padronização e a automação de processos de negócio utilizando uma base de dados unificada e transações em tempo-real (MEDEIROS Jr., 2007).

#### 2.2.1 MOTIVOS PARA ADOÇÃO DE ERP

A opção em se adotar um ERP, apesar de ser um desejo usual dos altos executivos de todas as empresas, sempre é uma decisão complexa.

No entanto, observa-se ser frequente existir expectativa maior do que aquilo que as aplicações geralmente conseguem oferecer. Colângelo Filho (2001) considera que há três classes de motivos que levam uma empresa a implantar um ERP:

- **Negócios:** visa a elevar a lucratividade ou o fortalecimento da posição competitiva da organização.
- **Legislação:** visa a atender as exigências legais que a empresa deve cumprir e que não são atendidas pelos sistemas legados (aqueles em uso na empresa).
- **Tecnologia:** visa a atender as mudanças necessárias decorrentes da obsolescência econômica das tecnologias em uso ou de exigências de parceiros de negócios.

Há, no entanto, algumas expectativas mínimas comuns (KOCH, 1999; COLÂNGELO FILHO, 2001), destacando-se: informações gerenciais ou executivas; informações financeiras integradas; redução de inventário; e falta de integração entre os sistemas legados.

### 2.2.2 MOTIVOS PARA A NÃO ADOÇÃO OU ADOÇÃO PARCIAL DE ERP

Existem, entretanto, algumas razões para a não adoção ou adoção parcial de um ERP, uma vez que os administradores das empresas, de uma forma geral, sonham em possuir um sistema integrado que lhes possibilite o controle total da empresa, mas isto nem sempre é totalmente possível. Destaca-se a falta de funcionalidades específicas, particularmente no módulo de manufatura, que nem sempre atende plenamente os anseios das organizações. Muitos sistemas ERP têm esse módulo voltado à produção discreta, não suportando alguns processos industriais, como, por exemplo, têxteis, alimentos e papéis (MARKUS; TANIS, 2000).

Empresas que modificam suas estruturas organizacionais e negócios com frequência têm dificuldades em obter sistemas que as atendam com a flexibilidade desejada.

Outro fator considerado é a disponibilidade de opções para elevar o nível de integração de sistemas. *Data warehouse* e CRM (*Customer Relationship Management*), por exemplo, utilizam dados alimentados por sistemas transacionais. Se esses dados forem pobres, então o *data warehouse* e o CRM terão poucos resultados a oferecer (MARKUS; TANIS, 2000).

### 2.2.3 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (FCS) NA IMPLANTAÇÃO DE ERP

Os FCS são um mecanismo de identificação das necessidades de informação pelos gestores das organizações. Para Rockart (1979, p. 85), “os Fatores Críticos de Sucesso são, para quaisquer negócios, o número limitado de áreas nas quais os resultados, se satisfatórios, asseguram o desempenho competitivo bem sucedido para a organização”. São as poucas áreas chave onde “as coisas têm que dar certo” para que o negócio dê certo.

Esteves-Sousa e Pastor-Collado (2000) reuniram em pesquisa os FCS encontrados na literatura em dez pesquisas a partir de análise de relatórios de implantação de Sistemas Integrados de Gestão. Determinaram as similaridades e os padrões comuns entre eles e propuseram a sua unificação conforme o modelo apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Relevância dos FCS por perspectiva

Nível	Perspectiva	FCS	
Organizacional	Estratégico	Apoio contínuo da administração.	10
		Administração de efetivas mudanças organizacionais.	7
		Administração de um bom escopo de projeto.	6
		Composição adequada da equipe de projeto.	5
		Processo abrangente de reengenharia de negócios.	5
		Papel do patrocinador do projeto.	3
		Participação e envolvimento dos usuários.	3
		Confiabilidade entre os parceiros.	2
	Tático	Dedicação do grupo de trabalho e consultores.	6
		Forte comunicação interna e externa.	6
		Projeto e programação de implantação formal.	6
		Programa adequado de treinamento.	5
	Localização preventiva de problemas.	4	
	Uso apropriado dos consultores.	3	
	Decisores autorizados.	3	
Tecnológico	Estratégico	Estratégia adequada de implantação.	4
		Redução da necessidade de customizações.	3
		Versão adequada do sistema.	1
	Tático	Configuração adequada do <i>software</i> .	2
		Conhecimento dos sistemas legados.	1

Fonte: Esteves-Sousa e Pastor-Collado (2000)

#### 2.2.4 SELEÇÃO DE ERP

A seleção de fornecedores é tida pela comunidade de Tecnologia de Informação como uma tarefa árdua e que exige esforço por parte do contratante, sob pena de fracasso e geração de ambiente de animosidade na relação cliente-fornecedor, caso a seleção não obedeça a critérios pré-estabelecidos (PEREZ; ZWICKER, 2005). Desta forma, mais do que buscar fornecedores, as empresas devem buscar relações duradouras de parceria com seus fornecedores (LEE *et al.*, 2003).

Perez e Zwicker (2005) enfatizam que a capacitação tecnológica, a perspectiva de um relacionamento duradouro, a postura ética, a excelência dos serviços prestados e a capacidade de expansão de futuras ofertas de soluções são, dentre outros, fatores relevantes e que devem ser levados em conta ao se escolher um fornecedor. Por suas características, a seleção de um aplicativo como o ERP deve seguir critérios previamente definidos pelos gestores tomadores de decisão.

Mendes e Escrivão Filho (2007) apresentam um roteiro considerado ideal para atender a aquisição de Sistemas Integrados de Gestão, o qual possibilita a avaliação das adequações e impactos nas mudanças da organização. O estudo apresentado, no entanto, não orienta sobre a

escolha do sistema ou fornecedor. O Quadro 1 descreve as partes e etapas propostas por esses autores.

Parte	Etapas	Descrição	
A Avaliação sobre a necessidade de ERP	1	Análise da situação atual	Reflete e discute sobre os pontos fortes e fracos da empresa.
	2	Análise conceitual do ERP	Estudo imparcial sobre os sistemas, sem focar uma solução específica.
	3	Análise do ERP como solução	Confronto conceitual e genérico do sistema com os pontos fortes e fracos da empresa.
B Seleção e adequação	4	Análise dos processos da empresa	Revisão dos processos para avaliar a necessidade de customizações, adaptações e modificações no sistema.
	5	Seleção do sistema	Análise dos sistemas disponíveis no mercado pela avaliação de suas características técnicas.
	6	Adequação	Comparação entre as funcionalidades e processos do sistema e as necessidades organizacionais.
	7	Análise de custo	Identificação dos itens de custo: customizações, consultorias, <i>hardware</i> e manutenção.
C Implantação do sistema integrado	8	Definição da equipe de implantação	Constituída por funcionários experientes tecnicamente em implantação de sistemas e no negócio da empresa.
	9	Planejamento das atividades de implantação	Estabelecimento do escopo do projeto e o tempo necessário para a execução. Definição dos módulos a serem implantados, ordem de implantação, responsabilidades e planos de contingência.
	10	Implantação dos módulos do sistema	Parametrização e/ou customizações, de acordo com a adequação prevista na parte B.
D Conscientização e treinamento	11	Palestras e seminários de conscientização	Esclarecimento aos envolvidos sobre o sistema, mudanças introduzidas, importância organizacional, implicações sobre má utilização, e relevância do seu papel.
	12	Treinamento gerencial	Para a alta administração e o corpo gerencial, focando aspectos e possibilidades gerenciais do sistema.
	13	Treinamento operacional	Realizado por área da empresa, focando os módulos específicos.
E Utilização	14	Identificação de modificações no sistema	Identificação das mudanças e atualizações das regras de negócio com o passar do tempo.
	15	<i>Feedback</i>	Observação se as modificações necessárias para atender as mudanças nas regras de negócio são simples ou exigem novos desenvolvimentos, com nova aplicação do roteiro.

Quadro 1 - Partes e etapas do roteiro ideal para aquisição de ERP  
Fonte: adaptado de Mendes e Escrivão Filho (2007).

O processo de seleção, apresentado na quinta etapa do roteiro ideal (Quadro 1), usualmente inicia-se pela emissão de uma requisição de proposta conhecida por RFP, sigla de *Request for Proposal*, que é um convite aos potenciais fornecedores para que submetam à organização as ofertas para produtos ou serviços específicos.

Esse documento é um questionário que envolve os requisitos da organização, não apenas quanto ao preço. Deve incluir, ainda, informações mais profundas sobre o fornecedor do produto ou serviço, tais como: dados financeiros, competência técnica, previsão de implantação, referências comerciais e principalmente um detalhamento sobre o produto, a fim de se verificar o seu grau de aderência aos negócios da empresa compradora. Os requisitos variam de empresa a empresa e, não raro, chegam a centenas de itens a se analisar.

## 2.2.5 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE ERP

O Quadro 2 apresenta a análise elaborada pelos autores da literatura existente sobre os critérios frequentemente considerados para avaliações.

	Teltumbde (2000)	Baki <i>et al</i> (2005)	Kumar <i>et al.</i> (2002)	Illa <i>et al</i> (2000)	Fitzgerald (1998)	Corréa (1997)
1. Critérios técnicos	X	X	X	X		
2. Funcionalidade	X	X	X	X		
3. Referências do fornecedor	X	X	X			X
4. "Implantabilidade"	X	X			X	
5. Ajuste estratégico	X				X	
6. Riscos	X				X	
7. Flexibilidade	X				X	
8. Custo	X	X			X	X
9. Análise de benefícios	X				X	
10. Serviço e suporte		X	X			
11. Confiabilidade do sistema		X	X			
12. Facilidade de customização		X	X			X
13. Melhor ajuste com a estrutura organizacional		X	X			
14. Ajuste com sistema de matriz e/ou parceiro		X	X			
15. Integração modular cruzada		X	X			X
16. Consultorias de seleção e implantação		X		X		X
17. Método de implantação do <i>software</i>		X				X
18. Domínio de conhecimento do fornecedor		X				X
19. Posição do fornecedor no mercado		X				X
20. Compatibilidade com outros sistemas		X				X
21. Visão do fornecedor		X				
22. Mudanças administrativas	X					
23. Tempo de implantação		X				
24. Escalabilidade para permitir crescimento						X
25. Atualização da tecnologia						X
26. Facilidade de uso						X
27. Segurança						X
28. Localização						X

Quadro 2 - Citações de critérios de seleção, conforme a literatura  
Fonte: elaborado pelos autores

O quadro 3 apresenta uma breve descrição desses critérios.

Critério	Descrição
1. Critérios técnicos	O ERP é uma aplicação de SI/TI e as suas dimensões tecnológicas assumem importância em ambientes de rápidas mudanças tecnológicas e por isso deve estar atualizado nas tendências de SI/TI, particularmente quanto aos sistemas gerenciadores de banco de dados, ambiente cliente-servidor, <i>hardware</i> , sistema operacional, etc.
2. Funcionalidade	Principais aspectos: 1) quais áreas funcionais o produto pode cobrir; 2) o quanto o produto é flexível quanto à adaptabilidade e abertura e, 3) características específicas de alguns ERP.

Critério	Descrição
3. Referências do fornecedor	As referências de vendas, a reputação, e a internacionalidade do vendedor, com histórico de projetos bem sucedidos devem ser considerados importantes critérios para o processo de seleção uma vez que, pela esperada longevidade do sistema, a empresa produtora deve estar preparada para suportá-lo por esse período.
4. "Implantabilidade"	Alguns projetos são mais difíceis de serem implantados que outros. Alguns talvez nunca consigam efetivamente ir adiante. As implantações de sistemas ERP exigem também, com frequência, redesenho dos processos da empresa, tanto para que não se automatizem processos imperfeitos como para que os processos passem a se adequar ao melhor uso do sistema.
5. Ajuste estratégico	Um projeto ERP deve refletir a estratégia da empresa nas rápidas trocas de ambientes tecnológicos e de negócios graças a um mercado competitivo. Em muitos casos o próprio projeto é resultado direto da estratégia de negócio. Apesar de em termos gerais projetos de ERP, prometerem atender a todas as necessidades da empresa, projetos específicos baseados em ERPs específicos podem atender melhor às suas necessidades. (TEL-TUMBDE, 2000).
6. Riscos	É a medida do grau de possível variação do resultado ou benefícios do projeto. Se essa variação for grande, então o risco é alto. Ele está relacionado ao tamanho do investimento e à complexidade da empresa.
7. Flexibilidade	Para Teltumbde (2000), denota a habilidade do sistema em suportar as necessidades do negócio durante o seu tempo de vida. A falta de flexibilidade irá subutilizar o sistema ou mesmo torná-lo obsoleto. Fitzgerald (1998) considera que a flexibilidade é muito negligenciada, mas tem grande importância e ele sugere que analisá-la é uma das tarefas chave a serem exercidas quando da seleção de um sistema.
8. Custo	O preço de um ERP geralmente é muito alto. O custo total de propriedade (TCO – <i>Total Cost Ownership</i> ) do sistema deve incluir além do preço das licenças, a sua manutenção e atualizações, os demais <i>software</i> exigidos para que a aplicação possa trabalhar eficazmente, o <i>hardware</i> , inclusive a rede, a consultoria, o treinamento, a equipe de implantação e ainda outros custos.
9. Análise de benefícios	Enquanto que, para os negócios os benefícios podem ser muitas vezes fáceis de serem quantificáveis, em um ERP muitos dos mais importantes benefícios não o são. Teltumbde (2000) cita como exemplo a redução de tempo de resposta de uma produção, ou o ciclo de desenvolvimento de um produto ou, ainda, a melhor disponibilidade do controle de informação.
10. Serviço e suporte	Uma instalação completa de ERP pode alcançar um investimento muitas vezes superior ao custo de um <i>software</i> . Por isto, o serviço e o suporte associados tornam-se fatores vitais para o sucesso do negócio entre o usuário e o fornecedor de um sistema.
11. Confiabilidade do sistema	O sistema deve incorporar as melhores práticas de negócio de cada área, bem como as mais recentes tendências de SI/TI.
12. Facilidade de customização	Ainda que se procure evitar a customização, a maioria das empresas necessita dela, uma vez que há a necessidade em se adequar uma solução genérica às necessidades específicas da empresa. A customização pode ser feita internamente ou por consultorias especializadas utilizando ferramentas e utilitários

Critério	Descrição
13. Melhor ajuste com a estrutura organizacional	fornecidos pela própria produtora do ERP. Outro modelo é a customização ser desenvolvida pela própria desenvolvedora do sistema, que passa a ser incorporada à aplicação principal. A seleção pode ser feita considerando-se a necessidade de se contratar mão-de-obra especializada para a implantação usando a estrutura organizacional existente na empresa (BAKI; ÇAKAR, 2005).
14. Ajuste com sistema de matriz/parceiro	A compatibilidade com a matriz ou parceiros pode afetar no processo de decisão de algumas empresas. Esta compatibilidade pode afetar o sucesso do projeto (BAKI; ÇAKAR, 2005).
15. Integração modular cruzada	O real benefício de um sistema ERP é a integração. E esta integração deve ser completa entre os módulos. Se ela não existir, além de elevar o custo de implantação (por se elevar o tempo de trabalho), pode afetar a eficiência do sistema que pode decrescer.
16. Consultorias de seleção e implantação	Os consultores devem ter experiência nas especificidades da empresa, com conhecimento abrangente dos módulos e ser capaz de determinar quais são os recursos do sistema que melhor a atenderão. O papel do consultor ganha mais importância se a empresa não tiver experiência própria em implantação e pouco conhecimento em computadores.
17. Método de implantação do software	O processo de implantação depende visceralmente de uma boa, robusta e testada metodologia (CORRÊA, 199?) e provoca enormes mudanças nas empresas e, por isso, ele deve ter um método claro. O método proposto pelo fornecedor de ERP deve ser efetivo e não deve incluir atividades desnecessárias à empresa. Em cada estágio do método deve-se definir como, quando e com que recurso a atividade se realizará.
18. Domínio de conhecimento do fornecedor	É importante que o desenvolvedor do sistema tenha conhecimento do ramo de negócio. Se for uma manufatura, a empresa precisa encontrar um <i>software</i> de um fornecedor especializado em sua área de atuação (RAO, 2000).
19. Posição do fornecedor no mercado	Os sistemas aprendem com as experiências do passado, por isto, quanto maior for a quantidade de implantações um fornecedor tiver no mercado, maior será a quantidade de melhores práticas ( <i>best practices</i> ) globais embutidas no ERP.
20. Compatibilidade com outros sistemas	Nenhuma aplicação pode fazer tudo que uma empresa necessita. Não existe aderência absoluta. A solução selecionada deve ter recursos para integração com os sistemas legados da empresa e com outros <i>software</i> especializados que ela utiliza para cobrir todas as suas necessidades.
21. Visão do fornecedor	Trata-se da visão que o fornecedor tem para o seu produto, ou seja, as modificações planejadas para os seus produtos e serviços para os três a cinco anos a seguir (HECHT, 1997).
22. Mudanças administrativas	Implantar ERP é predominantemente um projeto de mudanças administrativas. Os produtores de ERP trabalham basicamente com modelos de negócio e apesar da redução da flexibilidade ser um fator desejado por quase todos, os produtores de ERP procuram impor a sua maneira de fazer negócio (apresentado como "melhores práticas"). Por isto as empresas precisam adaptar-se a esse modelo (TELTUMBDE, 2000).
23. Tempo de implantação	A implantação de um ERP é altamente custosa e complexa em projetos de grande porte. Para Mabert; Soni e Venkataramanan

Critério	Descrição
	(2000) o tempo de implantação está fortemente correlacionado à estratégia de implantação, podendo ocorrer por mudanças no escopo. Soluções específicas podem reduzir o tempo de implantação (BINGI; SHARMA; GODLA, 1999).
24. Escalabilidade para permitir crescimento	A escalabilidade permite o ERP crescer gradualmente, na medida do gradual crescimento dos usuários na empresa, permitindo na mesma proporção o aumento da capacidade das plataformas de <i>hardware</i> e <i>software</i> , evitando descontinuidades bruscas de trocas completas de plataforma. (CORRÊA, 199?)
25. Atualização da tecnologia	Uma solução de ERP deve incorporar as novidades tecnológicas relevantes a ela como, por exemplo, a Internet, intranets, apoio ao EDI (Intercâmbio Eletrônico de Dados) com fornecedores e clientes, interfaces gráficas, intercambialidade de dados com planilhas eletrônicas, códigos de barras, correio eletrônico interno, aprovações eletrônicas, etc. (CORRÊA, 199?)
26. Facilidade de uso	Um sistema fácil de ser utilizado é também um sistema mais fácil de treinar e de manter os seus usuários atualizados e, ainda facilita o trabalho para convencê-los a comprometer-se com seu uso e de se obter, assim, uma utilização adequada. São desejáveis recursos amigáveis, como interfaces gráficas, menus inteligentes, navegação simples e direta, auxílios online, documentação e manuais atualizados e fáceis de consultar, que facilitem o uso para levar a uma solução (CORRÊA, 199?).
27. Segurança	Os aspectos relacionados à segurança e à integridade dos dados devem ser considerados quando da aquisição de um sistema. Destacam-se os recursos como alocação e gestão de senhas de acesso, proteção contra invasores externos, apoio a rotinas de cópia de segurança e recuperação de dados, recursos para lidar com quedas de energia durante execução de rotinas (CORRÊA, 199?).
28. Localização	Tem grande importância para empresas que se localizam em países como o Brasil, as quais pretendem utilizar sistemas desenvolvidos nos Estados Unidos, como Oracle e Microsoft, na Alemanha como o SAP ou em outros países.  A localização não se restringe à linguagem utilizada. Não basta estar traduzido para o português. É preciso que isso seja feito em português usual no Brasil. Também deve ser considerado o formato de data e hora usual, formatação de números, moeda etc.

Quadro 3 - Descrição dos critérios de seleção, conforme a literatura  
Fonte: elaborado pelos autores.

### 3 METODOLOGIA

Além dos 28 critérios obtidos pela análise da literatura (Quadro 3), acrescentaram-se, ainda, mais quatro fatores considerados críticos de sucesso pelo modelo de Esteves-Sousa e Pastor-Collado (2000), totalizando, assim, 32 critérios relevantes, para serem utilizados em futuros estudos aplicando-os em Sistema de Apoio à Decisão (SAD), no qual foi considerado o modelo de alinhamento estratégico de Henderson e Venkataman (1993) que considera quatro domínios, sendo dois para

negócio (estratégia e infraestrutura/processos) e dois para TI (também, estratégia e infraestrutura/processos).

Para o SAD, os domínios relativos à TI foram desdobrados em conjuntos de escolha, sendo três para estratégia (escopo do negócio, competências distintivas e governança do negócio) e três para infraestrutura/processos (escopo de tecnologia, competências sistêmicas, governança de TI).

Isso fez com que houvesse a necessidade de uma classificação de importância dos critérios, o que foi feito com a Técnica Delphi (TD), uma vez que a utilização simultânea de todos tornaria a aplicação no SAD desnecessariamente complexa (com mais de 500 comparações), já que seguramente nem todos têm a mesma relevância e sua utilização não representaria melhoria significativa nos resultados.

A TD é uma abordagem de entrevista exploratória (HAIR Jr *et al.*, 2005). Trata-se de uma ferramenta de análise qualitativa usada principalmente em situações de carência de dados históricos ou quando há rupturas tecnológicas. Um importante aspecto da TD é ser uma abordagem que procura obter o consenso de um grupo de especialistas (TUROFF; LINSTONE, 1975; WRIGHT, 1986). Segundo Chang e Gable (2000), a TD vem sendo utilizada para avaliar pontos fortes e pontos fracos de planejamento de desenvolvimento de Sistemas de Informação (SI) e para identificar e priorizar pontos-chaves em administração de SI.

Os principais componentes da técnica são (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000):

- o anonimato dos respondentes, proporcionando maior liberdade nas respostas;
- as iterações a fim de obter o consenso dos respondentes;
- a retroalimentação (*feedback*) das respostas para os especialistas;
- e
- a representação estatística dos resultados em cada fase.

A TD apresenta vantagens sobre outros métodos quando se pretende provocar e processar julgamentos de dados (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000):

- possibilita a eliminação da influência direta entre pessoas (as respostas individuais são sempre relevantes uma vez que são produzidas, conforme a experiência de cada um);
- permite o estabelecimento de comunicação entre especialistas distantes geograficamente;
- possibilita a produção de grande quantidade de idéias;
- possui baixo custo de operacionalização.

Para este estudo foi utilizada a TD revisada, conforme proposta por Dickson e Nechis (1984), não objetivando a antevisão de futuro, mas priorizando os pontos-chaves em SI. Ela se mostrou um instrumento adequado para classificar por consenso os critérios relevantes para a avaliação do ERP.

## 4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

O problema está definido na pergunta para a qual se buscou a resposta, ou seja: “como classificar a importância dos critérios relevantes a serem avaliados nos procedimentos de seleção de um Sistema Integrado de Gestão?”. Na literatura estudada, foram localizados 28 critérios sugeridos de avaliação, conforme apresentado. Além destes critérios, também, foram considerados como relevantes os fatores críticos de sucesso tecnológicos, tanto da perspectiva estratégica quanto tática, do modelo de fatores críticos de sucesso unificados, apresentado por Esteves-Sousa e Pastor-Collado (2000), que não haviam sido contemplados pelos critérios de seleção. Foram incluídos dois fatores tecnológicos estratégicos: “Evitar customizações” e “Versão adequada do sistema” e dois fatores tecnológicos táticos: “Configuração adequada do *software*” e “Conhecimento dos sistemas legados”.

### 4.1 AMOSTRAGEM

Para responder o questionário foram convidados 41 especialistas em SI e TI, que formaram um painel composto de usuários, consultores, professores universitários e produtores de sistemas, denominados “painelistas”. Destes, 27 participaram na primeira rodada e 23 na segunda rodada, todos com experiência comprovada em atividades ligadas à escolha e implantação de ERP. A Tabela 3 apresenta as suas principais atividades.

Tabela 3 – Atividades dos painelistas

Especialista	Painelistas
Auditor de sistemas	1
Consultor	8
Pesquisador sobre ERP	1
Gerente de Operações em SI/TI	1
Gerente de SI/TI	2
Gerente de projeto em implantação de ERP	6
Pesquisador em empresas industriais	1
Professor universitário	11
Profissional em empresa produtora de ERP	2
Usuário de ERP	3

Observação: o participante pôde assinalar mais de uma opção, sendo frequente a combinação de professor universitário e consultor ou profissional em empresa produtora de ERP.

Fonte: elaborado pelos autores a partir de dados da pesquisa.

### 4.2 COLETA DE DADOS

Como instrumentos de pesquisa foram utilizados questionários disponibilizados na Internet em um endereço especialmente criado para essa finalidade. Os painelistas foram previamente convidados para participar da pesquisa por meio de telefonemas, mensagens eletrônicas e pessoalmente.

### 4.3 APLICAÇÃO PILOTO

Foram efetuadas previamente duas aplicações piloto. Ambas possibilitaram o aprimoramento do procedimento antes da aplicação junto ao grupo de especialistas. Também se testou o procedimento de controle dos respondentes, preservando o anonimato das respostas e a utilização de explicações mais simples junto aos itens, possibilitando, se desejado pelo respondente, acesso a explicações mais completas por um auxílio *online*.

### 4.4 APLICAÇÃO FINAL PELA INTERNET

Os potenciais participantes, que já tinham sido convidados anteriormente por telefone, mensagem eletrônica ou pessoalmente, receberam uma mensagem anunciando o início da pesquisa, que continha parte das instruções a serem seguidas e o *link* a ser utilizado para acesso ao questionário.

A primeira página do *site* continha as explicações básicas sobre a pesquisa e possibilitava acessar alternativamente:

- a página de identificação do painalista;
- explicações mais completas sobre a técnica Delphi; e
- envio de *e-mail* ao pesquisador.

Ao clicar no acesso à identificação do painalista, ele encontrava uma página que já continha o seu nome, juntamente com o dos demais painelistas. Bastavam cliques para assinalar o próprio nome e para enviar os dados. Foi criada uma área que possibilitava a identificação digitada permitindo assim que, eventualmente, outros especialistas convidados no decorrer da pesquisa pudessem dela participar durante o período de disponibilidade.

A identificação do painalista fez-se necessária pela necessidade de controlar o envio dos resultados da primeira rodada apenas àqueles que dela efetivamente tivessem participado e para convidá-los a participar da segunda rodada.

Para se desvincular o painalista de suas respostas à pesquisa, estas foram enviadas para um endereço eletrônico diferente do da identificação e foram recebidas em outro computador.

A página de recebimento da identificação possibilitava, finalmente, o acesso ao questionário. Nele havia instruções mais detalhadas e a possibilidade de se definir o grau de importância dos critérios que seriam utilizados na pesquisa junto aos usuários de ERP. As explicações tinham no máximo quatro linhas, a fim de não cansar o respondente, porém possibilitavam um auxílio *online* para explicações mais detalhadas.

### 4.5 RESULTADOS DA PESQUISA

Foram efetuadas duas rodadas de pesquisa. Na primeira, que ocorreu em setembro de 2007, foi solicitado ao painalista que fosse atribuído grau de importância (extrema/alta/baixa/nenhuma) ao critério de avaliação

quando aplicado à seleção de ERP. Na segunda rodada, efetuada em outubro de 2007, foram apresentados ao painalista os resultados da primeira rodada e foi-lhe solicitado informar se o critério deveria ser obrigatoriamente utilizado em um sistema de apoio à decisão ou se ele poderia ser omitido.

#### 4.5.1 RESULTADOS DA PRIMEIRA RODADA DELPHI

O convite à participação à primeira rodada foi efetuado por mensagem eletrônica a 41 potenciais painelistas dos quais foram recebidas 27 respostas válidas. Os resultados foram tabulados e foram-lhes atribuídos pesos relativos ao nível de importância definido pelos painelistas, conforme o seguinte critério:

- extrema importância: peso 5
- alta importância: peso 3
- baixa importância: peso 1
- nenhuma importância: peso 0
- não opinou: peso 0

Os critérios foram então classificados por ordem decrescente da soma das ponderações e pelos níveis de importância como fatores de desempate (Tabela 4).

O gráfico 1 apresenta os resultados relativos de cada nível de importância atribuídos aos critérios.

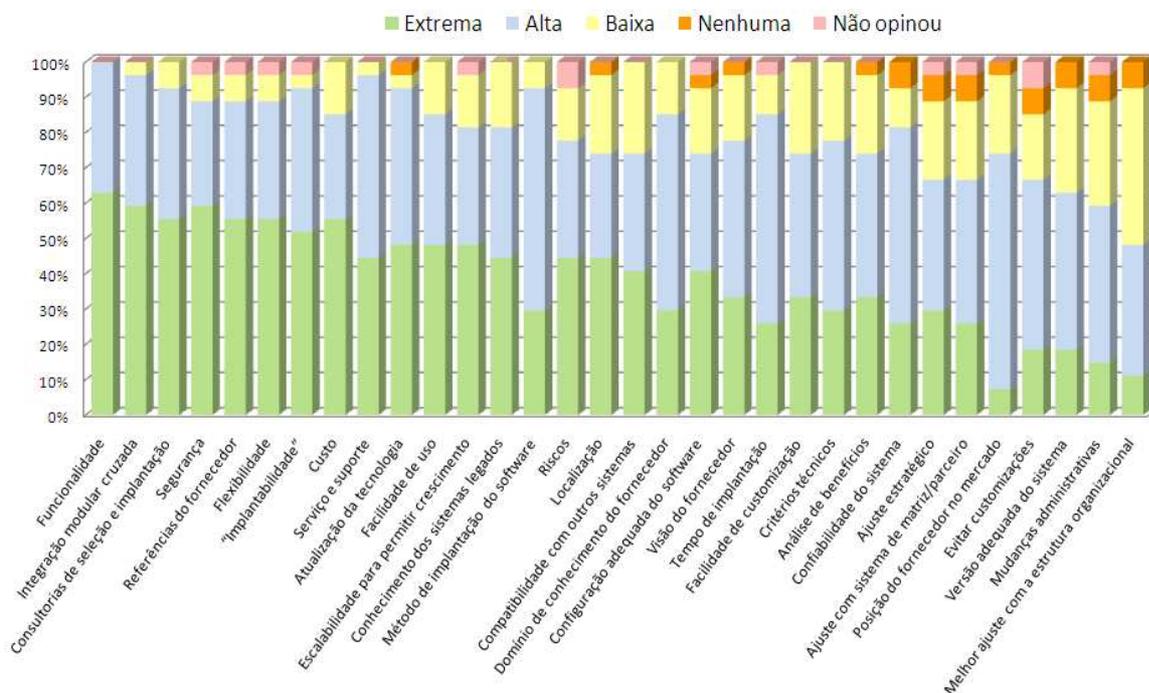


Gráfico 1 - Níveis de importância atribuídos pelos painelistas na pesquisa Delphi na primeira rodada  
 Fonte: elaborado pelos autores a partir de dados da pesquisa.

Tabela 4 - Classificação geral dos critérios conforme as respostas à pesquisa Delphi na primeira rodada

Classif.	Pontos	Critério	Explicação do critério	Extrema	%	Alta	%	Baixa	%	Nenhuma	%	Ñ opinou	%
1	115	2	Funcionalidade	17	63	10	37	0	0	0	0	0	0
2	111	15	Integração modular cruzada	16	59,3	10	37	1	3,7	0	0	0	0
3	107	16	Consultorias de seleção e implantação	15	55,6	10	37	2	7,4	0	0	0	0
4	106	27	Segurança	16	59,3	8	29,6	2	7,4	0	0	1	3,7
5	104	3	Referências do fornecedor	15	55,6	9	33,3	2	7,4	0	0	1	3,7
6	104	7	Flexibilidade	15	55,6	9	33,3	2	7,4	0	0	1	3,7
7	104	4	“Implantabilidade”	14	51,9	11	40,7	1	3,7	0	0	1	3,7
8	103	8	Custo	15	55,6	8	29,6	4	14,8	0	0	0	0
9	103	10	Serviço e suporte	12	44,4	14	51,9	1	3,7	0	0	0	0
10	102	25	Atualização da tecnologia	13	48,1	12	44,4	1	3,7	1	3,7	0	0
11	99	26	Facilidade de uso	13	48,1	10	37	4	14,8	0	0	0	0
12	96	24	Escalabilidade para permitir crescimento	13	48,1	9	33,3	4	14,8	0	0	1	3,7
13	95	32	Conhecimento dos sistemas legados	12	44,4	10	37	5	18,5	0	0	0	0
14	93	17	Método de implantação do software	8	29,6	17	63	2	7,4	0	0	0	0
15	91	6	Riscos	12	44,4	9	33,3	4	14,8	0	0	2	7,4
16	90	27	Localização	12	44,4	8	29,6	6	22,2	1	3,7	0	0
17	89	20	Compatibilidade com outros sistemas	11	40,7	9	33,3	7	25,9	0	0	0	0
18	89	18	Domínio de conhecimento do fornecedor	8	29,6	15	55,6	4	14,8	0	0	0	0
19	87	31	Configuração adequada do software	11	40,7	9	33,3	5	18,5	1	3,7	1	3,7
20	86	21	Visão do fornecedor	9	33,3	12	44,4	5	18,5	1	3,7	0	0
21	86	23	Tempo de implantação	7	25,9	16	59,3	3	11,1	0	0	1	3,7
22	85	12	Facilidade de customização	9	33,3	11	40,7	7	25,9	0	0	0	0
23	85	1	Critérios técnicos	8	29,6	13	48,1	6	22,2	0	0	0	0
24	84	9	Análise de benefícios	9	33,3	11	40,7	6	22,2	1	3,7	0	0
25	83	11	Confiabilidade do sistema	7	25,9	15	55,6	3	11,1	2	7,4	0	0
26	76	5	Ajuste estratégico	8	29,6	10	37	6	22,2	2	7,4	1	3,7
27	74	14	Ajuste sistema de matriz e/ou parceiro	7	25,9	11	40,7	6	22,2	2	7,4	1	3,7
28	70	19	Posição do fornecedor no mercado	2	7,4	18	66,7	6	22,2	1	3,7	0	0
29	69	29	Evitar customizações	5	18,5	13	48,1	5	18,5	2	7,4	2	7,4
30	69	30	Versão adequada do sistema	5	18,5	12	44,4	8	29,6	2	7,4	0	0
31	64	22	Mudanças administrativas	4	14,8	12	44,4	8	29,6	2	7,4	1	3,7
32	57	13	Melhor ajuste à estrutura organizacional	3	11,1	10	37	12	44,4	2	7,4	0	0
Total				331	38,3	361	41,8	138	16	20	2,3	14	1,6

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

A soma dos critérios com extrema e alta importância representaram 80,1% das respostas. Em 1,6% dos casos os painelistas não emitiram opinião, o que indica, tratando-se de percentual bastante baixo, que houve relevância e clareza dos critérios apresentados aos painelistas.

Um relatório completo, que incluía os comentários efetuados pelos participantes referentes à primeira rodada foi enviado aos painelistas a fim de o tomarem como base para a segunda rodada, em virtude de a primeira rodada não ter apresentado um resultado absolutamente satisfatório.

#### 4.5.2 RESULTADOS DA SEGUNDA RODADA

Os 27 respondentes da primeira rodada receberam um convite para a segunda rodada, juntamente com o relatório da primeira. Foram recebidas, por fim, um total de 23 respostas válidas, o que representou uma resposta de 85% dos convidados.

Como a classificação foi feita para ser utilizada em uma segunda pesquisa como critério para seleção de ERP realizada em um SAD, isso foi esclarecido aos painelistas e a segunda rodada foi objetiva na consulta se o critério deveria ser mantido para utilização, ou se ele poderia ser omitido, ainda que isso não fosse a aplicação pura da Técnica Delphi. A utilização de critérios que poderiam ser omitidos somente se daria nos casos em que nenhum critério da primeira rodada fosse considerado totalmente de baixa ou nenhuma importância. Como isso não ocorreu, nenhum deles foi efetivamente excluído.

Os resultados foram tabulados e a classificação foi feita pela quantidade atribuída pela permanência do critério no uso do sistema de apoio à decisão, utilizando-se como fator de desempate os pontos obtidos pelo critério na primeira rodada. Os resultados obtidos na pesquisa são apresentados na Tabela 5, classificados na ordem decrescente em relação à soma de pontos obtida em cada critério.

O único critério que obteve unanimidade de opinião foi o da “funcionalidade”. Com exceção do critério “atualização da tecnologia”, todos os critérios classificados entre os dez primeiros colocados na primeira rodada mantiveram-se, com alguma alteração de posição, na segunda rodada. Pode-se observar algumas alterações mais marcantes:

- “Domínio de conhecimento do fornecedor” subiu da 18ª para a 9ª posição.
- “Análise de benefícios” subiu da 24ª para a 17ª posição.
- “Tempo de implantação” subiu da 21ª para a 15ª posição.
- “Facilidade de customização” subiu da 22ª para a 16ª posição.
- “Configuração adequada do software” subiu da 19ª para a 14ª posição.
- “Atualização da tecnologia” desceu da 10ª para a 26ª posição.
- “Método de implantação de software” desceu da 14ª para a 29ª posição.
- “Visão do fornecedor” desceu da 20ª para a 28ª posição.

Isso demonstra que os painelistas distinguiram a importância do critério (definida na primeira rodada) da necessidade do critério ser utilizado (ou não) na avaliação da segunda rodada. O Gráfico 2 apresenta o resultado relativo de cada critério.

Tabela 5 - Classificação geral dos critérios conforme as respostas à pesquisa Delphi na segunda rodada

	Ordem na rodada		Critério	Deve permanecer		Pode ser omitido	
	Segunda	Primeira			%		%
Deve permanecer	1	1	Funcionalidade	23	100,0	0	0,0
	2	2	Integração modular cruzada	22	95,7	1	4,3
	3	5	Referências do fornecedor	22	95,7	1	4,3
	4	7	"Implantabilidade"	22	95,7	1	4,3
	5	6	Flexibilidade	22	95,7	1	4,3
	6	9	Serviço e suporte	22	95,7	1	4,3
	7	3	Consultorias de seleção e implantação	21	91,3	2	8,7
	8	8	Custo	21	91,3	2	8,7
	9	18	Domínio de conhecimento do fornecedor	20	87,0	3	13,0
	10	4	Segurança	19	82,6	4	17,4
	11	12	Escalabilidade para permitir crescimento	19	82,6	4	17,4
Utilizar se necessário	12	11	Facilidade de uso	18	78,3	5	21,7
	13	17	Compatibilidade com outros sistemas	18	78,3	5	21,7
	14	19	Configuração adequada do <i>software</i>	18	78,3	5	21,7
	15	21	Tempo de implantação	18	78,3	5	21,7
	16	22	Facilidade de customização	18	78,3	5	21,7
	17	24	Análise de benefícios	18	78,3	5	21,7
	18	13	Conhecimento dos sistemas legados	17	73,9	6	26,1
	19	15	Riscos	17	73,9	6	26,1
	20	16	Localização	17	73,9	6	26,1
	21	23	Critérios técnicos	17	73,9	6	26,1
	22	25	Confiabilidade do sistema	17	73,9	6	26,1
	23	26	Ajuste estratégico	17	73,9	6	26,1
	24	27	Ajuste sistema de matriz e/ou parceiro	17	73,9	6	26,1
	25	29	Evitar customizações	17	73,9	6	26,1
Não	26	10	Atualização da tecnologia	16	69,6	7	30,4
	27	28	Posição do fornecedor no mercado	16	69,6	7	30,4
	28	20	Visão do fornecedor	14	60,9	9	39,1
	29	14	Método de implantação do <i>software</i>	13	56,5	10	43,5
	30	31	Mudanças administrativas	13	56,5	10	43,5
	31	32	Melhor ajuste à estrutura organizacional	12	52,2	11	47,8
	32	30	Versão adequada do sistema	10	43,5	13	56,5

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados da pesquisa.

#### 4.5.3 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS MAIS RELEVANTES

Ao final da segunda rodada considerou-se que os resultados obtidos, ainda que não apresentassem consenso absoluto, eram suficientes para serem utilizados posteriormente em Sistema de Apoio à Decisão (SAD). Para tanto foram considerados os seguintes grupos (tabela 5):

- Primeiro grupo: critérios entre 19 e 23 opções "deve permanecer" (zero a quatro opções "pode omitir") serão obrigatoriamente utilizados no SAD;
- Segundo grupo: critérios entre 16 e 18 opções "deve permanecer" (cinco a sete opções "pode omitir") serão utilizados no SAD se necessários;
- Terceiro grupo: critérios com menos de 16 opções "deve permanecer" (acima de sete opções "pode omitir") foram excluídos do modelo.

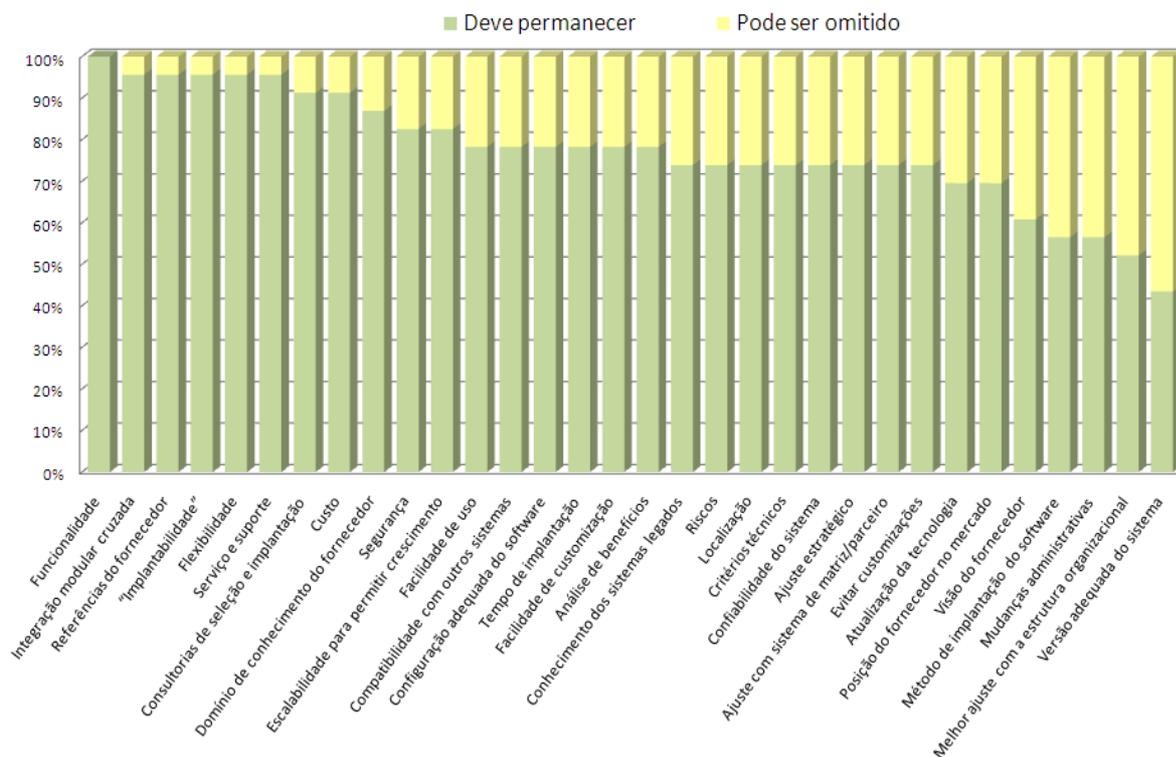


Gráfico 2 - Classificação por permanência de critério na segunda rodada da pesquisa Delphi

Fonte: elaborado pelos autores a partir de dados da pesquisa.

Desta maneira, foram escolhidos para uso no SAD os seguintes critérios, todos do primeiro grupo:

- funcionalidade;
- integração modular cruzada;
- referências do fornecedor;
- “implantabilidade”;
- flexibilidade;
- serviço e suporte;
- consultorias de seleção e implantação;
- custo;
- domínio de conhecimento do fornecedor;
- segurança;
- escalabilidade para permitir crescimento.

Os seguintes critérios também foram escolhidos para uso no SAD, ainda que estivessem no segundo grupo, uma vez que como o modelo utilizado no SAD utiliza seis diferentes variáveis (três para estratégia e três para infraestrutura/processos), alguns critérios do primeiro grupo não atendiam algumas variáveis, sendo necessário utilizar-se os critérios deste segundo grupo:

- compatibilidade com outros sistemas;
- configuração adequada do software;
- tempo de implantação;
- facilidade de customização;

- critérios técnicos;
- confiabilidade do sistema; e
- ajuste com sistema de matriz e/ou parceiro.

Os seguintes critérios do segundo grupo não foram escolhidos para uso no SAD:

- facilidade de uso;
- análise de benefícios;
- conhecimento dos sistemas legados;
- riscos;
- localização;
- ajuste estratégico;
- evitar customizações;
- atualização da tecnologia; e
- posição do fornecedor no mercado.

Os seguintes critérios foram excluídos para uso no SAD, por estarem no terceiro grupo:

- Visão do fornecedor;
- Método de implantação do software;
- Mudanças administrativas;
- Melhor ajuste com a estrutura organizacional;
- Versão adequada do sistema.

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo inicial deste trabalho foi obter a classificação dos critérios de avaliação para seleção de ERP apresentados na literatura, a fim de possibilitar o seu uso em um sistema de apoio à decisão.

Foi utilizada nessa pesquisa a técnica Delphi, que tem apresentado bons resultados na previsão de tendências relacionadas aos mais diversos assuntos, com base na opinião de especialistas. Aqui, a ferramenta ajudou a se obter a classificação de critérios previamente selecionados, segundo o nível de importância atribuído a cada um deles pelos painelistas.

A aplicação da Técnica Delphi ocorreu em duas rodadas e, com base na opinião balizada de especialistas, foi possível reduzir e classificar os critérios em uma lista menor, que possa ser analisada de forma fácil pelos gestores que decidem sobre a seleção de um sistema do porte e da importância de um ERP, cuja implantação muitas vezes impacta uma organização inteira.

Os critérios já filtrados por especialistas poderão ser considerados por uma equipe interna de uma empresa como suporte à escolha final de um Sistema Integrado de Gestão. Uma possível forma sistêmica de se fazer a validação dos resultados da técnica Delphi é a introdução dos critérios identificados pela técnica como entrada em sistemas de suporte à decisão, de modo que a equipe interna possa pontuar esses critérios

identificados e testá-los em função das necessidades da organização que pretende fazer a aquisição do sistema.

A TD apontou vários outros critérios, em adição ao custo, que podem e devem ser utilizados na escolha final de um sistema de informações complexo como o ERP. Destacaram-se, dentre outros, os critérios: funcionalidade, integração modular cruzada, referências do fornecedor, “implantabilidade”, flexibilidade, serviço e suporte, consultorias de seleção e implantação, domínio de conhecimento do fornecedor, segurança e escalabilidade para permitir crescimento. Esses resultados, em sua maioria, estão em consonâncias com os obtidos previamente por Perez (2005).

Os resultados da pesquisa podem ser de grande valia e de aplicação imediata para empresas que estão planejando implantar um sistema integrado de gestão ou outro sistema com similar complexidade. O fato de se conhecer *a priori* os critérios relevantes para a escolha do sistema pode facilitar muito o processo decisório final dos gestores.

Considera-se então que a pesquisa foi conduzida e realizada de forma satisfatória, uma vez que os resultados obtidos responderam ao problema de pesquisa inicialmente proposto.

Sugere-se que os critérios aqui identificados sejam mais amplamente explorados por outros pesquisadores, adotando-se técnicas alternativas para a sua classificação.

Fica, ainda, a sugestão da utilização dos critérios propostos em SADs para sua validação em campo. Em adição, estudos com técnicas quantitativas como a análise fatorial, modelagem de equações estruturais, processo de hierarquia analítica (AHP) e processo de rede analítica (ANP) também podem ser efetuados com o objetivo de correlacionar os critérios aqui identificados, compreendendo melhor a forma como uns influenciam os outros.

## REFERÊNCIAS

APPLEGATE, L. M., AUSTIN R. D., MCFARLAN, F. W. *Corporate information strategy and management: the challenges of managing in a network economy*. New York: McGraw-Hill, 2003.

BAKI, B.; ÇAKAR, K. Determining the ERP package-selecting criteria: the case of Turkish manufacturing companies. *Business Process Management Journal*. v. 11, n. 1, p. 75-86, 2005.

BINGI, P.; SHARMA, M.; GODLA, J. Critical issues affecting an ERP implementation. *Information Systems Management*, v. 16, n. 5, p. 7-14, Summer, 1999.

CHANG, S., GABLE, G.G. A critique of the Delphi Method in the context of IS key issues studies. In: THE 4<sup>th</sup> PACIFIC ASIA CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEM (Jun. 1 - 3). *Anais...* Hong Kong, 2000, p. 1168-1183.

- COLÂNGELO FILHO, L. *Implantação de sistemas ERP: um enfoque de longo prazo*. São Paulo: Atlas, 2001.
- CORRÊA, H. L. *Aspectos a considerar na seleção de uma solução ERP para médias empresas*. 199?. Disponível em: <[http://www.correa.com.br/biblioteca/artigos/A04\\_Computerworld\\_artigo\\_e\\_scolha\\_software.pdf](http://www.correa.com.br/biblioteca/artigos/A04_Computerworld_artigo_e_scolha_software.pdf)>. Acesso em: 21 maio 2010.
- DICKSON, G.W.; NECHIS, M. Key information system issues for the 1980's. *MIS Quartely*, v. 8, n. 3, p. 135-159, Sep., 1984.
- ESTEVES-SOUSA, J.; PASTOR-COLLADO, J. Towards the unification of critical success factors for ERP implementations. In: 10<sup>th</sup> ANNUAL BUSINESS INFORMATION TECHNOLOGY (BIT) 2000 CONFERENCE, 2000. *Anais...* Manchester: 2000.
- EXTREME CHAOS. *Extreme Chaos 2004 – 3<sup>d</sup> quarter research report*. The Standish Group International, Inc, 2004.
- FITZGERALD, G. Evaluating information systems projects: a multidimensional approach. *Journal of Information Technology*, v. 13, p. 15-27, 1998.
- HECHT, B. Choose the right ERP software. *Datamation*. v. 43, n. 3, p. 56-58, 1997.
- HENDERSON, J.C.; VENKATRAMAN, N. Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*. v. 32, n. 1, p. 4-16, 1993.
- HITT, M. A.; IRELAND, R. D.; HOSKISSON, R. E. *Administração Estratégica*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- ILLA, X. B.; FRANCH, X.; PASTOR, J. A. Formalizing ERP selection criteria. In: 10<sup>th</sup> INTERNATIONAL WORKSHOP ON SOFTWARE SPECIFICATION AND DESIGN, IEEE, *Anais...* San Diego, 2000.
- KOCH, C. The ABCs of ERP. *CIO Magazine*, December 22, 1999. Disponível em <<http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html>>. Acesso em: 21 maio 2010.
- KUMAR, V; MAHESHWARI, B.; KUMAR, U. Enterprise Resource Planning systems adoption process: a survey of Canadian organizations. *International Journal of Production Research*, v. 40, n. 3, p. 509-523, 2002.
- LAUDON, J. P.; LAUDON, K. C. *Sistemas de informação gerenciais*. 7. ed. São Paulo: Pearson, 2007.
- LEE, J. N.; HUYNH, M. Q.; KWOK, R. C.; PI, S. M. IT outsourcing evolution: past, present and future. *Communications of the ACM*, v. 46, n. 5, 2003.
- LUNARDI, G. L.; BECKER, J. L.; MAÇADA, A. C. G. Relacionamento entre investimentos em Tecnologia de Informação (TI) e desempenho organizacional: um estudo cross-country envolvendo os bancos brasileiros, argentinos e chilenos. In ENANPAD – *Anais...* Congresso ENANPAD, 2003. CD-ROM.
- MARKUS, M.; TANIS, C. The enterprise systems experience: from adoption to success. In: ZMUD, R. W. (Ed.) *Framing the domains of it research*

*glimpsing the future through the past*. Cincinnati: Pinnaflex Educational Resources, 2000. p. 137-207.

MEDEIROS Jr., A. *Sistemas integrados de gestão: proposta para um procedimento de decisão multicritérios para avaliação estratégica*. 2007. 380 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 2007.

MENDES, J. V.; ESCRIVÃO FILHO, E. Atualização tecnológica em pequenas e médias empresas: proposta de roteiro para aquisição de sistemas integrados de gestão (ERP). *Gestão e Produção*. v. 14, n. 2, p. 281-293, maio-ago, 2007.

O'BRIEN, J. A.; MARAKAS; G.M. *Administração de sistemas de informação: uma introdução*. São Paulo: McGraw Hill, 2008.

PEREZ, G. *Adoção de inovações tecnológicas: um estudo sobre o uso de sistemas de informação na área de saúde*. 2007. 180 p + apêndices e anexos. Tese (Doutorado) – Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PEREZ, G.; ZWICKER, R. Fornecedores de serviços de tecnologia da informação: estratégias de seleção. *Anais... CATI2005*, 2005.

RAO, S. S. Enterprise resource planning: business needs and technologies. *Industrial Management & Data Systems*, v. 100, n. 2, p. 81-88, 2000.

ROCKART, J. F. Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*. v. 57, n. 2, p. 81-92, Mar./Apr., 1979.

TELTUMBDE, A. A framework for evaluating ERP projects. *International Journal of Production Research*. v. 38, n. 17, p. 4507- 4520, 2000.

TURBAN, E.; RAINER JR., R. K.; POTTER, R. E. *Introdução a sistemas de informação*. Teoria e prática. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

TUROFF, M.; LINSTONE, H. A. *The Delphi Method*. New York: Addison Wesley Publishing Company Inc., 1975. 616 p.

WRIGHT, J. T. C. A técnica Delphi: uma ferramenta útil ao planejamento do Brasil? In: III ENCONTRO BRASILEIRO DE PLANEJAMENTO EMPRESARIAL – “COMO PLANEJAR 86”, III, 28-29, nov. 1985. *Anais...* São Paulo. SPE – Sociedade Brasileira de Planejamento Empresarial, 1986, p. 199-207.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*. São Paulo: FIA/FEA/USP, v. 01, n. 12, p. 54-65, 2º trimestre, 2000.