

## UTILIZAÇÃO DA REDE ANALÍTICA PARA A SELEÇÃO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO (ERP) ALINHADOS À ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO

**Alberto de Medeiros Jr.**

**Gilberto Perez**

**Sérgio Lex**

Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil

---

### ABSTRACT

A escolha de um Sistema Integrado de Gestão (*Enterprise Resource Planning* - ERP) deve ser feita de forma criteriosa pelos altos custos envolvidos com a aquisição deste tipo de sistema. Gestores de áreas como contabilidade, financeira e tecnologia da informação necessitam de apoio e ferramentas que os auxiliem na seleção de um ERP adequado ao seu negócio. Com este artigo, apresenta-se uma pesquisa que visou verificar a possibilidade de um Sistema de Apoio à Decisão (SAD) ser utilizado para essa seleção, inter-relacionando critérios de avaliação, que possibilitassem contemplar o alinhamento estratégico entre o Negócio e a Tecnologia de Informação. A partir da revisão da literatura foram identificados 28 fatores relacionados à seleção de pacotes de

---

Manuscript first received/Recebido em: 06/05/2012 Manuscript accepted/Aprovado em: 30/04/2014

Address for correspondence / Endereço para correspondência

*Alberto de Medeiros Jr.*, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil, Doutor (2007) e Mestre (2002) em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, graduado em Comunicação Social (1976) pela Fundação Armando Álvares Penteado (FAAP). Professor da Graduação em Administração das disciplinas Sistemas de Informação no Ambiente Corporativo e Metodologia Científica e Coordenador de Pesquisa e Extensão do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Pesquisador do NEPEI - Núcleo de Estudos e Pesquisa em Estratégia, Empreendedorismo, Inovação e Informação da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Foi Diretor Geral e Sócio-gerente da Intex Brasil Ltda. (1998 a 2007), subsidiária da Intex Consulting GmbH de Wuppertal, Alemanha, produtora ERP para indústrias têxteis. E-mail: [alberto.medeiros@mackenzie.br](mailto:alberto.medeiros@mackenzie.br)

*Gilberto Perez* Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil, Doutor (2007) e Mestre (2003) em Administração pela Universidade de São Paulo, é graduado em Engenharia Eletrônica e Telecomunicações pela Universidade São Judas Tadeu (1982/83) e em Física pela Universidade de São Paulo (2001). Possui Pós-Graduação em Capacitação Gerencial pela FEA/FIA - USP (1999); MBA em Conhecimento, Tecnologia e Inovação pela FEA/FIA - USP (2001). Professor do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) na disciplina Inteligência Competitiva do Centro de Ciências Sociais e Aplicadas da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Pesquisador do NEPEI - Núcleo de Estudos e Pesquisa em Estratégia, Empreendedorismo, Inovação e Informação da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Email: [gperez@usp.br](mailto:gperez@usp.br)

*Sérgio Lex* Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil, Doutor (2008) e Mestre (1999) em Administração de Empresas pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, é graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (1970). Professor titular e Decano de Extensão e Educação Continuada da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Pesquisador do NEPEI - Núcleo de Estudos e Pesquisa em Estratégia, Empreendedorismo, Inovação e Informação da Universidade Presbiteriana Mackenzie. E-mail: [sergio.lex@mackenzie.br](mailto:sergio.lex@mackenzie.br)

software, com especial ênfase aos Sistemas Integrados de Gestão. Para a realização da pesquisa, adotaram-se procedimentos de natureza qualitativa em que os 18 fatores, considerados relevantes para uma boa seleção de ERP, foram classificados com a Técnica Delphi, utilizados como entrada em um SAD: Processo de Rede Analítica (*Analytic Network Process* - ANP) e aplicados como Estudo de Caso em uma empresa de pequeno porte que contratou ERP. Os resultados obtidos demonstraram que o ANP mostrou-se eficiente em inter-relacionar critérios e avaliar o alinhamento estratégico entre o Negócio e a Tecnologia de Informação.

**Palavras-chave:** Seleção de sistema de informação, *Enterprise Resource Planning* - ERP, *Analytic Network Process* – ANP.

## 1. INTRODUÇÃO

Os Sistemas Integrados de Gestão, também conhecidos por ERP (sigla em inglês para *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, Leidner, Mclean, & Wetherbe, 2010; Laudon & Laudon, 2011; O'Brien & Marakas, 2013).

Por apresentarem 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 selecionar um sistema para as organizações sendo, por isso, uma decisão complexa e não estruturada (Turban, et al., 2010).

São frequentes e conhecidos pela comunidade de Tecnologia da Informação (TI) os casos de insucesso na implantação de sistemas de gestão em grandes corporações. Segundo Ganly (2011), estudos feitos pelo Gartner Research demonstram que de 20% a 35% das implementações falham e que o resultado de até 80% dos projetos é questionável por exceder o tempo e/ou orçamento propostos.

Soluções mais bem desenvolvidas e mais amigáveis na parametrização, melhor treinamento dos consultores, maior consciência das empresas quanto aos Fatores Críticos de Sucesso – FCS- na implantação dos sistemas têm colaborado para redução de falhas.

Pela elevada quantidade de projetos questionáveis, no entanto, deduz-se que existem ainda inúmeras lacunas a serem preenchidas, evidenciando a necessidade de melhor gestão tanto do planejamento de implantação quanto da seleção no momento da aquisição do sistema.

Ganly (2011) considera as seis principais armadilhas na implantação de um ERP: 1) escopo inadequado ou deficiente de ERP; 2) ausência do comprometimento dos gestores; 3) orçamento insuficiente ou inadequado; 4) administração e treinamento inadequados; 5) gestão e time de projeto inexperientes; 6) modificações extensivas. Com exceção do segundo item, os demais decorrem, mesmo que indiretamente, de projetos mal elaborados e de aquisição mal encaminhada.

Com este artigo buscou-se, então, responder o seguinte problema de pesquisa: **“Como formular um procedimento de decisão para a seleção de um Sistema Integrado de Gestão alinhado ao negócio que possibilite inter-relacionar critérios de avaliação?”**.

A relevância do tema torna-se evidente uma vez que há ainda uma quantidade considerável de empresas que não utilizaram pacotes de software ERP para integrar os dados e processos de seus departamentos em um sistema único. Estudos do Centro de Estudo Sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (CETIC, 2011), órgão do Comitê Gestor da Internet, demonstram que a proporção dessas empresas representou, em média, 61% do total das empresas em 2010 e, mesmo nas empresas com mais de 250 funcionários, 27% não o utilizam (tabela 1).

**Tabela 1** - Proporção de empresas que utilizaram pacotes de software ERP para integrar os dados e processos de seus departamentos em um sistema único.

Porte	Sim	Não	NS/NR
Total	35	61	4
10 a 49	31	65	4
50 a 249	51	46	3
250 ou mais	72	27	1

Fonte: Adaptado de CETIC (2011).

Este artigo tem como objetivo geral propor um modelo suportado por Sistema de Apoio à Decisão (SAD), que possibilite às empresas analisar, quando surge o interesse de adquirir um Sistema Integrado de Gestão (ERP), qual das ofertas disponíveis estará mais adequada às suas estratégias de negócio.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Investimentos em Sistemas e Tecnologia da Informação

Segundo Perez (2007), 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), uma vez que, gradativamente, os SIs e as TIs vêm se tornando um componente significativo em praticamente tudo o que as empresas fazem (Turban et al., 2010).

Autores como Lunardi, Becker e Maçada (2003) e Perez (2007) 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.

Os investimentos em SI e TI para a obtenção de melhores condições de segurança têm aumentado substancialmente nos últimos anos, especialmente, no setor financeiro. Applegate, Austin e McFarlan (2003) consideram que os 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 colaboradores da empresa e o aprendizado organizacional.

## 2.2 Os Sistemas de Gestão Integrados (ERP)

Os Sistemas de Informação exercem três importantes papéis em todos os tipos de organização (O'Brien & Marakas, 2013): 1) suportar as operações; 2) suportar as estratégias competitivas; 3) suportar as decisões.

O suporte às operações é obtido principalmente por sistemas transacionais. O suporte às estratégias competitivas pode-se dar pelos usos inovadores de sistemas de informação. O suporte à decisão, finalmente, é feito por sistemas de informação gerencial ou executiva, por recursos de armazenamento e mineração de dados (*Data Warehouse/Data Mining*) ou pelos SAD (O'Brien & Marakas, 2013).

Dentre os sistemas transacionais destaca-se o Sistema Integrado de Gestão que pode ser conceituado como sendo 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. A sua implementação nas empresas acaba com as “ilhas de automação” (McFarlan & McKenney, 1982) existentes antes disso.

### 2.2.1 Motivos para Adoção de ERP

A opção de 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 uma expectativa acima daquilo que as aplicações geralmente oferecem. Colângelo (2001) considera que há três classes de motivos que levam uma empresa a implantar um ERP:

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

Há, no entanto, algumas expectativas mínimas comuns (Koch, 1999; Colângelo, 2001), destacando-se dentre outras: a) informações gerenciais ou executivas; b) informações financeiras integradas; c) redução de inventário e d) falta de integração entre os sistemas legados.

### 2.2.2 Fatores Críticos de Sucesso na Implantação de ERP

Os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) representam um mecanismo de identificação das necessidades de informação pelos gestores das organizações. Para Rockart (1979, p. 85), “os FCS 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 figura 1.

	Nível	Perspectiva	FCS
Organizacional	Estratégico		Apoio contínuo da administração. Administração de efetivas mudanças organizacionais. Administração de um bom escopo de projeto. Composição adequada da equipe de projeto. Processo abrangente de reengenharia de negócios. O papel do patrocinador do projeto. Participação e envolvimento dos usuários. Confiabilidade entre os parceiros.
		Tático	Dedicação do grupo de trabalho e consultores. Forte comunicação interna e externa. Projeto e programação de implantação formal. Programa adequado de treinamento. Localização preventiva de problemas. Uso apropriado dos consultores. Decisores autorizados.
	Tecnológico	Estratégico	Estratégia adequada de implantação. Evitar customizações. Versão adequada do sistema.
		Tático	Configuração adequada do software. Conhecimento dos sistemas legados.

**Figura 1.** Relevância dos FCS por perspectiva.  
Fonte: Esteves-Sousa e Pastor-Collado (2000).

### 2.2.3 Seleção de ERP

A seleção de fornecedores é uma tarefa complexa e 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.

Perez e Zwicker (2005) enfatizam que a capacitação tecnológica, a perspectiva de um relacionamento duradouro, a postura ética, a excelência dos serviços prestados, 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 e 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 processo de seleção usualmente inicia-se pela emissão de uma requisição de proposta conhecida em inglês por *Request for Proposal – RFP*-, que é um convite aos potenciais fornecedores para que eles submetam à organização as ofertas para produtos ou serviços específicos. Esse documento é um questionário que envolve os requi-

sitos da organização, não apenas quanto ao preço, mas deve incluir ainda informações mais profundas sobre a fornecedora de 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 serem analisados.

### 2.2.3.1 Critérios de Seleção de ERP

A figura 2 apresenta o resultado de pesquisa feita na literatura existente sobre os critérios mais frequentemente considerados nas avaliações. Esses critérios podem ser utilizados em SAD, com a finalidade de se avaliar qual ERP seria mais adequado à empresa adquirente.

	Telumbde (2000)	Baki et al (2005)	Kumar et al (2002)	Illa et al (2000)	Fitzgerald (1998)	Corrêa (1995)
1. Critérios técnicos	X	X	X	X		
2. Funcionalidade	X	X	X	X		
3. Referências do fornecedor	X	X	X			X
4. Custo	X	X			X	X
5. "Implantabilidade"	X	X			X	
6. Facilidade de customização		X	X			X
7. Integração modular cruzada		X	X			X
8. Consultorias de seleção e implantação		X		X		X
9. Ajuste estratégico	X				X	
10. Riscos	X				X	
11. Flexibilidade	X				X	
12. Análise de benefícios	X				X	
13. Serviço e suporte		X	X			
14. Confiabilidade do sistema		X	X			
15. Melhor ajuste com a estrutura organizacional		X	X			
16. Ajuste com sistema de matriz e/ou parceiro		X	X			
17. Método de implantação do software		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

**Figura 2:** Critérios de Seleção Identificados

Fonte: Baseado na Literatura Pesquisada

## 2.4 O alinhamento da Estratégica de TI com a Estratégia Corporativa

Segundo Chan e Huff (1993), o alinhamento estratégico é a integração da TI com as estratégias fundamentais e as competências essenciais de uma organização.

Henderson e Venkatraman (1993) desenvolveram um modelo para analisar alinhamento da estratégica de TI com a estratégia corporativa, o qual apresenta quatro blocos que representam os quatro domínios da escolha estratégica (figura 3).

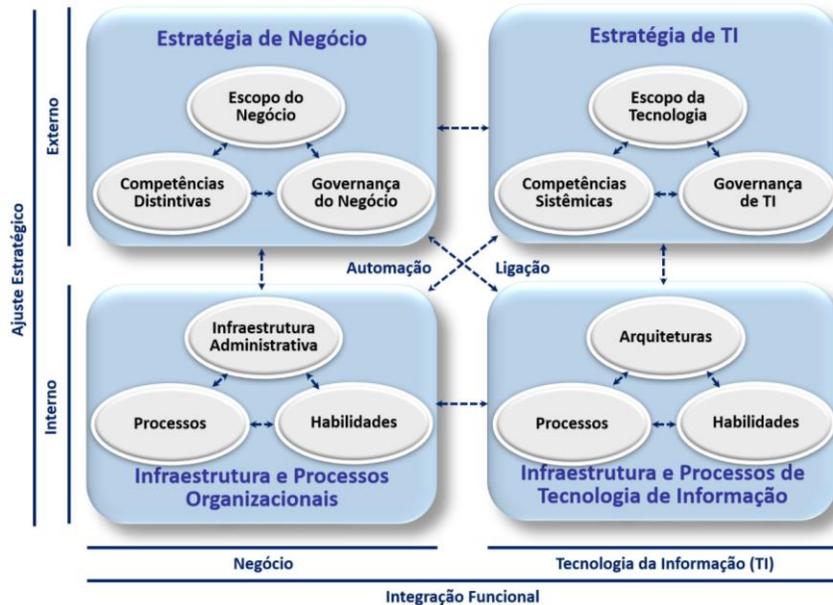


Figura 3. Modelo de alinhamento estratégico

Fonte: Adaptado de Henderson e Venkatraman (1993).

O par de blocos à esquerda foca o Negócio, enquanto o par da direita foca a Tecnologia de Informação. Por outro ponto de vista, o par superior (dos domínios externos) representa a Estratégia, enquanto o par inferior (dos domínios internos) representa a Infraestrutura.

O inter-relacionamento é tal que qualquer decisão estratégica envolve decisões em um ou mais domínios.

Um domínio orienta ou impacta atividades em um ou mais dos outros. A estratégia de negócio, por exemplo, impacta a infraestrutura organizacional e a estratégia de TI impacta a infraestrutura de TI. Este modelo permite às organizações analisarem em que domínios elas são fortes ou fracas e, quais os efeitos de uma decisão em um domínio sobre os demais.

Apesar de o alinhamento estratégico ser feito geralmente no domínio externo, ou seja, na relação entre as estratégias de negócio e de TI, isto não significa que o domínio interno (relação entre as infraestruturas organizacional e de TI) seja secundário ou menos importante.

Henderson e Venkatraman (1993) consideram dois tipos de integração entre os domínios de negócio e de TI. Um é a integração estratégica, que vincula a estratégia de negócio à estratégia de TI, refletindo os domínios externos. Outro é a integração funcional, refletindo os domínios internos, que vincula a infraestrutura organizacional à infraestrutura de TI.

Cada domínio contém ainda três conjuntos de escolha, conforme identificados na figura 3 e descritos na figura 4. Henderson e Venkatraman (1993) consideram que o alinhamento estratégico é um resultado simultâneo tanto de um ajuste estratégico quanto de uma integração funcional.

O ajuste estratégico é obtido quando se tomam decisões que posicionam a empresa adequadamente no mercado, quando no domínio do negócio, ou as tecnologias na empresa, quando no domínio de TI. Um bom ajuste estratégico permite capitalizar a estrutura, processos e habilidades das pessoas na implementação da estratégia organizacional, no domínio dos negócios ou de tecnologia, no domínio de TI (Luftman, Lewis, & Oldach 1993; Curtin, 1996).

	<b>Negócio</b>	<b>Tecnologia de Informação</b>
<b>Estratégia</b>	<p><b>Escopo do negócio:</b></p> <p>São as decisões e escolhas que definem o campo de concorrência da empresa como: produtos, nicho, clientes, etc.. Inclui as forças competitivas de Porter (1989). São perguntas típicas: qual é o nosso negócio? quais são os nossos produtos, serviços e mercados-alvos?</p>	<p><b>Escopo de tecnologia:</b></p> <p>Especifica as tecnologias críticas responsáveis pelo sucesso da organização, tais como sistemas de base de conhecimento, robotização, multi-meios, etc. A pergunta típica é: que tecnologias tanto suportam quanto criam oportunidades de negócios estratégicos?</p>
	<p><b>Competências distintivas:</b></p> <p>São as áreas que determinam como as empresas vão competir na entrega de seus produtos ou serviços. É a aptidão da empresa em diferenciar seus produtos ou serviços da concorrência. A pergunta típica é: no que devemos nos concentrar em fazer melhor a fim de nos distinguirmos de nossos concorrentes?</p>	<p><b>Competências sistêmicas:</b></p> <p>Características importantes de TI críticas na criação ou extensão das estratégias de negócios, tais como conectividade, acessibilidade, confiabilidade etc.. A pergunta típica é: que características de TI criam vantagens de negócios?</p>
	<p><b>Governança do negócio:</b></p> <p>São as decisões referentes a eventuais parcerias ou a terceirizações visando obter vantagens de escala para o atendimento de um mercado em particular. A pergunta típica é: de que relações com negócios externos e/ou <i>joint ventures</i> nós dependemos?</p>	<p><b>Governança de TI:</b></p> <p>Definição da propriedade da tecnologia (usuário final, comitê gestor, etc.) ou da possibilidade de alianças tecnológicas como parcerias, terceirizações ou ambas, ou ainda decisões do tipo “comprar ou fazer” (<i>make-or-buy</i>). A pergunta típica é: de quais relacionamentos externos como terceirização, decisões comprar ou fazer etc., nós dependemos?</p>

**Figura 4.** Modelo de alinhamento estratégico

	Negócio	Tecnologia de Informação
Infraestrutura	<p><b>Infraestrutura administrativa:</b></p> <p>São escolhas que estabelecem a estrutura de gestão e de processo de trabalho que uma empresa vai operar. É a estrutura de regras, responsabilidades e poder da empresa. As perguntas típicas são: qual é a nossa estrutura organizacional? quem se reporta a quem?</p>	<p><b>Arquiteturas:</b></p> <p>São as escolhas, prioridades ou políticas que sintetizam as aplicações, dados, software e hardware em uma plataforma coesa. A pergunta típica é: quais são as nossas opções de plataformas, hardware, software, configurações de rede e arquitetura de dados?</p>
	<p><b>Processos:</b></p> <p>São escolhas que determinam como as funções básicas do negócio irão operar ou fluir. Definem o quanto os fluxos de trabalho serão reestruturados ou integrados para melhorar a eficiência e a eficácia das empresas. A pergunta típica é: quais são os nossos processos-chave de negócio?</p>	<p><b>Processos:</b></p> <p>É a configuração quanto às práticas de desenvolvimento de aplicações e controles gerenciais dos sistemas. A pergunta típica é: quais são os processos de TI: desenvolvimento, manutenção, operações de sistema, administração de base de dados?</p>
	<p><b>Habilidades:</b></p> <p>São escolhas onde se devem definir claramente os recursos humanos envolvidos na estratégia e a eventual necessidade de contratação de serviços terceirizados. A pergunta típica é: que recursos humanos nós temos (ou necessitamos) para acompanhar nossas concorrências específicas?</p>	<p><b>Habilidades:</b></p> <p>São as experiências, competências, compromettimentos, valores e normas que regem as tarefas no objetivo da produção e entrega de produtos e/ou serviços de TI. A pergunta típica é: quais são as habilidades que os nossos gestores de TI e pessoal de apoio necessitam para manter a arquitetura e executar os processos?</p>

**Figura 4.** Modelo de alinhamento estratégico (continuação)

Fonte: Adaptado de Luftman, Lewis e Oldach (1993) e Curtin (1996).

## 2.5 Sistemas de Apoio à Decisão

Segundo Shimizu (2010), existem vários métodos que possibilitam o apoio à decisão, dos quais se destacam os seguintes:

- **Teoria da utilidade:** assume-se que um decisor sempre busca a solução que gere a maior satisfação ou “utilidade” para ele.
- **Métodos ELECTRE** (sigla em francês para *Elimination et Choix Traduisant La Réalité*): trata-se de um algoritmo de decisão para problemas com múltiplos critérios, que reduz o tamanho do conjunto de alternativas possíveis, classificando-as conforme o critério de dominância de uma sobre a outra.
- **Método MACBETH** (sigla em inglês para *Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique*): permite concentrar os diversos critérios de avaliação em um critério único de síntese pela atribuição de pesos aos vários critérios, respeitando as opiniões dos decisores.
- **Método do processo de hierarquia analítica** (*Analytic Hierarchy Process - AHP*): o seu pressuposto básico é que um problema complexo pode ser eficientemente resolvido quando é decomposto em diversas partes interligadas por uma estrutura hierárquica, determinando-se

pesos específicos para cada um dos critérios - comparados par a par - para que ocorra o cotejo entre alternativas.

- **Método do processo de rede analítica** (*Analytic Network Process - ANP*): possibilita ao decisor considerar a possível existência de dependências entre os fatores de decisão e analisar o efeito e retroalimentação decorrentes dessas dependências. Isso é obtido por julgamentos e uso de medições por escalas proporcionais. Enquanto o AHP é a teoria que depende dos valores e dos julgamentos dos indivíduos e grupos, baseado em um dado cenário, o ANP é a generalização do AHP (Saaty, 2001), pois permite a construção de diversos cenários, para problemas complexos de decisão.

A principal diferença entre o AHP e o ANP é que este tem uma abordagem que substitui as hierarquias por redes sendo que, em ambas as abordagens de tomada de decisão, os julgamentos são executados conjuntamente e de uma forma organizada para produzir prioridades. No ANP, a interação e a retroalimentação dão-se em agrupamentos (*clusters*) de elementos com dependência interna e entre esses agrupamentos com dependência externa, capturando melhor os “efeitos complexos das reciprocidades nas sociedades humanas, especialmente quando ocorrem riscos e incertezas” (Saaty, 2001).

O ANP, por possibilitar o *feedback* do julgamento e por sua característica de possibilitar agrupamentos, foi escolhido como instrumento de pesquisa dos Estudos de Caso, uma vez ser o ANP um método multicritérios relativamente simples e com uma abordagem intuitiva que pode ser aceita facilmente por administradores e outros decisores (Presley & Meade, 1999).

A sua aplicação que pode ser feita com a utilização de planilhas eletrônicas, como o Excel, mas permite também a facilidade de uso pela aplicação do software SuperDecisions ([www.superdecisions.com](http://www.superdecisions.com)).

O *feedback* possibilita julgar não apenas quanto à importância de cada alternativa para cada critério como estes têm a sua importância julgada para cada alternativa.

Não se pretendeu, neste estudo, comparar SADs. O objetivo foi verificar se há a possibilidade de se obter uma seleção de ERP alinhada às estratégias de negócio utilizando um SAD. Por isso, foi definida, ainda que de forma prescritiva, a utilização do ANP, uma vez que ele possibilitou que a formação do *grid*, conforme Henderson e Venkatraman (1993), pudesse ser reproduzido na forma dos seus agrupamentos.

Esses agrupamentos contêm os critérios a serem julgados conforme as dependências entre os fatores de decisão e analisar o efeito e retroalimentação decorrentes dessas dependências. Isso é obtido por julgamentos e uso de medições por escalas proporcionais para a distribuição de influência entre os fatores e os grupos de fatores na decisão, possibilitando a alocação de recursos conforme as escalas proporcionais de prioridades.

Os julgamentos no ANP são feitos par a par utilizando uma escala fundamental (também utilizada no AHP), onde a intensidade 1 indica a mesma importância entre as duas atividades, 3 indica importância moderada, 5 indica forte importância, 7 indica muito forte importância e 9 indica extrema importância. As intensidades pares indicam importâncias intermediárias entre as ímpares e os valores recíprocos são utilizados se



### 2.5.1.2 A Supermatriz

A supermatriz consiste em blocos de vetores de prioridades para os agrupamentos na rede, os quais estão dispostos na supermatriz de cima para baixo a partir do seu lado esquerdo. Sob cada agrupamento estão os nós a ele pertencentes, ocorrendo o mesmo com as linhas (Saaty, 2005).

A comparação entre todos os agrupamentos vinculados resulta em uma matriz de alcance global, a qual é utilizada para ponderar os blocos de agrupamentos na supermatriz.

Enquanto a supermatriz não é ponderada pela matriz de alcance global dos agrupamentos ela é chamada de “supermatriz não ponderada”. A soma dos valores nas colunas será superior a um naquelas que contém algum nó que é comparado a outro em uma dependência interna. Após a ponderação ser aplicada pela matriz de alcance global dos agrupamentos, ela passa a ser uma “supermatriz ponderada”. Neste caso, o efeito da ponderação faz com que a soma de cada coluna da supermatriz tenha o valor um (Saaty, 2005).

Se o projeto de ANP for criado com sub-redes, cada uma delas terá a sua própria supermatriz.

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 3.1 Técnicas de Pesquisa

A pesquisa envolveu a combinação de duas técnicas de natureza qualitativa por meio da Técnica Delphi e da estratégia de Estudo de Caso. Com a técnica Delphi procurou-se classificar por consenso de um grupo de especialistas os critérios que deveriam ser considerados mais apropriados na seleção de um Sistema Integrado de Gestão, enquanto a segunda visou verificar a utilização do procedimento em uma empresa de pequeno porte.

#### 3.1.1 Técnica Delphi (TD)

É uma abordagem de pesquisa exploratória (Hair, Babin, Money, & Samouel, 2005). Trata-se de uma ferramenta de análise qualitativa usada principalmente em situações de carência de dados históricos ou de 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).

Na primeira parte da pesquisa foi utilizada a TD revisada, conforme proposta por Dickson e Nechis (1984), priorizando os pontos-chave em SI para classificar os critérios relevantes para a avaliação do ERP.

#### 3.1.2 Estudo de Caso

Dentre as diversas estratégias de pesquisa qualitativa observa-se que o Estudo de Caso é uma das técnicas das quais têm sido utilizadas com certa frequência para as pesquisas organizacionais por apresentar uma possibilidade de reflexão dos resultados na área das ciências administrativas. Trata-se de uma técnica que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso” (Coutinho & Chaves, 2002). Segundo Yin (2010, p. 19), o Estudo de Caso “é uma estratégia preferida [...]

quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”.

#### 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

##### 4.1 Modelo do Instrumento de Pesquisa Utilizado

Para que houvesse uma redução de fatores evitando-se utilizar todos os 28 critérios apresentados na figura 2, o que representaria uma quantidade de comparações par a par que inviabilizaria a aplicação do modelo, os mais relevantes foram obtidos a partir de duas rodadas de Técnica Delphi aplicadas inicialmente em 41 especialistas no assunto, dos quais 27 apresentaram respostas válidas.

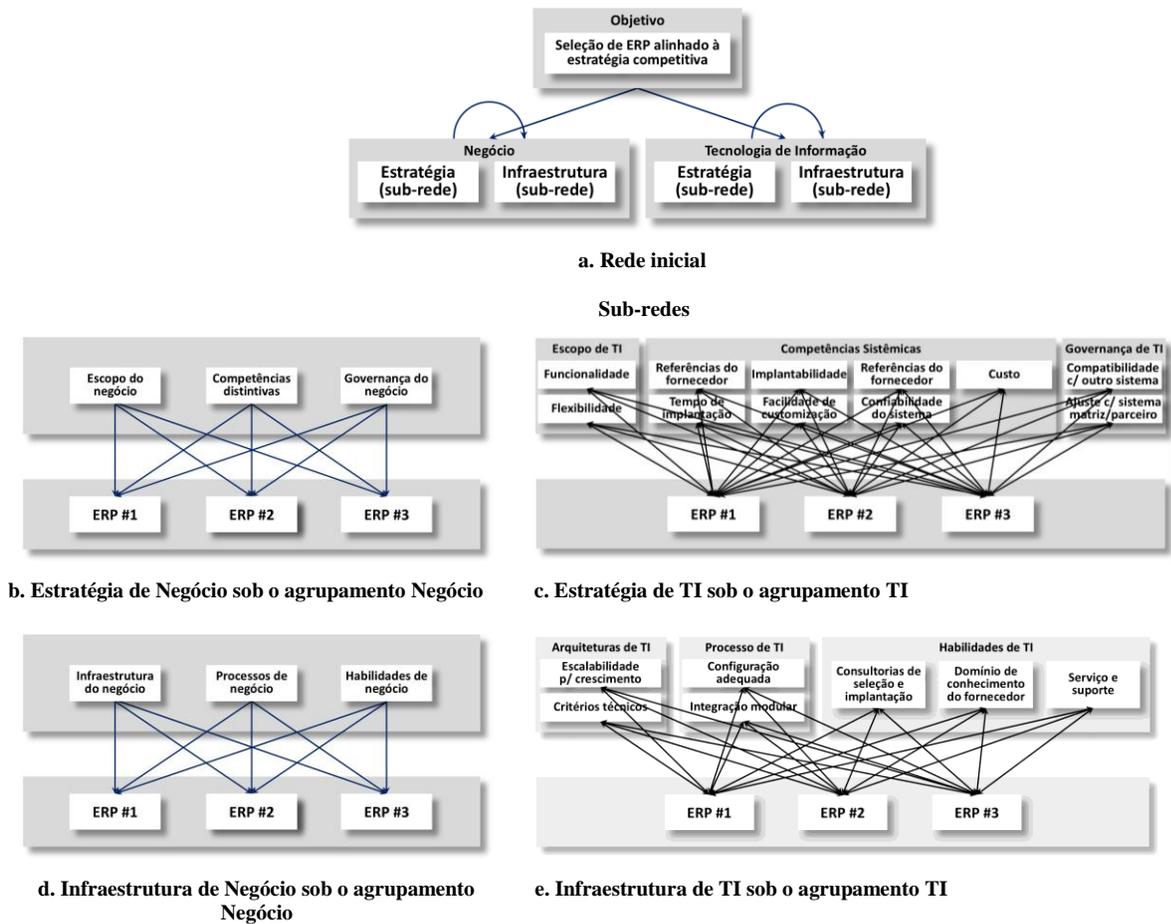
Com isso, definiu-se que no ANP seriam utilizados os 18 critérios de avaliação mais relevantes, apontados pelos especialistas (figura 7), os quais foram então distribuídos entre os agrupamentos criados no software SuperDecisions conforme as escolhas propostas por Henderson e Venkatraman (1993).

Sub-rede	Escolha	Critério	
Estratégia de TI	Escopo de TI	Flexibilidade	Denota a habilidade do sistema em suportar as necessidades do negócio durante o seu tempo de vida.
		Funcionalidade	Tem três aspectos principais: 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.
		Confiabilidade do sistema	O sistema deve incorporar as melhores práticas de negócio de cada área, bem como as mais recentes tendências de TI. Essa confiabilidade deve ser verificada com os usuários.
	Competências sistêmicas	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 o preço das licenças, a sua manutenção e atualizações, softwares complementares, o hardware, rede, consultoria, treinamento, equipe de implantação e ainda outros custos.
		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 ou ser desenvolvida pela própria produtora do sistema, que passa a ser incorporada à aplicação principal.
		“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.
		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.
		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.
		Tempo de implantação	A implantação de um ERP é altamente custosa e complexa em projetos de grande porte. Ele está fortemente correlacionado à estratégia de implantação, podendo também ocorrer por mudanças no escopo. Soluções específicas podem também reduzir o tempo de implantação.
		Governança de TI	Ajuste com sistema de matriz e/ou parceiros
Compatibilidade	Nenhuma aplicação pode fazer tudo que uma empresa necessita. Não existe aderência absoluta. A solução selecionada deve ter recursos para integração		

Sub-rede	Escolha	Critério
		com outros sistemas com os sistemas legados da empresa e com outros softwares especializados que ela utiliza para cobrir todas as suas necessidades.
<b>Infraestrutura de TI</b>	<b>Arquiteturas de TI</b>	Critérios técnicos O ERP é uma aplicação de TI e as suas dimensões tecnológicas assumem importância em ambientes de rápidas mudanças tecnológicas e, por isso, deve estar atualizado nas tendências de TI, particularmente quanto aos sistemas gerenciadores de banco de dados, ambiente cliente-servidor, hardware, sistema operacional, etc..
		Escalabilidade para permitir crescimento A escalabilidade permite ao ERP crescer progressivamente, na medida do gradual crescimento dos usuários na empresa, permitindo na mesma proporção o aumento da capacidade das plataformas de hardware e software, evitando descontinuidades bruscas de trocas completas de plataforma.
	<b>Processos de TI</b>	Configuração adequada do software Envolve a adaptação das funcionalidades genéricas de um pacote às necessidades particulares de uma organização.
		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, pode afetar a eficiência do sistema que pode decrescer.
	<b>Habilidades de TI</b>	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 atenderão a empresa.
		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 software de um fornecedor especializado em sua área de atuação.
	Serviço e suporte Uma instalação completa de ERP pode alcançar um investimento muitas vezes superior ao custo de um software. 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.	

**Figura 7.** Critérios para avaliação de ERP atribuídos às escolhas no modelo de alinhamento estratégico nas sub-redes subordinadas à Tecnologia de Informação (Continuação).

A figura 8 apresenta o resultado, considerando-se haver dependência entre e intra-agrupamentos, representados pelas setas e pelos arcos.



**Figura 8.** Representação gráfica da rede e sub-redes na escolha de ERP alinhado à estratégia corporativa utilizadas como instrumento de pesquisa no Estudo de Caso.

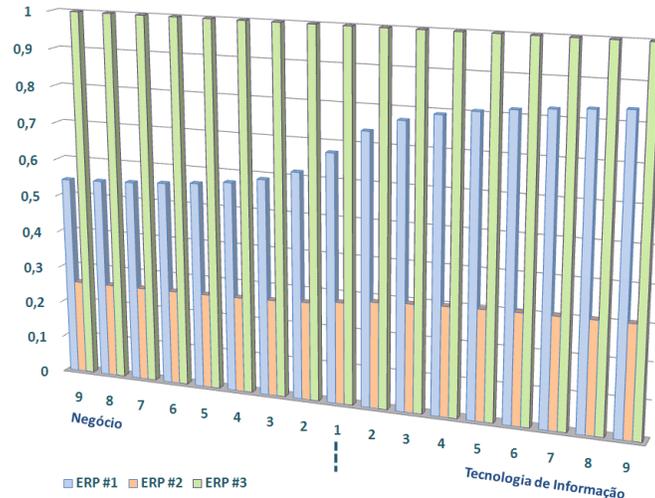
O modelo foi reproduzido no software SuperDecisions, cujos recursos gráficos facilitam a compreensão e o controle do decisor. Foi elaborado um protocolo de pesquisa com todas as possibilidades de julgamentos par a par e aplicado em um Estudo de Caso, com o gestor de uma empresa que havia participado da decisão da escolha do seu ERP, dentre três opções (ERP #1, ERP #2, ERP #3) oferecidas pelo mercado.

Escolheu-se uma empresa de pequeno porte, produtora de acessórios para a indústria automobilística. O Estudo de Caso visou identificar: 1) se o ANP é adequado como ferramenta para análise para seleção de ERP; 2) se o uso do ANP construído como o modelo de alinhamento estratégico (modelo de Henderson e Venkatraman) possibilita que a avaliação considere as importâncias de Negócio e de TI atribuídas à avaliação.

#### 4.2 Resultados Obtidos

Na empresa escolhida foi avaliado com o ANP o impacto do julgamento entre Negócio e TI para verificar se refletiria a necessidade de alinhamento entre eles. Foram efetuadas diversas simulações, ficando, então, confirmado o impacto do alinhamento estratégico entre o Negócio e a Tecnologia de Informação, conforme contemplado no modelo de Henderson e Venkatraman (1991).

A figura 9 apresenta em gráfico a simulação do impacto da importância dada pelo decisor da empresa, onde se observa que o ERP melhor classificado após a avaliação no ANP (ERP #3) tem sempre o valor igual a 1, já que este é o resultado ideal. A simulação mostra que, se o decisor considerar que a TI tem maior importância do que o Negócio, então a possível decisão pelo ERP #1 aproxima-se bastante do ERP #3.



**Figura 9.** Resultado ideal (onde o ERP com melhor resultado ERP #3 tem valor igual a 1) demonstrando que, se o decisor considerar maior intensidade em TI, o ERP #1 se aproxima do ERP #3.

Foram feitas as análises de sensibilidade considerando-se os resultados das variáveis dependentes (os ERPs) para as variáveis independentes (os agrupamentos) e também refletiram isso para as intensidades de julgamento da importância do Negócio relativamente à importância de TI na organização.

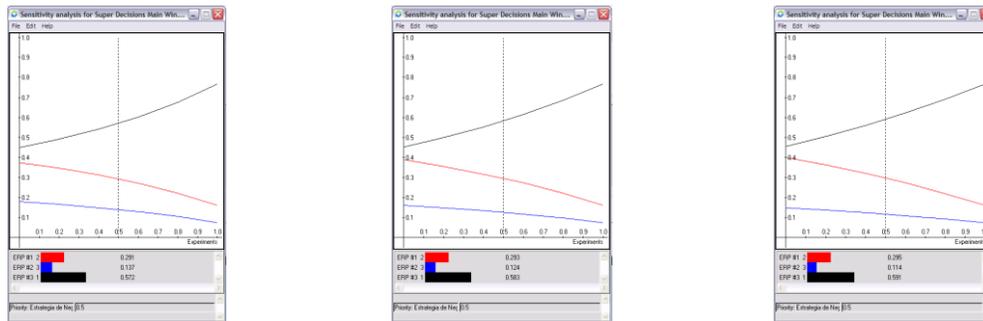
A análise de sensibilidade trabalha com cenários hipotéticos do tipo “*what...if*”, onde o valor de apenas uma variável é alterada repetidas vezes, e são observadas as alterações ocorridas nas outras variáveis. Isso é feito por repetidas mudanças em apenas uma variável por vez. Essa análise possibilita a compreensão do impacto dessa variável sobre as demais (O’Brien & Marakas, 2013).

Saaty (2000, p. 112) considera que “uma preocupação útil em qualquer teoria baseada em medições é efetuar hipoteticamente tanto uma pequena quanto uma grande perturbação nos valores das medidas e observar os seus efeitos na saída”.

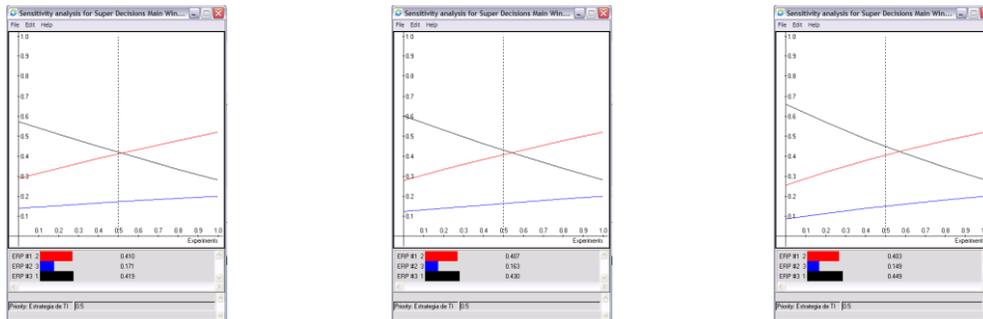
A figura 10 apresenta essas sensibilidades de forma gráfica, extraídas do software SuperDecisions. Observe-se que, apesar de o ERP #3 apresentar-se com tendência crescente em relação direta aos experimentos em Estratégia de Negócio, isso não ocorre em Estratégia de TI, no qual, a partir do grau 0,5 dos experimentos, o ERP #1 passa a se classificar na primeira posição.

Na Infraestrutura de TI o ERP #1 tem vantagem sobre o ERP #3 quando a TI é avaliada como de extrema importância ao ser comparada ao Negócio, porém essa posição inverte-se a partir do grau 0,3 dos experimentos. Isso demonstra que o modelo é sensível, pois, segundo Turban et al. (2010), um modelo é sensível quando pequenas mudanças nas condições determinam soluções diferentes.

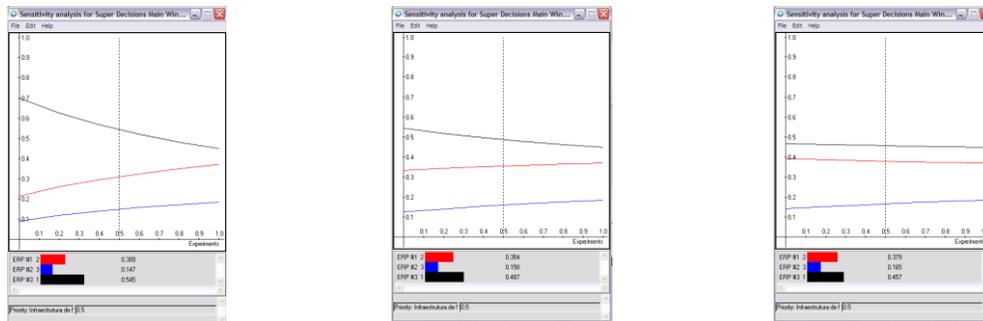
**1. Variável independente: Estratégia de Negócio**



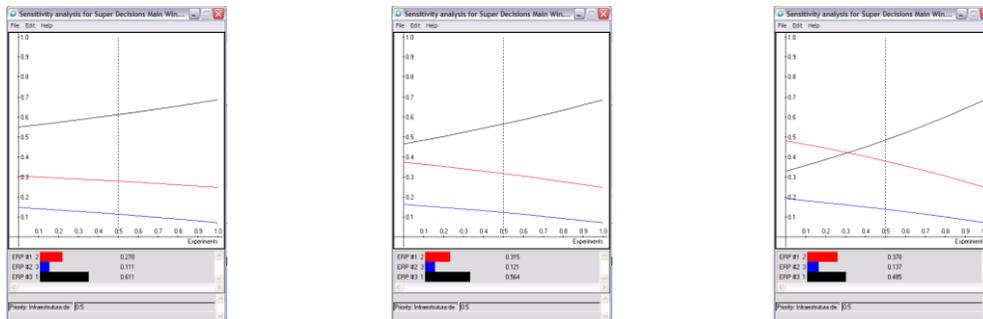
**2. Variável independente: Estratégia de TI**



**3. Variável independente: Infraestrutura de Negócio**



**4. Variável independente: Infraestrutura de TI**



a. Extrema importância de Negócio relativa à TI.

b. Negócio e TI têm a mesma importância.

c. Extrema importância de TI relativa ao Negócio.

**Figura 10.** Análise de sensibilidade.

## 5. CONCLUSÃO

O alto custo e os insucessos de implantação ou de implantações questionáveis têm feito com que a seleção de um Sistema Integrado de Gestão seja um desafio aos executivos das organizações. Uma dificuldade recorrente dos gestores é como inter-relacionar os diversos critérios de seleção a serem considerados. Como decorrência, desenvolveu-se este estudo com o intuito de responder ao seguinte problema de pesquisa: **Como formular um procedimento de decisão para a seleção de um Sistema Integrado de Gestão alinhado ao negócio que possibilite inter-relacionar critérios de avaliação?**

Para a sua consecução, os vários critérios selecionados a partir da literatura existente foram posteriormente submetidos a especialistas que, pela utilização da Técnica Delphi, os classificaram conforme o seu grau de relevância. Utilizar os critérios identificados pela pesquisa pode ser um bom início, porém cada empresa tem as suas peculiaridades, as quais devem ser pesquisadas junto aos usuários mestres.

Todavia, este procedimento não resulta em uma condição *sine qua non*. A utilidade e aplicabilidade dos resultados obtidos na pesquisa residem justamente no fato de que dela participaram especialistas no tema Sistemas Integrados de Gestão/ERP, que puderam, de forma transparente classificar os critérios identificados na pesquisa, com base em seus conhecimentos e suas experiências adquiridas ao longo do tempo. Como resultado, as empresas podem utilizá-los como ferramenta de apoio à decisão na compra de sistemas e tecnologias de informação, como é o caso do ERP.

A análise da sensibilidade mostra-se bastante útil para se verificar a robustez do modelo, demonstrando que, dependendo das intensidades atribuídas aos agrupamentos tomados como variáveis independentes, pode ocorrer uma efetiva troca de classificação entre os sistemas analisados.

Saaty (2000, p. 112) considera que “uma preocupação útil em qualquer teoria baseada em medições é efetuar hipoteticamente tanto uma pequena quanto uma grande perturbação nos valores das medidas e observar os seus efeitos na saída”.

Deve-se, no entanto, considerar que nem sempre o sistema adquirido mostra-se alinhado à estratégia corporativa. Alinhar estrategicamente não significa necessariamente considerar igual importância entre o Negócio e a Tecnologia. Um decisor de uma empresa voltada à TI poderá eventualmente considerar Estratégia de TI mais pertinente do que a de Negócio.

O Estudo de Caso apresentado neste artigo avaliou o uso do ANP como um SAD que pudesse contemplar essas opções de cada decisor. Os indícios apurados no transcorrer da aplicação dos modelos como instrumento de pesquisa nos Estudos de Caso permitem considerar que o ANP nos casos estudados, assim como no caso apresentado, pode possibilitar os resultados necessários à tomada adequada de decisão.

### 5.1. Limitações da pesquisa e recomendações

A pesquisa não teve como objetivo avaliar SAD, mas sim, avaliar se um desses sistemas, no caso o ANP, poderia contemplar o alinhamento entre o Negócio e a Tecnologia de Informação. Foram definidos, nesta pesquisa, os critérios de escolha apenas para os domínios de Tecnologia de Informação, deixando-se para uma futura pesquisa a definição de critérios para os domínios do Negócio. Os resultados aqui apresentados

são típicos da empresa (caso) estudada. Portanto, não podem ser generalizados. Contudo, eles podem ter valor para empresas e gestores que estão vivenciando a etapa de aquisição/escolha de Sistemas Integrados de Gestão.

Recomenda-se, então, que a pesquisa seja continuada adotando-se um número maior de casos ou mesmo pela utilização dos critérios para os domínios do Negócio. Outra possibilidade seria elaborar estudos de natureza quantitativa que busquem mensurar a validade dos critérios de avaliação classificados pelos especialistas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Applegate, L. M., Austin R. D. & McFarlan, F. W. (2003) *Corporate Information Strategy and Management* – The challenges of managing in a network economy. McGraw-Hill.
- Baki, B. & Çakar, K. (2005) Determining the ERP package-selecting criteria: the case of Turkish manufacturing companies. *Business Process Management Journal*, 11, pp. 75-86.
- Cetic – Centro de Estudos sobre as Tecnologias de Informação e de Comunicação (2011) *Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil 2010*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil,
- Chan, Y.E. & Huff, S.L. (1993) Strategic information systems alignment. *Business Quarterly*, 58, pp. 51- 55.
- Colângelo, L., Filho (2001) *Implantação de sistemas ERP*.- Um enfoque de longo prazo. São Paulo: Atlas.
- Corrêa, H.L. (1995) *Aspectos a considerar na seleção de uma solução ERP para médias empresas*. Disponível em: <[http://www.correa.com.br/biblioteca/artigos/A04\\_Computerworld\\_artigo\\_escolha\\_software.pdf](http://www.correa.com.br/biblioteca/artigos/A04_Computerworld_artigo_escolha_software.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2003.
- Coutinho, C.P. & Chaves, J.H. (2002) O estudo de caso na investigação em tecnologia educativa em Portugal. *Revista Portuguesa de Educação*, 15, pp. 221-243.
- Dickson, G.W. & Nechis, M. (1984) Key information system issues for the 1980's. *MIS Quarterly*, 8, pp. 135-159.
- Esteves-Sousa, J. & Pastor-Collado, J. (2000) Towards the unification of critical success factors for ERP implementations. In: *10<sup>th</sup> Annual Business Information Technology (BIT) 2000 Conference*, 2000. Manchester.
- Fitzgerald, G. (1998) Evaluating information systems projects: a multidimensional approach. *Journal of Information Technology*, 13, pp. 15-27.
- Ganly, D. (2008, August) Address Five Key Factors for Successful ERP Implementations. *Gartner Research*. ID Number: G00160011
- Hair, J.F., Jr, Babin, B., Money, A.H. & Samouel, P. (2005) *Fundamentos de métodos de pesquisa em administração*. Porto Alegre: Bookman,
- Henderson, J.C. & Venkatraman, N. (1993) Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 32, pp. 4-16.
- Illa, X.B., Franch, X. & Pastor, J.A. (2000) Formalizing ERP selection criteria. In: *10<sup>TH</sup> International Workshop on Software Specification and Design*, IEEE, San Diego.
- Koch, C. (1999) The ABCs of ERP - Getting started with Enterprise Resource Planning. *CIO Magazine*, December, 22. Disponível em <<http://teaching.fec.anu.edu.au/INFS3024/Lecture%20Notes/The%20ABCs%20of%20ERP%20-%20Enterprise%20-%20CIOb.pdf>>. Acesso em 14 out. 2010.

- Kumar, V., Maheshwari, B. & Kumar, U. (2002) Enterprise resource planning systems adoption process: a survey of Canadian organizations. *International Journal of Production Research*, 40, pp. 509-523.
- Laudon, J.P. & Laudon, K.C. (2011) *Sistemas de informações gerenciais*. 9 ed. São Paulo: Pearson.
- Lunardi, G. L., Becker, J.L. & Maçada, A. C. G. (2003) Relacionamento entre Investimentos em Tecnologia de Informação (TI) e Desempenho Organizacional: um Estudo Cross-country envolvendo os Bancos Brasileiros, Argentinos e Chilenos. *Congresso ENANPAD, 2003*. 1 CD-ROM
- McFarlan, F.W. & McKenney J.L. (1982, Sept./Oct.) The information archipelago - Maps and bridges. *Harvard Business Review*. 60, pp. 109-119.
- Mendes, J.V. & Escrivão, E., Filho (2007, maio-ago) Atualização tecnológica em pequenas e médias empresas: proposta de roteiro para aquisição de sistemas integrados de gestão (ERP). *Gestão e Produção*. 14, pp. 281-293.
- O'Brien, J.A. & Marakas, G.M. (2013) *Administração de Sistemas de Informação*. Uma introdução. 15. ed., Porto Alegre: McGrawHill/Bookman.
- Perez, G. & Zwicker, R. (2005) Fornecedores de Serviços de Tecnologia da Informação: Estratégias de Seleção. *CATI - Congresso Anual de Tecnologia de Informação*, São Paulo.
- Perez, G. (2007) *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.
- Presley, A. & Meade, L. (1999) Strategic alignment and IT investment selection using the Analytic Network Process. In: *Americas Conference on Information Systems (ACIS'99)*, Milwaukee.
- Rockart, J.F. (1979, Mar./Apr) Chief executives define their own data needs. *Harvard Business Review*. 57, pp. 81-92.
- Saaty, T. L. (2000) *Fundamentals of decision making and priority theory: with the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty, T. L. (2001) *Decision making with dependence and feedback*. The analytic network process. 2. ed. Pittsburgh: RWS Publications.
- Saaty, T. L. (2005) *Theory and applications of the analytic network process*. Decision making with benefits, opportunities, costs, and risks. Pittsburgh: RWS Publications.
- SHIMIZU, T. (2010) *Decisão nas organizações: Introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Teltumbde, A. (2000) A framework for evaluating ERP projects. *International Journal of Production Research*, 38, pp.4507- 4520.
- Turban, E.; Leidner, D.; McLean, E., & Wetherbe, J. (2010) *Tecnologia da Informação para Gestão - Transformando os Negócios na Economia Digital*. Porto Alegre: Bookman.
- Turoff, M. & Linstone, H.A. (1975) *The Delphi Method*. New York: Addison Wesley Publishing Company Inc.
- Wright, J.T.C. (1985, novembro) A Técnica Delphi: Uma ferramenta útil ao planejamento do Brasil? In: *III Encontro Brasileiro de Planejamento Empresarial* São Paulo. SPE – Sociedade Brasileira de Planejamento Empresarial, pp. 199-207.
- Yin, R.K. (2010) *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman.