

## MODELO PARA CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS BASEADO NO APOIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO

**Elaine Cristina Batista de Oliveira**  
Universidade Federal de Pernambuco  
Caixa Postal 7462  
[elainecz@gmail.com](mailto:elainecz@gmail.com)

**Luciana Hazin Alencar, D.Sc.**  
Universidade Federal de Pernambuco  
Caixa Postal 7462  
[alencarlh@gmail.com](mailto:alencarlh@gmail.com)

**Ana Paula Cabral Seixas Costa, D.Sc.**  
Universidade Federal de Pernambuco  
Caixa Postal 7462  
[apcabral@ufpe.br](mailto:apcabral@ufpe.br)

### RESUMO

Atualmente os projetos vêm exercendo um papel essencial na implantação das estratégias organizacionais, o que faz com que a importância do gerenciamento de projetos venha crescendo e metodologias sejam desenvolvidas e estudadas. “O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos.” (PMI, 2008). Visando apoiar o processo de gerenciamento de projetos, este artigo apresenta um modelo de classificação para alocação de projetos em categorias de acordo com as suas características com uso de decisão multicritério (MCDA), aplicando o método PROMSORT. Uma aplicação numérica do modelo proposto foi realizada em uma empresa brasileira que atua no setor elétrico, cujo portfólio é definido no planejamento estratégico e possui em média 50 projetos anuais. Como resultado, foi possível classificar os projetos em categorias pré-definidas, possibilitando uma gestão mais eficaz, já que diferentes projetos requerem diferentes níveis de habilidades e conhecimento.

**PALAVRAS CHAVE.** PROMSORT, gestão de projetos, classificação de projetos, decisão multicritério.

### ABSTRACT

Currently the projects have played an essential role in the implementation of organizational strategies, which makes the importance of project management is growing and methodologies are developed and studied. "Project management is the application of knowledge, skills, tools and techniques to project activities to meet their requirements." (PMI, 2008). To support the process of project management, this article presents a classification model for sorting the projects in categories using a multiple criteria decision aid (MCDA) approach, applying the method PROMSORT. As demonstration, a practical application of the proposed model was carried out purposes by a Brazilian electrical company, which has defined strategic planning organization in its portfolio and has 50 projects average per year. As a result, it was possible to classify the projects into predefinable categories, enabling more effective management, as different projects require different levels of skills and abilities.

**KEYWORDS:** PROMSORT, project management, classification of projects, multi-criteria decision method.

## 1. Introdução

No cenário de alta competitividade atual, os projetos exercem papel fundamental na implementação da gestão estratégica das organizações. Decorrente disto, a habilidade das organizações em gerenciar projetos passa a ser uma importante fonte de sobrevivência no mercado e até de diferencial competitivo.

Várias metodologias de gerenciamento dos processos de projetos vêm sendo desenvolvidas e aprimoradas visando principalmente aumentar as taxas de sucesso dos projetos e de realizá-los da forma mais eficiente possível. Contudo, é preciso que as metodologias de gerenciamento de projetos sejam utilizadas através de uma análise sobre as reais necessidades de cada tipo de projeto, visando não desperdiçar energia gerencial neste processo nem tampouco pecar pela ingerência.

Existe um reconhecimento crescente de que diferentes tipos de projetos requerem diferentes abordagens gerenciais no seu gerenciamento, exigindo procedimentos gerenciais adequados às necessidades do projeto (Crawford, 2005 apud Müller e Turner, 2007). Crawford et al. (2006) também contribuem com esta visão quando afirmam que diferentes tipos de projetos requerem diferentes tipos de competências no seu gerenciamento.

Shenhar and Dvir (2007) argumentam que para selecionar a melhor forma de gerenciar o projeto é preciso caracterizá-lo em diferentes categorias.

Crawford et al. (2006) ressaltam que existem duas razões principais para classificar projetos, a primeira é de que é necessário estabelecer e adotar as abordagens mais adequadas de gerenciamento – desenvolvendo-o do jeito certo; segundo, é preciso priorizá-los, visando maximizar o retorno dos investimentos - ou seja, fazer os projetos certos. Este segundo aspecto não será incluído no escopo deste estudo, onde é considerado que o portfólio de projetos já passou por um processo de seleção.

Considerando estes aspectos, é que este trabalho propõe um modelo de classificação de projetos, em que possam ser avaliados múltiplos critérios na análise das características destes projetos.

Neste trabalho, o contexto da aplicação prática da classificação dos projetos se dará em uma empresa privada que atua no setor elétrico brasileiro. O método utilizado foi o PROMETHEE SORTING-PROMSORT que é uma extensão do PROMETHEE para a problemática de classificação.

No desenvolvimento da pesquisa foram consideradas os modelos de classificação de projetos identificados na literatura e apresentadas no item 2. Também foi realizada uma breve revisão sobre métodos de apoio multicritério à decisão e o método PROMSORT que estão apresentados nos itens 3 e 4, respectivamente. O modelo proposto para classificação de projetos está apresentado no item 5. No item 6 está apresentado o estudo de caso e, no item 7 as conclusões.

## 2. Classificação de Projetos

Visando a classificação de projetos, Shenhar e Dvir (2007) desenvolveram e consolidaram em 15 anos de pesquisa um modelo que se adapta a uma vasta gama de projetos, o Modelo NTCP – Novelty, Technology, Complexity e Pace, que em tradução livre pode ser descrito, respectivamente, como: Inovação – que representa o grau de incerteza da meta do projeto ou do mercado, que pode ser derivativo, plataforma e ruptura; Tecnologia – estabelece a incerteza quanto a tecnologia empregada ou a ser desenvolvida, pode ser baixa, média, alta e super-alta; e finalmente, Ritmo – o quão urgente é o projeto, podendo ser regular, competitivo, crítico e muito-crítico. Este modelo vêm sendo amplamente usado em diversos estudos (Sausser et al 2009, Howell et al. 2010, Ahn et al. 2010, Dvir et al. 2006, Frank, et al. 2011).

Crawford et al. (2006) apresentam um modelo de classificação em que os atributos utilizados são: custo, benefício organizacional, complexidade, importância estratégica, nível de risco, recursos, entre outros.

Patanakul et al. (2007) apresentam os seguintes termos a serem considerados na tipologia de projetos: nível de risco, inovação tecnológica, complexidade da organização, complexidade das atividades, criticidade do cronograma e requisitos de qualidade. Sendo estes atributos classificados em 5 categorias - muito alto, alto, médio, baixo, muito baixo. Também caracteriza os projetos em termos de tamanho dos projetos (orçamento), duração do projeto, existente vs novo, fase corrente (conceitual e planejamento, execução ou término) e duração/fase.

Müller e Turner (2007) usaram como modelo uma simplificação de Crawford et al. (2005) em que propõem os atributos: área de aplicação (engenharia e construção, TI ou mudanças organizacionais), complexidade (alta, média, baixa), importância estratégica (mandatória, reposicionamento, renovação), tipo de contrato (preço fixo, remediação, ou aliança), estágio do ciclo de vida e cultura.

Com esta revisão é possível identificar quais atributos e termos devem ser usados na construção de um modelo eficiente de classificação de projetos, possibilitando que seja construído um conjunto de critérios para avaliação dos projetos.

### 3. Métodos de Apoio Multicritério à decisão

O MCDA visa auxiliar a tomada de decisão perante múltiplos critérios, muitas vezes conflitantes, através da aplicação de um conjunto de técnicas e métodos estruturados (Gomes et al., 2009). Os métodos MCDA podem ser classificados em: critérios únicos de síntese, em que agregam os critérios considerados em um único critério de síntese; os métodos de sobreclassificação, onde há uma construção de relações de preferências decisor; e por último os métodos interativos, em que uma abordagem de passos de cálculos e diálogos interativos junto ao decisor é utilizada (Vinke, 1992).

Para a escolha do método multicritério é necessário considerar o contexto do problema, os atores do processo, a estrutura de preferências e a racionalidade dos decisores (Mota et al, 2009). No caso desta pesquisa, devido a racionalidade não-compensatória do decisor, os métodos de sobreclassificação são indicados. Dentre os métodos de sobreclassificação, destaca-se o *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations* – PROMETHEE (Brans et al., 1986). Behzadian et al, (2010) apresentam o PROMETHEE como um dos métodos que mais tem atraído a atenção de acadêmicos e profissionais. Além disto, de acordo com Brans et al. (1986), este método é considerado bastante simples tanto na concepção quanto na aplicação comparado a outros métodos MCDA.

Ainda, os métodos MCDA podem se distinguir, de acordo com Roy (1996), em quatro tipos de problemáticas básicas: escolha, classificação, ordenação e descrição. Neste trabalho foi considerada a problemática de classificação, que consiste em formular o problema de decisão de tal forma que distribua cada alternativa de A para uma categoria predefinida. O método PROMSORT, procedimento baseado no PROMETHEE, é destinado a este tipo de problemática (Araz e Ozkarahan, 2007) e será descrito no item a seguir.

### 4. PROMSORT

De acordo com Araz e Ozkarahan (2007), em problemas de classificação existem duas formas de definir as categorias a priori: usando alternativas de referência ou usando perfis de limites das categorias. Existem também duas formas de categorizar as alternativas: nominal ou de forma ordinal. Na forma nominal não existe uma ordenação das classes e se chama *nominal classification problem*, de outra forma têm-se a ordenação das classes, da melhor para a pior, denominada *ordinal sorting problems*. Neste estudo será focado um problema de classificação em categorias pré-ordenadas.

O PROMSORT aloca as alternativas para categorias predefinidas ordenadas. Para a designação de uma alternativa *a* para certa categoria resulta de uma comparação de *a* com os perfis que definem os limites das categorias e com as alternativas de referência em diferentes passos (Araz e Ozkarahan, 2007).

Araz e Ozkarahan (2007) destacam que: sendo  $G$  um conjunto de critérios  $g_1, g_2, \dots, g_n$  ( $G = \{1, 2, \dots, n\}$ ) e  $B$  um conjunto dos perfis limites que distinguem  $K+1$  categorias ( $B = \{1, 2, \dots, n\}$ ) em que  $b_h$  representa o limite superior da categoria  $C_h$  limite inferior da categoria  $C_h + 1$ ,  $h = 1, 2, \dots, k$ . Assuma que  $C_2 > C_1$  significa que a categoria 2 sobreclassifica a categoria 1, o conjunto de perfis ( $B = \{b_1, b_2, \dots, b_k\}$ ) deve seguir a propriedade:  $[b_k P b_{k-1}], [b_{k-1} P b_{k-2}], \dots, [b_2 P b_1]$ . Esta propriedade diz que as categorias devem ser ordenadas e distinguíveis. Assumindo da mais preferida para menos, a condição a seguir ajuda na obtenção da ordenada e distintas categorias:  $\forall j, \forall h = 1, \dots, k - 1, g_j(b_{h+1}) \geq g_j(b_h) + p_j$ . A comparação entre dois perfis limites  $b_{h-1}$  e  $b_h$  que distinguem as categorias  $C_{h-1}, C_h$  e  $C_{h+1}$ , é definida usando a metodologia PROMETHEE.

O PROMSORT executa a alocação das alternativas em categorias seguindo os três passos:

- Construção de uma relação de sobreclassificação usando o PROMETHEE I;
- Utilização das relações de sobreclassificação para designar as alternativas nas categorias, excetuando-se as situações de incomparabilidade e indiferença;
- Designação final das alternativas baseada em comparação par a par.

## 5. Modelo proposto para classificação de projetos

Com o objetivo de melhor apresentar a sistemática desenvolvida neste estudo, a seguir será descrita a problemática da pesquisa e o modelo de classificação dos projetos.

### 5.1. Caracterização da problemática

Organizações que possuem um portfólio diversificado de projetos enfrentam o problema de gerenciar seus projetos de forma eficaz, com recursos escassos e num prazo curto, o que torna essencial estruturar este processo de gerenciamento de acordo com as especificidades de cada projeto. Assim, visando alocar os projetos em classes que exigem abordagens gerenciais diferentes, é possível dividir os diferentes tipos de projetos em grupos de acordo com a avaliação de suas características considerando-se critérios que a organização considere mais importantes.

A definição das classes de projetos, estabelecimento e julgamento dos critérios, dos perfis limites e dos pesos dos critérios, a avaliação dos projetos (alternativas) deve ser realizada por um decisor que possua uma visão sistêmica do conjunto de projetos, do planejamento estratégico, da capacidade do sistema de gerenciamento de projetos e possua profundo conhecimento no gerenciamento de projetos. Para divisão dos projetos em classes o modelo desenvolvido nesta pesquisa é apresentado a seguir.

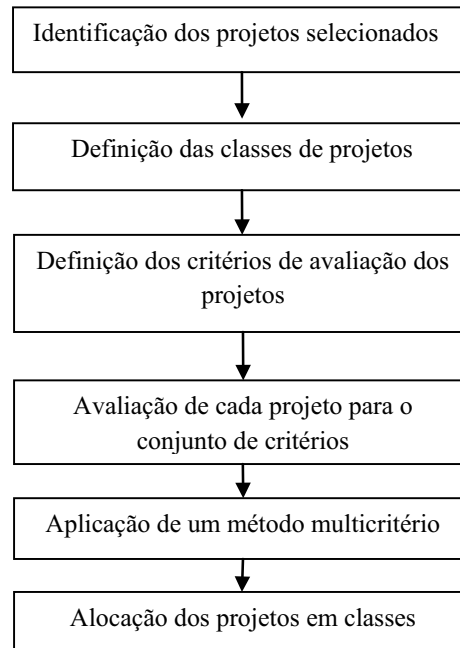
### 5.2. Classificação dos projetos

O modelo proposto pode ser desenvolvido nas etapas apresentadas na figura 1. Assim, para a alocação dos projetos em classes são necessárias as atividades de:

- Identificação dos projetos: nesta etapa devem ser elencados o conjunto de projetos selecionados para serem executados no período com as informações necessárias para o seu julgamento;
- Definição das classes de projetos: definição por parte do decisor de que quantas classes os projetos serão classificados, de acordo com a sua necessidade;
- Definição dos critérios de avaliação: a partir dos quais os projetos serão julgados;
- Avaliação de cada projeto para o conjunto de critérios: avaliação por parte do decisor dos projetos considerando os critérios estabelecidos;

- Aplicação de um método multicritério: utilização de um método que classifique os projetos nas diferentes classes;
- Alocação dos projetos em classes: designação dos projetos nas classes estabelecidas inicialmente.

**Figura 1**  
Modelo de classificação de projetos



Importante ressaltar que a cada nova revisão do portfólio de projetos a serem desenvolvidos, em que podem ocorrer alterações como a inclusão de novos projetos e/ou exclusão projetos existentes, desistência de projetos em andamento, no replanejamento de metas estratégicas, etc., enfim, sempre que ocorrerem alterações no cenário analisado o processo de classificação de projetos deve ser refeito.

## 6. Estudo de caso

Para fins de demonstração do modelo proposto, foi realizada uma aplicação numérica em uma empresa do setor elétrico brasileiro, em que a contextualização do problema, alocação dos projetos em classes, a avaliação das alternativas e o resultado do PROMSORT estão apresentados nos subitens a seguir.

### 6.1. Ambiente da pesquisa – descrição do contexto do problema

A empresa tem seu portfólio definido no planejamento estratégico da organização. Este processo de planejamento estratégico acontece em triênios, sendo revisado todos os anos, para ajustes de acordo com necessidades que possam surgir por demanda do setor elétrico ou mudanças internas.

Seus programas basicamente se originam em demandas do planejamento elétrico e do órgão regular, de necessidades de TI, de demandas de pesquisa e desenvolvimento, do planejamento estratégico e de contratos com clientes. Seu portfólio é composto por, em média, 50 projetos anuais.

A empresa possui um escritório de gerenciamento de projetos onde são centralizadas todas as informações dos projetos da empresa, além de ser realizado um trabalho contínuo de disseminação do conhecimento em gerenciamento de projetos, assistência aos gerentes de projetos, análise dos dados de planejamento e *status* dos projetos, apoio na identificação e resolução de problemas, ligação entre diretorias e gerentes de projetos, entre outras funções. O gerente deste escritório, o PMO, é o responsável pelas metas dos projetos, possui uma visão sistêmica do portfólio de projetos, conhece profundamente o planejamento estratégico e acompanha diariamente os gerentes de projetos nas suas atividades de planejamento e controle. Portanto, ele é o decisor mais apropriado para realizar o julgamento das alternativas e dos parâmetros necessários do modelo neste estudo de caso.

## 6.2. Alocação dos projetos em classes

A divisão de projetos pode ser realizada subdividindo-os em três classes: P1: “Muito críticos”; P2: “Críticos”; P3: “Não-críticos”, sendo desta forma escolhida pelo decisor deste caso. Esta divisão em classes é dependente do contexto da organização em que o modelo está sendo aplicado, e deve ser adaptado de acordo com a necessidade do contexto. Pode-se, por exemplo, querer dividir em mais classes ou em classes com diversas características.

A definição dos critérios de avaliação dos projetos, os critérios aqui apresentados buscam traduzir e incluir as necessidades do decisor, assim, após uma análise detalhada dos modelos apresentados existentes foi decidido realizar uma adaptação e *mix*, em que foram utilizados mais de um modelo, assim, neste caso, para avaliação dos projetos (alternativas) foram considerados como critérios:

- Complexidade: um projeto pode ser considerado de alta complexidade quando tem Prazo curto (até 1 ano), Custo Alto (acima de R\$ 3 milhões) e Implantação em muitos departamentos (acima de 4 departamentos). Média complexidade: Custo Alto (acima de R\$ 3 Milhões) e Implantação em muitos departamentos (acima de 4 departamentos). Baixa Complexidade: Apenas um destes itens;
- Recursos: representado pela quantidade de homens-hora necessários para a realização do projeto.
- Ritmo (*pace*) adaptado do modelo de Shenhar e Dvir (2007) : o projeto pode ser dito Regular quando não é crítico para o seu sucesso imediato da organização, normalmente são projetos de infra-estrutura e atrasos são tolerados; Competitivo (Fast) – quando visam aproveitar oportunidades de mercado, por exemplo, a realização de serviços de manutenção para outras empresas; Crítico – quando a perda do prazo final significa que o projeto falhou, quando envolve atendimento à prazos estabelecidos pela agência reguladora e seu não-atendimento representa, por exemplo, multa; Urgente – quando a sua conclusão deve ser imediata porque pode oferecer riscos de segurança às pessoas (por exemplo substituição de estruturas elétricas que oferecem riscos) ou perda de concessão por não atendimento aos índices estabelecidos pela agência reguladora (por exemplo, projetos para redução dos tempos de interrupção de energia elétrica).
- Contribuição para o alcance da estratégia organizacional: mede o grau que aquele projeto contribui para o atendimento de metas da organização, por exemplo, programa de redução de perdas técnicas em 10%, quanto o projeto contribuirá para este total: Acima de 10% - Alta; Entre 10% e 5% - Média; Abaixo de 5% - Baixa.
- Tecnologias também baseado em Shenhar e Dvir (2007): quando Baixa, utiliza-se de tecnologias bem estabelecidas; Média: Maior parte da tecnologia é nova. Alta: Totalmente baseado em novas tecnologias.

Os critérios para as classes de projetos encontram-se apresentados na tabela 1, com seus respectivos pesos, escalas, neste caso todos são de maximização. O decisor estabeleceu, com o suporte do

analista os valores para os pesos dos critérios, que representam a importância relativa entre os critérios, por atribuição direta, assim como as escalas para avaliação dos critérios.

**Tabela 1**  
Critérios para classes dos projetos

ID	Critérios	Peso	Escala Verbal	Escala numérica
$g_1$	Complexidade	0,2	Alta	3
			Média	2
			Baixa	1
$g_2$	Recursos (HH)	0,2	–	hh
			Urgente	4
			Crítico	3
$g_3$	Ritmo (pace)	0,2	Competitivo	2
			Regular	1
			–	–
$g_4$	Contribuição para o alcance da estratégia organizacional	0,3	–	%
$g_5$	Tecnologia	0,1	Alta	3
			Média	2
			Baixa	1

### 6.3. Avaliação das alternativas

De acordo com os critérios da tabela 1, o decisor avaliou os projetos, resultado este apresentado no apêndice, tabela 2. Como informação adicional, visando caracterizar melhor os projetos, foi acrescentado se o projeto é de Engenharia e Construção, Organização e Negócios ou de Sistemas de Informação. Porém, visando manter a confidencialidade da empresa o projeto não está identificado nominalmente, apenas com um código ID.

### 6.4. Resultados da aplicação numérica no PROMSORT

Como parâmetros para uso do PROMSORT, o decisor em conjunto com o analista definiu os perfis limites das classes, apresentados na tabela 3 para os projetos. Importante ressaltar que se trata de um dado dependente da questão em análise e da visão do decisor, mudando de caso a caso.

**Tabela 3**  
Perfis limites das classes de projetos

Perfis	$g_1$	$g_2$	$g_3$	$g_4$	$g_5$
$b_1$	2	1200	2	2	2
$b_2$	1	600	1	1	1

Finalmente, seguindo a metodologia do PROMSORT, a tabela 4 apresenta o resultado da classificação obtido para os projetos. Considerando que o decisor é pessimista, no PROMSORT fica  $s = 1$ .



**Tabela 4**  
Resultado da classificação para os projetos

CLASSES	PROJETOS
CLASSE 1 - PROJETOS MUITO CRÍTICOS	P44, P46, P47
CLASSE 2 - PROJETOS CRÍTICOS	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P13, P14, P16, P17, P18, P19, P21, P23, P24, P25, P27, P28, P29, P30, P32, P33, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P47, P48, P49
CLASSE 3 - PROJETOS NÃO-CRÍTICOS	P12, P15, P20, P22, P26, P31, P34

Os resultados obtidos através do PROMSORT indicam que os projetos P44, P46 e P47 foram atribuídos à classe 1 de “projetos muito críticos”, neste caso, devendo a organização usar uma abordagem de gerenciamento diferenciada, um acompanhamento muito de perto por parte da equipe do escritório de gerenciamento de projetos e diretorias, utilizando uma sistemática de gerenciamento muito mais estruturada, visando mitigar ou eliminar os riscos a que os projetos estão submetidos.

Já os projetos P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P13, P14, P16, P17, P18, P19, P21, P23, P24, P25, P27, P28, P29, P30, P32, P33, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P48, P49, que foram designados à classe 2, de “projetos críticos”, devem ser gerenciados de forma a serem contemplados também com um sistema de gerenciamento adequado, mas necessitando de um menor nível de estrutura de gerenciamento.

Enquanto que os projetos P12, P15, P20, P22, P26, P31 e P34 que no resultado foram alocados à classe 3, de “projetos não-críticos” podem ficar delegados aos gerentes de projetos recebendo apenas um acompanhamento periódico do PMO.

Foi realizada uma análise de sensibilidade nos pesos de todos os critérios em +/- 10%, não sendo verificada nenhuma alteração com relação à classificação inicial, implicando que o modelo não é sensível a pequenas variações.

## 7. Conclusões

Através da aplicação do método PROMSORT foi possível classificar os projetos categorias distinguíveis, viabilizando o gerenciamento mais eficaz, já que projetos diferentes exigem diferentes níveis de competências e habilidades distintas.

Este estudo também fornece condições para uma escolha mais cuidadosa do sistema de gerenciamento mais apropriado para as diferentes classes de projetos, permitindo que a organização aloque mais esforços aos seus projetos mais críticos, principalmente quando a organização está desenvolvendo múltiplos projetos ao mesmo tempo.

É preciso considerar que o modelo proposto possui o caráter periódico de que a cada novo ciclo de planejamento os projetos sejam reavaliados, assim como os novos projetos que sejam incluídos nesta avaliação, também os critérios e demais parâmetros do modelo, que se deve enfatizar, são dependentes do contexto do problema. Assim, o modelo apresentado neste artigo foi aplicado a um caso de uma empresa que atua no setor elétrico, mas que sofrendo as devidas adaptações, pode ser usado nos mais diversos tipos de organizações que atuam com portfólio de projetos sejam no setor privado ou público.



Pode-se dizer que a grande contribuição do modelo está na utilização de um método MCDA que propicia a análise de muitos critérios simultaneamente, além de possibilitar uma oportunidade de análise dos projetos que estão sendo conduzidos pela organização, o sistema aplicado ao gerenciamento de projetos, a capacidade da organização em gerenciar seus projetos e em que aspectos pode-se melhorar com relação às competências e habilidades desenvolvidas na organização, proporcionando um bom momento de reflexão e aprendizagem.

## 8. Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido com apoio parcial da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES.

## Referências

- Ahn, M., Zwikael, O., Bednarek, R.** (2010), Technological invention to product innovation: A project management approach. *International Journal of Project Management*. Volume 28, Issue 6, 559-568.
- Araz, C. and Ozkarahan, I.** (2007), Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure. *International Journal of Production Economics*, 106, 585-606.
- Behzadian, M., Kazemzadeh, R.B., Albdavi, A. and Aghdasi, M.** (2010), PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*, 200, 198-215.
- Brans, J.P., Vincke, Ph., Mareschal, B.** (1986). How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. *European Journal of Operational Research*. 24 (2), 228–238.
- Crawford, L.** (2005). Senior management perceptions of project management competence. *International Journal of Project Management* 23 7–16.
- Crawford, L.; Hobbs, B.; Turner, J. R.** (2006). Aligning Capability with Strategy: Categorizing Projects to do the Right Projects and to do Them Right. *Project Management Journal* v. 37 no. 2 (June) p. 38-50.
- Dvir, D.; Sadeh, A.; Malach-Pines, A.** (2006). Projects and Project Managers: The Relationship between Project Managers' Personality, Project Types, and Project Success. *Project Management Journal* v. 37 no. 5 (December) p. 36-48.
- Fisher, E.** (2011). What practitioners consider to be the skills and behaviours of an effective people project manager. *International Journal of Project Management* 29, 994–1002.
- Gale, A.** *Project Management Maturity Models*, in *The Wiley Guide to Managing Projects* (eds P. W. G. Morris and J. K. Pinto), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2007.
- GOMES, L.F.A.M.; GOMES, C.F.S.; ALMEIDA, A.T.** *Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério*. Rio de Janeiro: Editora Atlas, 3ª. Edição, 2009.
- Howell, D., Windahl, C., Seidel, R.** (2010). A project contingency framework based on uncertainty and its consequences. *International Journal of Project Management* 28, 256–264.
- International Project Management Association**, (2011). *ICB – IPMA Competence Baseline Version 3.0*. International Project Management Association, Nijkerk, The Netherlands.
- PMI.** *A guide to the project management body of knowledge PMBOK GUIDE: Project Management Institute*; 2008.
- Meredith, J.; Mantel Jr, S.** *Project management: a managerial approach*, fourth ed. John Wiley & Sons, New York, 2000.

- Moore, David R. Andrew R. J. Dainty, Mei-I Cheng, (2005).** Competency-Based Model for Predicting Construction Project Managers' Performance. *Journal of Management in Engineering*, Vol. 21, No. 1.
- Mota, C. M. M., Almeida, A. T., Alencar, L. H. (2009).** A multiple criteria decision model for assigning priorities to activities in project management. *International Journal of Project Management* 27, 175-181.
- Müller, R., Turner, R. (2007).** The Influence of Project Managers on Project Success Criteria and Project Success by Type of Project. *European Management Journal* Vol. 25, No. 4, pp. 298–309, August.
- Odusami, K.T. (2002),** "Perceptions of construction professionals concerning important skills of effective project leaders", *Journal of Management in Engineering*, Vol. 18 No. 2, pp. 61-7.
- Ogunlana, S.; Siddiqui, Z.; Yisa, S.; and Olomolaiye, P., (2002).** Factors and procedures used in matching project managers to construction projects in Bangkok. *International Journal of Project Management*, 385-400.
- Patanakul, P., D. Milosevic, and T. Anderson, (2007).** "A decision support model for project manager assignments." *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 54, pp. 548-564.
- Rashidi, A., Jazebi, F. and Brilakis, I. (2011).** "Neurofuzzy Genetic System for Selection of Construction Project Managers. *Journal of Construction Engineering and Management*. Vol. 137 Jan. 2011 pp. 17-29.
- Roy B.** Multicriteria methodology for decision aiding. Netherlands: Kluwer Academic Publishers; 1996.
- Shenhar A, Dvir D. (2007).** *Reinventing project management: the diamond approach to successful growth and innovation*. Boston: Harvard Business.
- Sausser, Brian J., Reilly, Richard R., Shenhar, Aaron J. (2009).** Why projects fail? How contingency theory can provide new insights – A comparative analysis of NASA's Mars Climate Orbiter loss. *International Journal of Project Management* 27 665–679.
- Vincke P.** *Multicriteria decision-aid*. Bruxelles: Wiley& Sons; 1992.

## Apêndice

**Tabela 2:** Avaliação dos projetos

ID	Área de Aplicação	$g_1$	$g_2$	$g_3$	$g_4$	$g_5$
P1	Engenharia e Construção	2	640	2	3	2
P2	Organização e Negócios	3	480	2	2	1
P3	Sistemas de Informação	3	640	1	3	2
P4	Sistemas de Informação	1	720	2	2	2
P5	Organização e Negócios	1	160	3	3	2
P6	Organização e Negócios	2	160	2	3	2
P7	Organização e Negócios	3	620	2	1	2
P8	Organização e Negócios	2	640	1	2	1
P9	Organização e Negócios	1	320	2	3	3
P10	Organização e Negócios	2	320	2	3	2
P11	Engenharia e Construção	2	160	3	3	1
P12	Engenharia e Construção	1	160	1	1	2

P13	Sistemas de Informação	2	640	3	3	2
P14	Sistemas de Informação	2	240	3	3	2
P15	Organização e Negócios	1	160	2	2	1
P16	Engenharia e Construção	1	160	2	3	1
P17	Organização e Negócios	3	320	3	2	1
P18	Engenharia e Construção	3	640	2	3	1
P19	Sistemas de Informação	3	960	2	3	2
P20	Organização e Negócios	1	160	2	2	2
P21	Organização e Negócios	2	640	2	2	2
P22	Organização e Negócios	1	160	2	2	3
P23	Organização e Negócios	3	1280	1	2	2
P24	Engenharia e Construção	1	320	3	2	2
P25	Sistemas de Informação	2	160	1	2	2
P26	Engenharia e Construção	1	160	2	2	1
P27	Engenharia e Construção	2	1280	1	3	2
P28	Engenharia e Construção	3	640	2	2	2
P29	Engenharia e Construção	2	800	1	2	2
P30	Organização e Negócios	2	160	3	2	2
P31	Sistemas de Informação	2	160	1	2	1
P32	Engenharia e Construção	3	320	1	2	2
P33	Sistemas de Informação	2	240	2	3	1
P34	Organização e Negócios	2	320	2	2	1
P35	Organização e Negócios	1	120	2	3	1
P36	Sistemas de Informação	2	160	1	3	1
P37	Engenharia e Construção	2	3200	1	2	1
P38	Engenharia e Construção	2	3200	1	2	1
P39	Engenharia e Construção	2	960	1	2	1
P40	Engenharia e Construção	2	3840	1	2	1
P41	Engenharia e Construção	2	2880	1	2	1
P42	Engenharia e Construção	1	1200	3	2	1
P43	Engenharia e Construção	1	1200	3	2	1
P44	Engenharia e Construção	3	7680	4	3	3
P45	Engenharia e Construção	1	2400	3	2	1
P46	Engenharia e Construção	3	5760	4	3	1
P47	Engenharia e Construção	3	2880	4	3	1
P48	Engenharia e Construção	2	7680	3	3	1
P49	Engenharia e Construção	1	7680	3	3	1