

## MODELO DE APOIO A DECISÃO MULTICRITÉRIO PARA SELEÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO INTEGRADO A UMA METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO

**Jônatas Araújo de Almeida**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife – PE  
jonatasaa@yahoo.com.br

**Ana Paula Cabral Seixas e Costa**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife – PE  
apcabral@hotmail.com

**Adiel Teixeira de Almeida**

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife – PE  
almeidaatd@gmail.com

### RESUMO

Este artigo discute a importância do processo de seleção de Sistemas de Informação (SIs) integrado com uma metodologia de planejamento. A seleção SI é caracterizada como um problema de decisão multicritério e são apresentados dois modelos, que integram uma versão adaptada de uma metodologia de planejamento chamada de Business System Planning (BSP) e o método multicritério PROMETHEE II, para um modelo e PROMETHEE V para o outro. Como contribuição para esta área, este trabalho identifica a necessidade de SI integrado à visão estratégica da empresa, incluindo como valor deve ser agregado ao negócio, levando em consideração aspectos importantes para a organização.

**PALAVRAS CHAVE.** Sistemas de Informação. Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação. Métodos de apoio a decisão Multi-critérios.

**Sistemas de Apoio a Decisão**

### ABSTRACT

This paper discusses the importance of the selection process of Information Systems (ISs) with an integrated planning methodology. The IS selection is characterized as a multicriteria decision problem and presents two models, which integrate an adapted version of a planning methodology called Business System Planning (BSP) and the multicriteria method PROMETHEE II to a model and PROMETHEE V to another. As a contribution to this area, this paper identifies the need for IS integrated strategic vision of the company, including how value should be added to the business, taking into consideration important aspects for the organization.

**KEYWORDS.** Information Systems, Strategic Planning of Information Systems, Multicriteria decision aid methods.

**Decision Support Systems**

## 1. Introdução

Dentro do contexto de Sistemas de Informação Planejamento, que deve ser parte integrante do planejamento global da organização, definir como alocar recursos para Sistemas de Informação (SI) é uma fase difícil. Como selecionar os projetos de SI que deverão ser implementados? À luz de que critérios deve ser tomada esta decisão?

Genericamente, a seleção do SI é realizada com base em dois aspectos: análise das características (atributos) do SI e uma análise custo-benefício associada aos sistemas. No entanto, um ponto neste processo de tomada de decisão é o objeto de consenso na literatura: nenhum investimento em SI será satisfatório e atenderá as expectativas das organizações a não ser que haja um alinhamento com a estratégia de negócio (Ballantine e Stray 1998; Ballantine et. al 1998; Choe et. al 1998; Doherty et. al. 1999; Min et al. 1999.; Hackney e Little 1999; Salmela et. al.; 2000; Teo e Ang 2001; Wang e Tai 2003). O investimento deverá ser decidido, tendo em consideração não apenas os ganhos financeiros, que não são facilmente mensuráveis, no caso do SI, mas também as estratégicas. E, neste caso, os critérios utilizados na tomada de decisões afetam diretamente a eficácia do investimento. Jiang e Klein (1999) introduziram um dos primeiros estudos que abordam o problema da seleção de sistema de informação como um problema que envolve várias etapas, incluindo a seleção e ponderação de alternativas.

Este trabalho aborda questões como o alinhamento estratégico dos SIs com a estratégia de negócios de uma organização e seleção desses sistemas, tal como a recomendação para decidir sobre o investimento nos SIs utilizando uma metodologia de planejamento que seja integrada com um auxílio de método de decisão multicritério, como estabelecido no que se segue.

### 1.1 O Problema de Avaliação e Seleção de Sistemas de Informação

Embora os investimentos em SIs tenham aumentado consideravelmente, o aumento da produtividade nas empresas, os setores da indústria ou mesmo na economia de um país não tem sido perceptível. Muitos estudos têm sido conduzidos nos últimos 20 anos e seus resultados têm sido contraditórios. Inicialmente, vários estudos não indicam uma relação entre os investimentos em SIs e desempenho organizacional. Outros indicaram que, a fim de verificar esta relação, a estratégia e a estrutura dos SIs deverá ser alinhada com a estratégia e a estrutura corporativa (Henderson e Venkatraman, 1999; Bergeron et.al. 2004.; Teo e Ang 2001; Teo e Ang 1999; Teo e King, 1997; Teo et. al. 1996; Shin et. al. 2001; Modha et. al 1990).

Love et al. (2005) explicam que os projetos de investimento em SI geralmente envolvem múltiplos atores e um impacto crescente na organização da cadeia de valor. De acordo com Milis e Mercken (2004), há, normalmente, cinco principais partidos envolvidos no processo de investimento de SI, cada um com os seus próprios objetivos e expectativas. No caso de avaliações com base em aspectos financeiros, usando as técnicas tradicionais de avaliação de investimento, o processo cumpre apenas os objetivos da administração única e, portanto, negligencia todas as outras partes envolvidas (tais como os participantes do projeto e os usuários). Em troca, os fatores críticos que podem afetar a disposição das partes para cooperar na realização dos objetivos do investimento não são incorporados ao processo de tomada de decisão.

Mesmo que os benefícios decorrentes de um investimento em SI compensem os custos, a aceitação do projeto ainda dependerá da capacidade da organização para conseguir os fundos para realizá-lo. A análise financeira possui desta forma grande importância e não pode ser esquecida ou deixada de lado (Zopounidis, 1999). No entanto, deve ser inserida em uma avaliação global e integrado, em que outros critérios relevantes para a decisão podem ser considerados, respeitando a importância ou a preferência de cada um deles.

Usando Zopounidis (1999) como base, alguns argumentos de base podem ser invocados para justificar a necessidade de analisar os problemas de tomada de decisão sobre investimentos em SI em um contexto multi-dimensional, usando métodos de Apoio à Decisão Multicritério. Lee e Kim (2000) lembram a importância da análise de critérios. De acordo com eles, alguns destes critérios podem ser interdependentes.

Adotar uma metodologia multicritério parece apropriado para o contexto de justificar investimentos em SI, já que sua essência é inerente ao relacionamento com os diversos níveis

organizacionais e com os diferentes critérios envolvidos, tais como a política, financeira e os históricos (além de outros não citados aqui). De acordo com Zopounidis (1999) os métodos de apoio a decisão multicritério originalmente contribuem para o processo de decisão de investimento. Segundo este autor, eles intervêm, inicialmente, no papel do processo de investimento, por meio de estágios de percepção e formulação acabando com as etapas de avaliação e escolha. Com relação aos estágios de percepção e formulação, os métodos têm contribuído para identificação de possíveis ações (ou seja, oportunidades de investimento) e para definir um conjunto de ações potenciais (ou seja, as variáveis possíveis, para cada variável constituída como um projeto de investimento que tem competido com outros). No que diz respeito às fases de avaliação e de escolha, análise multicritério oferece estrutura metodológica própria muito mais realista do que a teoria financeira, porque introduz critérios para o estudo dos projetos de investimento que são tanto qualitativas como quantitativas.

Escolher o sistema que será efetivamente implementado e tomar decisões sobre a alocação de recursos é um passo crítico no planejamento de SI. Se realizada de forma adequada, esta etapa pode ser decisiva para alcançar o alinhamento entre os SI os negócios que as organizações almejam. Embora possam ser encontrados alguns estudos na literatura que lidam com a seleção de Sistemas de Informação como um problema de decisão multicritério (Bernroider e Stix 2006, Jiang e Klein 1999; Zopounidis 1999), eles fazem a seleção dissociada do contexto da informação Planejamento de Sistemas.

A seleção de projetos de SI depende do conjunto de fatores, entre eles o benefício de cada projeto, o custo individual e do orçamento disponível para a área de portfólio. Essas características definem a seleção de projetos de SI como um problema de seleção de portfólio multicritério. (Zopounidis 1999, Lee e Kim 2000; Mehrez et. al. 1993)

Este artigo discute a importância do processo de seleção de SI integrado a uma metodologia de planejamento de sistemas de informação. Uma aplicação numérica que ilustra o uso do modelo proposto é apresentada em um problema de uma empresa brasileira de ciência da computação.

## 2. Modelo Multicritério

Neste trabalho, uma proposta é apresentada, que combina uma adaptação da metodologia do Planejamento de IS, BSP, e o método de apoio a decisão multicritério PROMETHEE II (Brans e Vincke, 1985), a fim de selecionar projetos de SI. Outra combinação é proposta com o PROMETHEE V.

A metodologia BSP permite, com base na visão estratégica da empresa, considerar projetos de Sistemas de Informação ou MSIs (módulo de sistema de informação), mas não prevê um procedimento formal para selecionar, dentre estes MSIs os que serão implementados. A partir da literatura (Bernroider e Stix, 2006; Jiang e Klein, 1999; Love et. al. 2005; Stump e Sriram 1997; Zopounidis 1999), o processo de seleção de MSIs deve ser tratado como um problema de decisão multicritério. Assim, a fim de tornar possível a aplicação de uma abordagem multicritério na compilação do BSP, bem como selecionar MSIs, este trabalho propõe um modelo para a obtenção da avaliação de cada MSI à luz de cada critério definido para os processos de seleção.

O resultado da aplicação do modelo de decisão para a seleção é obtido diretamente a partir da estrutura do MSI. Numa fase preliminar de seleção, as avaliações devem ser obtidas para os MSI, através de cada critério. Como pode ser visto na matriz da figura 1, m AGIs (Agrupamento de informação) e r TSIs (Tipos de sistemas de informação) são considerados, correspondendo a um total de z MSIs, tal que  $z = m.r$ .

$$\|m_{ij}\| = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & \dots & m_{1c} \\ m_{21} & & & \\ \dots & & & \\ m_{z1} & \dots & \dots & m_{zc} \end{bmatrix}$$

Figura 1: Avaliação dos MSI's pelos critérios

Para estruturar o modelo de seleção que incorpora o método PROMETHEE, basicamente, três informações serão obtidas a partir do decisor.

O decisor estabelece os pesos relativos para os critérios e o tipo de critério para estabelecer a sua intensidade de preferência entre as alternativas para cada critério. O decisor estabelece ainda os parâmetros associados a cada critério: o limiar de preferência (p) e o limiar de indiferença (q).

Os tipos de critérios, os pesos dos critérios e parâmetros associados, são itens de informações obtidas diretamente do decisor. A avaliação de cada alternativa para cada critério, no contexto da metodologia de planejamento de sistemas de informação utilizada, tem de ser obtida a partir da estrutura, tal como será estabelecido adiante

Essas informações serão obtidas através de avaliação de cada MSI, em função de cada critério c, na forma da matriz  $m_{ij}^c$ . Cada célula representa um MSI, por meio de uma combinação de AGI (colunas) e TSI (linhas), como mostrado na figura 2.

$$\|m_{ij}^c\| = \begin{bmatrix} m_{11}^c & m_{12}^c & \dots & m_{1m}^c \\ m_{21}^c & & & \\ \dots & & & \\ m_{r1}^c & \dots & \dots & m_{rm}^c \end{bmatrix}$$

Figura 2: Avaliação AGIXTSI em um critério

O modelo consiste em obter uma matriz MSI para cada critério. Essa matriz é reorganizada e apresentada sob a forma adequada para avaliação pelo método PROMETHEE, mostrada anteriormente na figura 1.

Usando a metodologia do Sistema de Planejamento da Informação, três conjuntos de critérios serão obtidos:

- Critérios estratégicos
- Critérios de processos, e
- Critérios técnicos

Os critérios estratégicos são obtidos através de planejamento estratégico, a um nível hierárquico superior. Os critérios de processos são obtidos por meio de avaliações dos processos, em um nível hierárquico abaixo dos critérios estratégicos. Os critérios técnicos também estão num nível de hierarquia inferior, relacionada com os tipos de serviços de informação utilizados.

## 2.1 O Método PROMETHEE

Existem vários métodos multicritério de decisão. Alguns métodos realizam uma decomposição hierárquica do conjunto de ações possíveis, que são divididas em categorias pré-definidas, melhores ações, piores ações, e as ações de reconsideração. Como o resultado que se procura é um pequeno e restrito sub-conjunto de ações satisfatório, se possível apenas uma ação. Este conjunto de ações satisfatórias, podem ser obtidos com outras ferramentas de um sistema de apoio a decisão, como a simulação e análise de cenários.

Ordenação entre as alternativas podem ser realizadas com a ajuda dos conceitos de dominância e eficiência. Uma alternativa domina a outra, a domina b, se  $g_j(a) \geq g_j(b)$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$  ( $g_j(a)$  representa a avaliação de uma alternativa, de acordo com o critério  $j$ ). Na maioria dos casos, as relações de dominação restrita são poucas ou não inexistente. As relações de dominação, simplificando o problema, podem ser enriquecida. Uma alternativa é eficiente quando não é dominada por qualquer outra alternativa.

Neste trabalho, o método PROMETHEE (*Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*) (Brans e Vincke 1985) é usado, consistindo em construir uma relação de valores de sobreclassificação (Vincke, 1992).

Para cada critério, o decisor deve estabelecer um peso  $p_j$  que aumenta com a importância do critério. O método PROMETHEE apresenta seis formas diferentes de como o decisor pode representar as suas preferências, não necessariamente usando a mesma forma para todos os critérios. São critérios gerais, utilizados para identificar a intensidade da preferência. De

acordo com a maneira pela qual a preferência do decisor aumenta, com a diferença entre o desempenho das alternativas para cada critério,  $[g_j(a) - g_j(b)]$ , ele pode definir uma função  $F(A, b)$  que assume valores entre 0 e 1. Esses valores aumentam se a diferença de desempenho, ou a vantagem de uma alternativa em relação a outra aumenta, e é igual a zero, se o desempenho de uma alternativa é igual ou menor do que a outra (Brans e Vincke, 1985).

Tendo estabelecido as intensidades de preferências, obtém-se em seguida o grau de sobreclassificação  $\pi(a,b)$  para cada par de alternativas  $(a, b)$ , (Wang e Tai 2003)

$$\pi(a,b) = (1/P) \sum(p_j F_j(a,b)), \tag{1}$$

$$P = \sum p_j, \tag{2}$$

onde  $j = 1, 2, \dots, n$ .

Posteriormente, as alternativas são classificadas como segue:

Ordem decrescente de  $\Phi^+(a)$ , onde:  $\Phi^+(a) = \sum \pi(a, b)$ , Chamado de fluxo de saída, que representa a intensidade de preferência da alternativa  $a$  sobre todas as outras. Quanto maior  $\Phi^+(a)$ , a melhor alternativa.

Ordem crescente de  $\Phi^-(a)$ , onde:  $\Phi^-(a) = \sum \pi(b, a)$ , chamado de fluxo de entrada, representa a intensidade de preferência de todas as outras alternativas sobre  $a$ . Quanto maior  $\Phi^-(a)$ , pior será a alternativa  $a$ .

O PROMETHEE II classifica as alternativas, estabelecendo uma ordem decrescente de  $\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$  (fluxo líquido), estabelece uma classificação completa entre as alternativas. O PROMETHEE V nesta implementação, após estabelecer uma ordem completa entre as alternativas, as restrições, identificadas no problema, são introduzidas para as alternativas selecionadas, e assim uma metodologia de otimização inteira é incorporada. Para incorporar a abordagem de portfólio, o fluxo líquido é alterado pela subtração do fluxo líquido de todas as alternativas pelo menor deles, o que elimina os valores negativos. O PROMETHEE V obtém a recomendação de portfólio resolvendo o problema da mochila:

$$\begin{aligned} \text{MAX} \sum \Phi^*(\text{ISM}) X & \tag{3} \\ \text{s.a.} \quad \sum C(\text{ISM}) X & \leq B \end{aligned}$$

Onde  $\Phi$  é o fluxo líquido alterado,  $X$  é o status do MSI: 1 - selecionados e 0 - não selecionados,  $C$  é o custo MSI e  $B$  é o orçamento disponível.

### 3. Aplicação Numérica

A apresentação a seguir é uma ilustração da aplicação do modelo em uma incubadora de ciência da computação brasileira. Com base na visão estratégica das organizações e nos fatores críticos de sucesso (CFS) identificados, os critérios estratégicos a seguir, na tabela 1, foram estabelecidos junto com seus pesos, pelo decisor:

Tabela 1: Critérios estratégicos

Critérios	Pesos	Descrição
Qualidade de serviço	0.3	Manter o nível da qualidade dos serviços prestados
Novas tecnologias	0.1	novas tecnologias para avaliar a qualidade dos serviços
Oportunidade para novos negócios	0.3	Identificar oportunidades para novos negócios
Custo	0.3	Manter os custos em níveis mínimos

Na etapa seguinte, os critérios de processos, apresentados na Tabela 2, foram definidos pelo gerente da unidade de negócios.

Tabela 1: Critérios de processos

Importância da automação do processo de organização
Compreensão, cooperação e compromisso do usuário a desenvolver sistema para automatizar o processo

Além dos agrupamentos de informação, são utilizados os tipos de Sistemas de Informação, que estão relacionadas aos tipos de instrumentos para a manipulação da informação. A Tabela 3 apresenta os Tipos de Sistemas de Informação considerados neste pedido. A tabela 4 mostra os MSI, como a combinação da AGIs e TSIs.

Tabela 3: Tipos de Sistemas de Informação

TSI	Descrição
SIT	Sistemas de Informação Transacional
SIG	Sistemas de Informação Gerencial
SAD	Sistemas Apoio a Decisão
SIE	Sistemas de Informação Executivo
SAO	Sistemas de Automação
SAP	Sistemas de automação da Produção

Tabela 4. MSIs da incubadora de empresas da ciência da computação

TSI/AGI	SIT (1)	SIG (2)	SAD (3)	SIE (4)	SAO (5)	SAP (6)
Planejamento (1)	SIT de Planejamento	SIG de Planejamento	SAD para Planejamento	SIE de Planejamento	SAO de Planejamento	-----
Pessoal (2)	SIT em Pessoal	SIG em Pessoal	SAD para Pessoal	SIE em Pessoal	SÃO em Pessoal	-----
Finanças (3)	SIT em Finanças	SIG em Finanças	SAD para Finanças	SIE em Finanças	-----	-----
Serviços (4)	SIT em Serviços	SIG em Serviços	SAD para Serviços	SIE em Serviços	SAO de Serviços	-----
Operação (5)	SIT em Operação	SIG em Operação	SAD para a Operação	SIE em Operação	SÃO em Operação	SAP de Operação
Novas Tecnologias (6)	SIT em NT	-----	SAD para NT	SIE no NT	SAO de NT	-----
Comercialização (7)	SIT em-Comercialização	SIG em-Comercialização	SAD para comercialização	SIE em-Comercialização	SÃO Comercialização	-----

Dependendo do contexto na organização, alguns TSI's não pode ter qualquer aplicação em alguns AGI's. Nesse caso, por exemplo, não faz sentido para o TSI de Sistemas de Automação da Produção a ser aplicado ao AGI Planejamento. Por esta razão, existem algumas linhas em branco na tabela 4.

Posteriormente, a avaliação do MSI's para os critérios técnicos devem ser obtidos a partir do analista de informação. Para fazer isso, uma análise dos TSI's deve ser feita à luz dos critérios técnicos. Existem dois critérios técnicos no problema em questão: oportunidade tecnológica e custo relativo da tecnologia. A Tabela 5 resume o peso relativo final do critério adotado.

Tabela 5. Peso dos critérios adotados

Grupo de critérios	Critério	Final de peso
Estratégico	Qualidade de serviço (c1)	0.18
	Novas tecnologias (c2)	0.06
	Oportunidade de novos negócios (c3)	0.18
	Custo (c4)	0.18
Processo	Importância da automação (p1)	0.20
	O compromisso do usuário (P2)	0.04
Técnico	Tecnológico oportunidade (t1)	0.10
	custo relativo da tecnologia (t2)	0.06

Tendo obtido as avaliações do MSI's para todos os critérios e a ponderação dos mesmos, os tipos de critérios a seguir são definidos para os critérios adotados na aplicação do

método PROMETHEE II. Os critérios de qualidade de serviço e as novas tecnologias são pseudo-critérios com parâmetros de indiferença e preferência iguais a 0,04 e 0,06, respectivamente. Oportunidade de novos negócios é um quase-critério e seu parâmetro de indiferença é de 0,03. Todos os outros critérios são critérios verdadeiros. Após a aplicação do método PROMETHEE II, um ranking de todos os MIS's está estabelecido. A Tabela 6 mostra os 10 primeiros ISMs.

Tabela 6. Primeiros 10 selecionados ISMs

CIS IFA-	ISM	Descrição
1-3	3	Auxílio de decisão para o Planejamento
1-4	4	Executivo de Informação em Planejamento
4-1	15	Informações sobre os serviços transacionais
4-2	16	Gestão da Informação em Serviços
5-1	20	Informações Transacionais em Operação
6-4	28	Executivo informações sobre novas tecnologias
4-4	18	Executivo Informações sobre Serviços
4-3	17	Decisão de auxílio aos Serviços
5-2	21	Gestão de Informação sobre a Operação
6-3	27	Decisão auxílio sobre as Novas Tecnologias

Esta empresa é predominantemente uma empresa de tecnologia, caracterizada por possuir total ou parcialmente meios de processar informações gerenciais e transacionais. Os primeiros 10 MSI's selecionados mostram a necessidade de SI's para servir os executivos, dando-lhes apoio à decisão em processos-chave para o negócio da organização. Isso é percebido por causa da predominância, nos primeiros 10 MSI's, dos TSI's: SAD e SIE, com a predominância dos AGI's: Planejamento, Serviços, Operação e Novas Tecnologias.

A fim de verificar a resposta do modelo multicritério foram alterados os pesos dos critérios (+5% -5%), para uma análise de sensibilidade, como resultado não houveram alterações significativas, não ocorrendo modificações do grupo formado pelos 10 primeiros MSI's, mas apenas uma modificação dentro de sua ordem.

Utilizando o método PROMETHEE V, os fluxos líquidos são alterados para incorporar a abordagem de otimização. O orçamento disponível para o portfólio de SI é de R \$ 2.000.000,00.

Depois de resolver o Problema da Mochila, o método PROMETHEE V atingiu a recomendação de portfólio. A tabela 7 descreve o resultado:

Tabela 7. É a descrição da carteira

CIS IFA-	ISM	Custos (x R \$ 1.000,00)	$\phi$ '	Descrição
13	3	178	40,25	Auxílio de decisão para o Planejamento
14	4	162	40,25	Executivo de Informação em Planejamento
34	14	196	20,84	Executivo informações sobre finanças
43	17	153	32,32	Decisão de auxílio aos Serviços
44	18	285	32,96	Executivo Informações sobre Serviços
51	20	221	34,84	Informações Transacionais em Operação
52	21	273	31,09	Gestão de Informação sobre a Operação
63	27	212	28,87	Decisão auxílio sobre as Novas Tecnologias
64	28	287	33,98	Executivo informações sobre novas tecnologias
$\Sigma$		1967	295,4	

A recomendação PROMETHEE V tem nove MSI's sendo que um deles não está nos 10

MSI's do PROMETHEE II. O custo do portfólio é de R \$ 1.967.000,00. O  $\sum\Phi'$  indica a satisfação global do decisor. Esse resultado é a melhor combinação de MSI's, em termos de satisfação, que não tem o custo acima do orçamento.

#### 4. Conclusão

O estudo apresenta duas alternativas para a seleção MSI dentro de um contexto de Planejamento de SI baseado em estruturação para incorporar o PROMETHEE II e o método PROMETHEE V em cada um, permitindo o alinhamento estratégico de negócios da organização com os ISs.

A principal vantagem da aplicação dos métodos PROMETHEE é o fato de seu incentivo ao processo de modelagem de preferências, de uma forma simples, sendo assim mais fácil para o decisor a entender.

#### 4.1 Futuras Pesquisas

As sugestões para estudos futuros envolvem o aprimoramento dos modelos apresentados, incluindo fatores como a incorporação de aspectos de incerteza no modelo, introduzindo uma interpretação probabilística para as considerações utilizadas nas funções de sobreclassificação e dominância do método PROMETHEE, incorporando na fase de seleção uma análise dos riscos de cada portfólio, fornecendo assim aos decisores um perfil dos riscos. Estudar a adaptação da abordagem, obtendo os coeficientes e as avaliações de vários decisores, incorporando aspectos do processo de decisão do grupo, que é uma mais situação natural dentro das organizações, onde as decisões são normalmente tomadas nas comissões.

#### Referências

- Ballantine, J; Levy, M. and Powel, P.** (1998). Evaluating information systems in small and medium-sized enterprises: issues and evidence. *European Journal of Information Systems*, 7, 241-251.
- Ballantine, J. and Stray, S.** (1998). Financial appraisal and the SI/IT investment decision making process. *Journal of Information Technology*, 13, 3-14.
- Bergeron, F; Raymond, L. and Rivard, S.** (2004). Ideal patterns of strategic alignment and business performance. *Information & Management*, 41,1003-1020.
- Bernroider, E. W. N. and Stix, T. V.** (2006). Profile distance method—a multi-attribute decision making approach for information system investments. *Decision Support Systems*, 42, 988– 998.
- Brans, J. P. and Vincke, P. H.** (1985) A preference ranking organization method, the PROMETHEE method for MCDM. *Management Science*, 31, 647-656.
- Choe, J. M; Lee, Y. H. and Park, K. C.** (1998). The relationship model between the influence factor and the strategic applications of information systems. *European Journal of Information Systems*, 7, 137-149.
- Doherty, N. F; Marples, C. G. and Suhaimi, A.** (1999) The relative success of alternative approaches to strategic information system planning: an empirical analysis. *The Journal of Strategic Information Systems*, 8 (3), 263-283.
- Hackney, R. and Little, S.** (1999) Opportunistic strategy formulation for IS/IT planning. *European Journal of Information Systems*, 8 (2), 119-126.
- Henderson, J. C. and Venkatraman, N.** (1999) Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, 38, 472-484.
- Jiang, J. J. and Klein, G.** (1999). Project selection criteria by strategic orientation. *Information & Management* 36, 63-75.
- Lee, J. W. and Kim, S. H.** (2000). Using analytic network process and goal programming for interdependent information system project selection. *Computers & Operations Research*, 27, 367-382.

- Love, P. E. D; Irani, Z. and Edwards, D. J.** (2005) Researching the investment of information technology in construction: An examination of evaluation practices. *Automation in Construction*, 14, 569-582.
- Mehrez, A; Howard, G. S; Lugassi, Y. and Shoval, P.** (1993). Information System Planning and Selection: A Multiattribute Theoretic Approach. *The Computer Journal*, 36 (6), 525-541.
- Milis, K. and Mercken, R.** (2004). The Use of the Balanced scorecard for the evaluation of Information and Communication Technology projects. *International Journal of Project Management*, 22, 87-97.
- Min, S. K; Suh, E. H. and Kim, S. H.** (1999). An integrated approach toward strategic information systems planning. *The Journal of Strategic Information Systems*, 8, 373-394.
- Modha, J; Gwinnett, A and Bruce, M.** (1990). A review of information systems development methodology (ISDM) selection techniques. *Omega*, 18 (5), 473-490.
- Salmela, H; Lederer, A. and Reponen, T.** (2000). Information systems planning in a turbulent environment. *European Journal of Information Systems*, 9, 3-15.
- Shin, N.** (2001). The impact of information technology on financial performance: the importance of strategic choice. *European Journal of Information Systems*, 10 (4), 227-236.
- Stump, R. L. and Sriram, V.** (1997). Employing information technology in purchasing: buyer-supplier relationships and size of the supplier base, *Industrial Marketing Management*, 26, 127-36.
- Teo, T. S. H. and Ang, J. S. K.** (1999). Critical success factors in the alignment of IS plans with business plans. *International Journal of Information Management*, 19, 173-185.
- Teo, T. S. H. and Ang, J. S. K.** (2001). An examination of major IS planning problems. *International Journal of Information Management*, 21 (6), 457-470.
- Teo, T. S. H. & King, W. R.** (1997). Integration between Business Planning and Information Systems Planning: An Evolutionary-Contingency Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 14 (1), 185-214.
- Teo, T. S. H; Thompson, S. H. and King, W. R.** (1996). Assessing the impact of integrating business planning and IS planning. *Information & Management*, 30, 309-321.
- Vincke, P.** Multicriteria decision-aid. Editor: John Wiley & Sons, 1992.
- Wang, E. T. G. and Tai, J. C. F.** (2003). Factors affecting information systems planning effectiveness: organizational contexts and planning systems dimensions. *Information & Management*, 40, 287-303.