



Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa

ISSN: 2674-5895

INDEG-IUL - ISCTE Executive Education

Mussa, Munir; Cordeiro, Renata; Freitas, Rafael; Hora, Henrique; Silva, Simone  
Priorização de projetos de TI através da modelagem do processo e utilização do método PROMETHEE  
Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa,  
vol. 17, núm. 1, 2018, Janeiro-Abril, pp. 56-75  
INDEG-IUL - ISCTE Executive Education

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=568060412005>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UABM redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos académica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# Priorização de projetos de TI através da modelagem do processo e utilização do método PROMETHEE

por Munir Mussa, Renata Cordeiro, Rafael Freitas, Henrique Hora e Simone Silva

**RESUMO:** Este trabalho apresenta um método para a priorização de novos projetos de tecnologia da informação (TI) utilizando um método de análise multicritério e uma modelagem do processo de negócio utilizando a Business Process Modeling Notation (BPMN). Foi utilizado como estudo de caso o setor de TI de uma instituição de ensino. De início foi modelado o processo de priorização de novos projetos do setor, em seguida, foi realizado o levantamento de critérios, atribuição de pesos e valores, divididos entre duas avaliações: gestão e TI. Através da execução do método PROMETHEE, é obtido um *ranking* utilizando como exemplo seis projetos do setor de TI. São, ainda, apresentados separadamente dois *rankings* com as avaliações da gestão e da TI a fim de comparação. A análise dos resultados permite concluir que é viável a utilização de um processo bem definido na gestão de portfólio de projetos.

**Palavras-chave:** Multicritério; PROMETHEE; Priorização de Projetos; Gestão de Processos, Tecnologia da Informação

## Munir de Sá Mussa

munirmussa@gmail.com

Mestrando em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFFluminense, Rua Dr. Siqueira, 273, Parque Dom Bosco, Campos dos Goytacazes, CEP 28030-130, RJ, Brasil. Estudante de Postgrado en Sistemas Aplicados a la Ingeniería y Gestión, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología Fluminense – IFFluminense, Rua Dr. Siqueira, 273, Parque Dom Bosco, Campos dos Goytacazes, CEP 28030-130, RJ, Brasil.

Master candidate in Systems Applied to Engineering and Management, Federal Institute of Education, Science and Technology Fluminense – IFFluminense, Rua Dr. Siqueira, 273, Parque Dom Bosco, Campos dos Goytacazes, CEP 28030-130, RJ, Brazil.

## Renata Gomes Cordeiro

renatagomes.cord@gmail.com

Mestranda em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brasil.

Estudiante de Postgrado en Sistemas Aplicados a la Ingeniería y Gestión, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brasil.

Master candidate in Systems Applied to Engineering and Management, Federal Institute of Education, Science and Technology Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brazil.

# Priorización de proyectos de TI mediante el modelado del proceso y la utilización del método PROMETHEE

**RESUMEN:** Este trabajo presenta un método para la priorización de nuevos proyectos de tecnología de la información (TI) utilizando un método de análisis multicriterio y una modelización del proceso de negocio utilizando un Business Process Modeling Notation (BPMN). Se utilizó como estudio de caso en el sector de TI de una institución educativa. En principio se modeló el proceso de priorización de nuevos proyectos del sector, a continuación, fue realizado el levantamiento de criterios, asignación de pesos y valores, divididos entre dos evaluaciones: gestión y TI. A través de la ejecución del método PROMETHEE, se obtiene un *ranking* utilizando como ejemplo seis proyectos del sector TI. También se presentan por separado dos *rankings* con las evaluaciones de gestión y de TI para la comparación. El análisis de los resultados permite concluir que es viable la utilización de un proceso bien definido en la gestión de cartera de proyectos.

**Palabras clave:** Multicriterio; PROMETHEE; Priorización de Proyectos; Gestión de Procesos; Tecnología de la Información

## Rafael Leite de Freitas

rafaelleitedefreitas@gmail.com

Mestrando em Sistemas Aplicados à Engenharia e Gestão, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brasil.

Estudiante de Postgrado en Sistemas Aplicados a la Ingeniería y Gestión, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brasil.

Master candidate in Systems Applied to Engineering and Management, Federal Institute of Education, Science and Technology Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brazil.

## Henrique Rego Monteiro da Hora

dahora@gmail.com

Doutorado em Engenharia de Produção, Universidade Federal Fluminense – UFF. Diretor de Internacionalização e Inovação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFFluminense, CEP 28080-565, RJ, Brasil.

Doctorado en Ingeniería de Producción, Universidad Federal Fluminense – UFF. Director de Internacionalización e Innovación, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología Fluminense – IFFluminense, CEP 28080-565, RJ, Brasil.

PhD in Production Engineering, Federal Fluminense University – UFF. Diretor of Internationalization and Innovation, Federal Institute of Education, Science and Technology Fluminense – IFFluminense, CEP 28080-565, RJ, Brazil.

# Prioritization of IT projects through process modeling and use of the PROMETHEE method

**Abstract:** This research presents a method for prioritization new information technology (IT) projects using a method of multi-criteria analysis and modeling of the business process using the Business Process Modeling Notation (BPMN) notation. The IT department of an educational institution was used as a case study. At first the process of prioritizing new projects of sector was modeled, then survey criteria was carried out, assigning weights and values divided between two evaluations: management and IT. Through the implementation of PROMETHEE method a ranking is obtained using as example six projects of IT department. Two rankings with management and IT reviews are presented separately to compare both. Analysis of the results shows that it is feasible to use a well-defined process in portfolio management.

**Key-words:** Multicriteria; PROMETHEE; Prioritization; Information Technology

## **Simone Vasconcelos Silva**

simonevsinfo@gmail.com

Doutorada em Computação, Universidade Federal Fluminense – UFF. Diretora de Pós-Graduação, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brasil.

Doctorada en Computación, Universidad Federal Fluminense – UFF. Directora de Postgrado, Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brasil.

PhD in Computing, Federal Fluminense University – UFF. Post-graduation Director, Federal Institute of Education, Science and Technology Fluminense – IFFluminense, CEP 28030-130, RJ, Brazil.

Recebido em outubro de 2016 e aceite em setembro de 2017

Recibido en octubre de 2016 y aceptado en septiembre de 2017

Received in October 2016 and accepted in December 2017

Cada vez mais, as organizações têm buscado utilizar modelos que possibilitem guiar as ações em busca do aperfeiçoamento e melhoria dos seus resultados. Neste sentido, a definição dos processos tem um papel destacado como meio de propiciar um melhor entendimento e organização dos objetivos em busca da obtenção da missão e da visão das corporações de maneira mais satisfatória.

A gestão de processos de negócio tem surgido no mercado como uma necessidade das empresas atuais para conhecerem, gerirem e aprimorarem seus respectivos negócios. Os conceitos e atividades preconizadas por esta área de prática e também de pesquisa têm originado o desenvolvimento de metodologias e ferramental para a gestão de processos em organizações. De modo geral, as empresas buscam a seleção de um modelo como guia para a definição de seus processos para buscar tanto certificações como o estabelecimento de novas práticas, organização e melhoria de seus processos de trabalho (Melo, Albuquerque e Silveira, 2013).

A tecnologia da informação (TI), especificamente, é pautada na inovação, dinâmica e constante preocupação com sua atualização. Essa característica é um desafio ainda maior para o gerenciamento de processos nessa área. A demora na tomada de uma decisão pode acarretar em perdas significativas nos resultados. Nesse sentido, um planejamento correto, uma definição detalhada e a escolha das melhores decisões são imprescindíveis ao definir a adoção do modelo baseado em processos na área de TI (Fernandes e Abreu, 2014).

Uma vez definidos os processos detalhados da forma de trabalho do negócio de TI, as demandas geradas, muitas vezes, são ricas de detalhes, envolvem tarefas, profissionais e setores internos diferentes, o que transforma essa demanda em algo mais complexo e que necessita de um planejamento diferenciado para atendimento. Nesse contexto está inserida a criação dos projetos de TI.

Existe o cenário em que a quantidade de projetos que um setor de TI tem em seu portfólio é, muitas vezes, elevada para a quantidade de recursos disponibilizados. Portanto, compondo a etapa de iniciação e planejamento do processo de gerenciamento de portfólio de projetos, é fundamental geri-lo de maneira inteligente e, para isso, faz-se necessária a aplicação de um processo de priorização dos projetos que permita identificar quais são mais importantes, que despendem de maior quantidade de recursos a serem investidos, que trazem maior retorno e que riscos estão envolvidos.

Para a priorização de projetos podem ser utilizados métodos multicritérios, que são definidos como aqueles que se baseiam em vários critérios para determinar a solução para um determinado problema (Clemente, Almeida e Almeida Filho, 2015).

Através da modelagem dos processos de negócio é possível visualizar o processo como um todo, podendo tornar explícitos gargalos e facilitar o entendimento do mesmo pela equipe envolvida (ABMP Brasil, 2013). E utilizando um método de análise multicritério, baseado em critérios que estejam relacionados aos objetivos estratégicos da organização e não apenas através da subje-

**A demora na tomada de uma decisão sobre Tecnologias de Informação pode acarretar em perdas significativas nos resultados. Nesse sentido, um planejamento correto, uma definição detalhada e a escolha das melhores decisões são imprescindíveis ao definir a adoção do modelo baseado em processos na área das Tecnologias de Informação.**

tividade para priorização de demandas, acredita-se que os recursos possam ser melhor aproveitados. Consequentemente, os resultados percebidos tanto pela equipe quanto pelos servidores que demandam os serviços podem ser otimizados.

Dessa forma, este trabalho de caso tem o objetivo de propor um processo de priorização de projetos utilizando o método de análise multicritério PROMETHEE, além de modelar este processo de negócio. Visando facilitar a atuação dos gestores, baseando as prioridades conforme critérios amplamente estabelecidos e adequados a realidade da organização, a fim de alcançar melhores resultados.

## Revisão bibliográfica

### Gerenciamento de processos de negócio

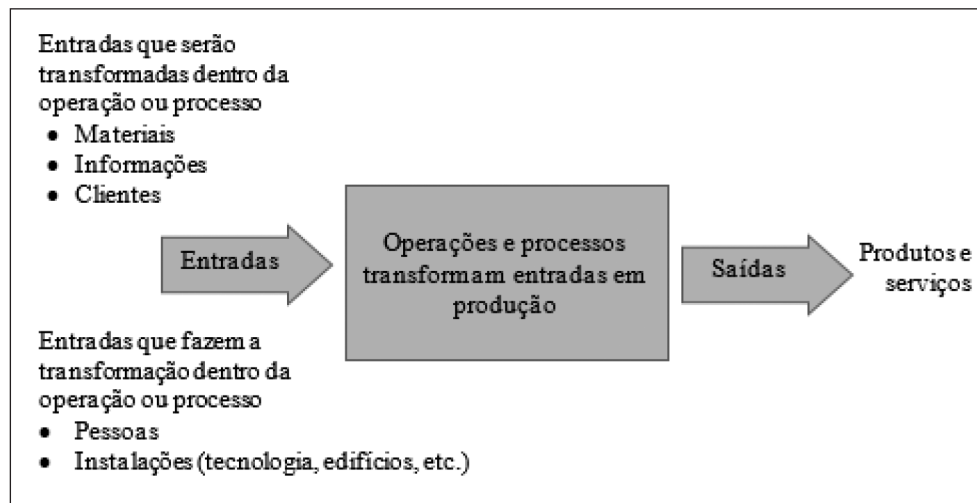
Todo produto ou um serviço oferecido por uma empresa está inserido em um processo empresarial. Da mesma forma, não faz sentido existir um processo empresarial que não ofereça um produto ou um serviço (Gonçalves, 2000). Nesse sentido, está intrínseco que as organizações possuem, mesmo que de maneira desordenada, processos em suas operações. O desafio, portanto, está em identificar, organizar e alinhar estes processos de acordo com os interesses do negócio, visando a melhoria dos resultados.

Slack *et al.* (2013) afirmam que um processo é uma junção de recursos que transforma insumos em produtos que satisfazem as necessidades dos seus clientes. Todas as empresas têm processos em diferentes escalas e complexidades, mas ambas têm em comum o resultado: transformar insumos em produtos. Portanto, cada parte de qualquer negócio está relacionada ao gerenciamento de processos, que é o termo utilizado para considerar o gerenciamento de todos os tipos de operação, não havendo distinção entre o setor ou qual função do negócio.

Para compreender melhor a perspectiva de processos, a Figura 1 (p. 61) define o modelo geral processo de transformação, também chamado de modelo entrada-transformação-saída. Todos os processos utilizam-se da transformação que acontece durante uma determinada operação para gerar um resultado final, ou seja, um produto e/ou um serviço (Slack *et al.*, 2013).

Existem três categorias básicas de processos empresariais: 1- os processos de negócio que caracterizam a atuação da empresa e que são suportados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço disponibilizado para um cliente externo, que geralmente são típicos de cada negócio e diferentes em cada organização; 2- os processos organizacionais que muitas vezes são imperceptíveis ao cliente externo, mas que, de fato, viabilizam o funcionamento coordenado dos vários subsistemas da organização em busca de seu desempenho geral, garantindo o suporte adequado aos processos de negócio; e 3- os processos gerenciais que são focados nos gerentes e nas suas relações, incluindo ações de medição, análise e desempenho da organização (Gonçalves, 2000).

Com relação à capacidade de geração de valor para o cliente, os processos

Figura 1 **Modelo geral do processo de transformação (adaptado de Slack et al., 2013)**

podem ser classificados de duas formas: como primários, quando incluem as atividades que geram valor para o cliente, ou de suporte, que são os conjuntos de atividades que garantem o apoio necessário ao funcionamento adequado dos processos primários (Gonçalves, 2000). Deve-se notar, portanto, que os processos de negócio são processos primários. Enquanto os processos organizacionais e gerenciais são classificados como processos de suporte.

No contexto da área de TI, Magalhães e Pinheiro (2007) afirmam que para ser capaz de fornecer os serviços de TI, conforme os acordos estabelecidos, a orientação através de processos é a melhor forma de estruturação do setor. Uma vez que o modelo possibilita uma interação do cliente com os serviços de TI oferecidos, eles asseguram que os termos combinados serão obtidos para suportar os seus processos de negócio.

### **Modelagem de processos de negócio e a *Business Process Modeling Notation***

O emprego de um modelo é realizado para representar de forma mais simples a realidade. Portanto, para propiciar uma melhor compreensão da definição dos processos, a modelagem tem fundamental importância e, para isso, diversos modelos são amplamente utilizados.

O guia CBOK (ABPMP Brasil, 2013) fornece uma discussão ampla sobre áreas de conhecimento organizadas de maneira a criar uma visão abrangente de *Business Process Modeling* (BPM) e um de seus capítulos trata da modelagem de processos e, especificamente, da modelagem de processos de negócio com aprofundamento acerca da *Business Process Modeling Notation* (BPMN), que é a notação mais utilizada pelas organizações, segundo pesquisa realizada pela Associação dos Profissionais de Business Process Management<sup>1</sup>, em 2013 e que, portanto, foi utilizada neste trabalho para modelar os processos analisados e que serão abordados nos capítulos seguintes.


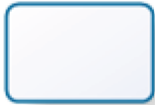








Brocke e Rosemann (2013) acrescentam que a notação de modelagem possibilita a criação de processos de ponta a ponta. Em relação à BPMN, afirmam que os elementos estruturais permitem a diferenciação de seções de um diagrama utilizando grupos, piscinas ou raias. Os construtores de linguagem utilizados estão agrupados em quatro categorias: objetos de fluxo, objetos de conexão, raias e artefatos. O Quadro 1 apresenta os elementos citados.

O CBOOK (ABPMP Brasil, 2013) acrescenta que a modelagem tem o propósito de criar uma representação do processo de maneira completa e precisa sobre seu funcionamento. Por esse motivo, o modelo adotado e o nível de detalhamento baseiam-se na expectativa da iniciativa da modelagem, ou seja, no que deseja-se obter com a modelagem realizada.

Método de análise multicritério

Os processos decisórios fazem parte do ciclo de vida de todas as organizações e pessoas. Segundo Clemente *et al.* (2015), uma das metodologias mais recen-

Quadro 1 Elementos do BPMN

TIPO	ELEMENTOS
Objetos de fluxo	<div> EVENTOS</div> <div> ATIVIDADE</div> <div> GATEWAY</div>
Objetos de conexão	<div>FLUXO DE SEQUÊNCIA </div> <div>FLUXO DE MENSAGENS </div> <div>ASSOCIAÇÃO </div>
Piscinas e raias	<div><div>PISCINA</div><div><div>Processo 1</div><div></div></div></div> <div><div>RAIAS</div><div><div>Processo 2</div><div>Raia 1</div><div>Raia 2</div><div></div></div></div>
Artefatos	<div> OBJETO DE DADOS</div> <div> DEPÓSITO DE DADOS</div> <div> GRUPO</div> <div> ANOTAÇÃO</div>

Fonte: Adaptado de ABMP BRASIL (2013)

tes de apoio a tomada de decisão é o auxílio multicritério à decisão (AMD), caracterizado pela solução de problemas de acordo com muitos critérios. Os autores acrescentam que as metodologias de AMD reconhecem a subjetividade como parte do processos decisórios. Dentre as principais metodologias de AMD disponíveis atualmente estão o método de análise hierárquica (AHP), os métodos da família ELECTRE e o PROMETHEE.

O PROMETHEE é um método proposto na Bélgica por J.P. Brans e Ph. Vincke em 1985. Os métodos previamente existentes, como os da família ELECTRE, conseguiam resolver os problemas, mas eram um tanto complexos. Como solução para este problema, foi proposto um conceito de tipos estendidos de critérios e duas possibilidades de solução para problemas de ranqueamento: uma ordem parcial (PROMETHEE I) ou uma ordem completa (PROMETHEE II) (Brans e Vincke, 1985). Neste trabalho será utilizado o método PROMETHEE II pelo fato de fornecer uma ordem completa das alternativas.

O método PROMETHEE propõe a extensão do conceito de critério, distinguindo-o em seis tipos, de forma a serem facilmente compreendidos pelos envolvidos na análise decisória, conforme Quadro 2 (p. 64).

### Gerência de portfólio

A demanda por serviços de TI é crescente e consequentemente a quantidade de projetos também, já que as organizações têm, cada vez mais, utilizado projetos para o cumprimento de suas tarefas e objetivos. Porém, quando a demanda é superior a quantidade de recursos humanos, financeiros e físicos para atendê-los, é necessário definir e escolher os projetos prioritários (Dutra, 2012; Ferraz, 2013).

Um portfólio é uma coleção de projetos, programas, subportfólios e operações, gerenciados como um grupo para o alcance de objetivos estratégicos. O gerenciamento de portfólio auxilia na decisão dos projetos que devem ser desenvolvidos. É uma abordagem para alcançar os objetivos estratégicos da organização, selecionando, priorizando, avaliando e gerindo projetos, programas e outros trabalhos relacionados, considerando a contribuição desses projetos para as estratégias e os objetivos da organização (PMI, 2013).

Através da priorização de projetos, temática que está englobada pela gestão de portfólio, é possível determinar quais projetos terão prioridade na utilização dos recursos existentes sempre focando nos objetivos estratégicos da organização. Cooper e Edgett (2014) acrescentam que a gestão de portfólio de projetos possui quatro objetivos: maximização do valor do portfólio, buscando o equilíbrio correto de projetos, assegurando que esteja estrategicamente alinhado, e ter o número de projetos de acordo com os recursos disponíveis. Em suma, estabelece critérios de priorização e seleção de projetos, de forma a otimizar a alocação de recursos e atingir os resultados esperados.

**Através da priorização de projetos, temática que está englobada pela gestão de portfólio, é possível determinar quais projetos terão prioridade na utilização dos recursos existentes sempre focando nos objetivos estratégicos da organização.**

Quadro 2 Elementos do BPMN

TIPO	FORMULA	GRÁFICO
Critério Usual	$p(x) = \begin{cases} 0, & \forall x \leq 0; \\ 1, & \forall x > 0; \end{cases}$	
Quase-critério	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq l; \\ 1, & x > l; \end{cases}$	
Critério com preferência linear	$p(x) = \begin{cases} x/m, & x \leq m; \\ 1, & x > m; \end{cases}$	
Critério em níveis	$p(x) = \begin{cases} 0, & x < p; \\ 1/2, & p \leq x \leq p+q; \\ 1, & x > p+q \end{cases}$	
Critério com preferência linear e área de indiferença	$p(x) = \begin{cases} 0, & x < s; \\ (x-s)/r, & s \leq x \leq s+r; \\ 1, & x > s+r \end{cases}$	
Critério Gaussiano	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 1 - e^{-x^2/2\sigma^2}, & x \geq 0 \end{cases}$	

Fonte: Adaptado de Brans e Vincke (1985)

## Metodologia

### Classificação da pesquisa

Do ponto de vista de sua natureza, este trabalho é uma pesquisa aplicada, uma vez que de acordo com Silva e Menezes (2005, p. 20) pesquisas deste tipo «objetivam gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos».

Quanto a forma de abordagem pode ser classificada como híbrida, uma vez que para a coleta de informações foram utilizados critérios qualitativos e para a aplicação do método multicritério na priorização de projetos esses

dados foram convertidos para quantitativos (Gil, 2008; Silva e Menezes, 2005).

Em relação aos objetivos, a pesquisa desenvolvida classifica-se como descritiva. De acordo com Gil (2008), as pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou o estabelecimento de relações entre variáveis, além de serem habitualmente realizadas por pesquisadores preocupados com a atuação prática.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos realizados, é classificado como um estudo de caso por envolver o estudo profundo dos processos em uma organização pública, a fim de obter um conhecimento amplo (Silva e Menezes, 2005).

### Etapas da pesquisa

A pesquisa produzida neste trabalho pode ser dividida em algumas fases que compuseram a sua realização. A Figura 2 ilustra as cinco etapas através das quais foi realizada a pesquisa.

Na primeira fase foi realizada a pesquisa bibliográfica, principalmente na base de conhecimento Scopus, a fim de obter uma visão quantitativa dos trabalhos publicados e embasar os conhecimentos acerca de métodos adotados e conteúdo de apoio para a construção da pesquisa.

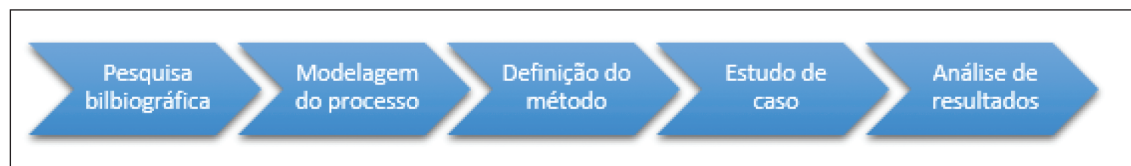
A segunda fase consistiu na modelagem do processo de negócio de priorização de demandas no Instituto Federal Fluminense (IFFluminense), objeto de pesquisa no presente trabalho. Sua realização foi embasada em entrevistas com funcionários do setor de TI do IFFluminense e do seu escritório de projetos, a fim de compreender os detalhes do processo e propor a metodologia mais adequada às características do setor.

Na terceira fase foi definido o método de análise multicritério adotado. Baseando-se nas características identificadas, diante da flexibilidade para a definição dos pesos dos critérios e a possibilidade da utilização de várias técnicas para representar as preferências do decisor, foi proposta a metodologia com a adoção do método PROMETHEE no processo de priorização das demandas.

A realização do estudo de caso compõe a quarta fase do trabalho, onde foram realizadas entrevistas com profissionais do setor e gestores do Instituto, a fim de encontrar as informações necessárias para definir os critérios, atribuir os pesos e aplicar a metodologia proposta.

Por fim, a quinta fase aborda e analisa os resultados encontrados a partir do estudo de caso realizado.

Figura 2 Etapas da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

### Pesquisa em base de conhecimento

Para verificação dos trabalhos relacionados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na base de conhecimento Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)), das palavras-chave «Multicriteria», «Business Process Management», «Portfolio» e «Information Technology», e seus Tesouro (Thesaurus) respetivos no dia 29 de agosto de 2016, conforme Quadro 3.

No Quadro 3 são apresentadas as palavras-chave, as pesquisas realizadas e as respectivas quantidades de trabalhos encontrados. Para a pesquisa foram excluídos os resultados referentes a categoria «Revisão de conferência», uma vez que não representam trabalhos com contribuição à pesquisa.

A pesquisa em base de conhecimento é realizada com o objeto de obter um panorama quantitativo dos trabalhos publicados que abordam a utilização de métodos multicritério na área de BPM, com o objetivo de priorizar projetos.

Nas cinco pesquisas realizadas, conforme apresentado no Quadro 3, foram utilizadas duas, três e as quatro palavras-chave definidas para este trabalho:

Quadro 3 Pesquisa em base de conhecimento

PALAVRAS-CHAVE	PESQUISA	RESULTADOS
"Multicriteria" e "Portfolio"	TITLE-ABS-KEY ("multicriteria" OR "multi-criteria" OR "MCDA" OR "MCDM") AND TITLE-ABS-KEY ("prioritization" OR "portfolio" OR "arrangement" OR "preference")	4.810
"Business Process Management" e "Portfolio"	TITLE-ABS-KEY ("BPM" OR "BPMN" OR "business process management") AND TITLE-ABS-KEY ("prioritization" OR "portfolio" OR "arrangement" OR "preference")	143
"Multicriteria" e "Business Process Management"	TITLE-ABS-KEY ("multicriteria" OR "multi-criteria" OR "MCDA" OR "MCDM") AND TITLE-ABS-KEY ("business process management" OR "bpm" OR "bpmn")	11
"Multicriteria", "Business Process Management" e "Portfolio"	TITLE-ABS-KEY ("multicriteria" OR "multi-criteria" OR "MCDA" OR "MCDM") AND TITLE-ABS-KEY ("BPM" OR "BPMN" OR "business process management") AND TITLE-ABS-KEY ("prioritization" OR "portfolio" OR "arrangement" OR "preference")	1
"Multicriteria", "Business Process Management", "Portfolio" e "Information Technology"	TITLE-ABS-KEY("multicriteria" or "multi-criteria" or "MCDA" or "MCDM") AND TITLE-ABS-KEY("BPM" or "BPMN" or "business process management") AND TITLE-ABS-KEY("prioritization" or "portfolio" or "arrangement" OR "preference") AND TITLE-ABS-KEY("IT" or "Information Technology" or "data processing")	0

Fonte: Elaboração própria

«Multicriteria», «Business Process Management», «Portfolio» e «Information Technology».

Interessante notar que, ao realizar a consulta com todas as palavras-chave selecionadas, não foram encontrados trabalhos que abrangem as três áreas deste artigo, reforçando ainda mais a relevância da presente pesquisa.

Entre as outras buscas realizadas, a que reuniu as palavras-chave Multicritério, BPM, e portfólio acredita-se ser a mais relevante para este trabalho, por conter a palavra que representa o método (multicritério), o objeto de pesquisa (BPM) e o objetivo (portfólio). Essa busca retornou apenas uma referência. Este trabalho encontrado propõe a utilização de um método heurístico para resolver o problema de alocação de recursos, buscando maximizar a utilidade dos recursos e minimizar o tempo de execução dos processos. No entanto, é um trabalho que, apesar de apresentar as palavras-chave buscadas, não apresenta afinidade com o objetivo da presente pesquisa.

### **Priorização de projetos utilizando o método PROMETHEE**

Dentre os métodos de sobreclassificação disponíveis, destaca-se a família de métodos PROMETHEE, com contribuições em diversos contextos, tais como a gestão de portfólios (Vetschera e de Almeida, 2012). O PROMETHEE II, especificamente, oferece uma flexibilidade quanto à definição dos pesos dos critérios e permite a utilização de várias técnicas para representar as preferências do decisor (Clemente *et al.*, 2015). Portanto a opção pela sua aplicação neste trabalho é justificada diante do estudo de caso apresentado.

A primeira etapa é a definição dos critérios que serão utilizados na análise. Tal definição representa grande importância, Bouyssou (1990) ressalta que o sucesso de uma metodologia de suporte à decisão está fortemente ligada aos critérios definidos, devendo levar em conta diversos pontos de vista que «representam os diferentes eixos ao longo dos quais os diversos atores do processo decisório justificam, transformam e questionam suas preferências».

Os critérios utilizados na metodologia foram divididos em duas categorias: relacionados à gestão e à equipe técnica. Foram levantados a partir de documentos, como o plano estratégico da instituição. Considerando que o setor, objeto de estudo deste trabalho, considera ter extrema relevância a participação dos gestores no processo de priorização dos projetos desenvolvidos, estes foram consultados por meio de entrevistas para compor essa etapa.

Após a definição dos critérios, é necessário atribuir pesos para os diferentes critérios, de acordo com a relevância de cada um. Para essa etapa, foi adotado o método de cem pontos e utilizado o conhecimento e a experiência dos profissionais da gestão e da área técnica para realizar esta avaliação, que consistiu em solicitar, durante a entrevista, que cada um distribuisse cem pontos entre os critérios competentes à sua área. Para um resultado final, os pesos foram nor-

malizados de forma que as duas áreas tivessem a mesma importância, ou seja, cinquenta pontos para cada uma.

Foram selecionados, então, seis projetos para aplicar a metodologia proposta. Os profissionais também atribuíram valores para cada critério relacionado a cada projeto. Os critérios definidos e a forma de pontuação dos mesmos são apresentados nos Quadros 4 (relacionados à operação) e 5 (relacionados à gestão).

A coluna preferível representa o valor que um projeto deve receber para sobreclassificar outro em relação a cada critério, ou seja, um projeto com o critério capacitação classificado como baixo sobreclassifica um projeto classificado como alto para este critério, onde é preferível o valor mínimo.

Para a conversão dos critérios do tipo em nível, foi necessário realizar a conversão dos valores qualitativos para valores quantitativos, de forma a possibilitar a realização dos cálculos, conforme Tabela 1.

Para a agregação dos valores e dos pesos atribuídos por cada profissional, foi calculada a mediana nos critérios do tipo em nível e a moda nos critérios do tipo usual. Como limites de preferência (p) e indiferença (q) foram atribuídos os valores 1,5 para a preferência e 2,0 para a indiferença. Após a obtenção de todos os dados, foi utilizado o *software* Visual PROMETHEE para a execução dos cálculos e obtenção do *ranking*.

## Estudo de caso

### Caracterização do objeto de pesquisa

A pesquisa realizada neste trabalho foi desenvolvida no Departamento de Gestão da Tecnologia da Informação (DGTI) do IFFluminense. O instituto possui 12 *campi*, um Polo de Inovação, um Centro de Referência em Tecnologia, Informação e Comunicação na Educação e a Reitoria distribuídos por 11 municípios.

O DGTI está vinculado a Reitoria do IFFluminense e conta atualmente com 18 servidores, sendo 8 na equipe de desenvolvimento de *software*, 3 no escri-

Quadro 4 Critérios relacionados à operação

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO	PREFERÍVEL
Capacitação	Avalia a necessidade de treinamentos específicos para a equipe adquirir conhecimentos necessários para atuação no projeto.	Baixo, Médio ou Alto.	Valor mínimo
Prazo	Avalia a duração, o cronograma de implementação, bem como o prazo final de conclusão do projeto.	Curto, Médio ou Longo.	Valor mínimo
Alocação de profissionais	Analisa a quantidade de profissionais de diferentes áreas da operação precisam estar envolvidos.	Baixa, Média ou Alta.	Valor mínimo
Complexidade	Analisa o esforço em conjunto de toda equipe que é necessário no projeto e os riscos envolvidos para o alcance dos resultados esperados.	Baixa, Média ou Alta.	Valor mínimo
Alocação de recursos	Analisa os recursos, a infraestrutura necessária para a realização do projeto.	Baixa, Média ou Alta.	Valor mínimo

Fonte: Elaboração própria

tório de projetos, 2 na equipe de redes, 4 na equipe de serviços e um diretor. Cada campi possui um setor de TI e o DGTI atua como um concentrador, gerenciando os serviços em comum à todos os *campi*. Com relação a área de desenvolvimento de *software*, somente o DGTI possui uma equipe para este fim, recebendo demandas com esta finalidade de todos os *campi*.

O período de desenvolvimento deste trabalho coincidiu com uma fase de reorganização estrutural e de elaboração e formalização de processos relacionados às atividades desenvolvidas pelo aquele departamento. Por questões de delimitação do objeto de pesquisa, este trabalho foca no processo de novos projetos de desenvolvimento de *software*.

Na etapa onde foram realizadas as entrevistas, foram abordados profissionais do setor responsáveis pelo escritório de projetos, pelo fato de serem esses os profissionais mais envolvidos na priorização dos projetos que chegam ao setor. Também através de entrevistas, foram levantados os dados com gestores do instituto, sendo esse grupo composto por pró-reitores, visto que, em sua maioria, os setores estão vinculados às pró-reitorias e são previamente aprovados pelo respectivo pró-reitor.

### Modelagem do processo de priorização de demanda

Foi identificada a necessidade da priorização de demandas mas a não existência de um processo definido e tampouco uma metodologia com essa finalidade. Tal identificação pode ser considerada um gargalo no processo e uma

Quadro 5 Critérios relacionados à gestão

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO	PONTUAÇÃO	SENTIDO DE PREFERÊNCIA
Alinhamento com o negócio	Mede a abrangência do projeto em relação aos temas e objetivos estratégicos, ou seja, a maior ou menor contribuição do projeto para a estratégia do IFF, de forma sistêmica.	Baixa, Média ou Alta.	Valor máximo
Determinação legal ou da Administração	Pontua as iniciativas em função de cumprimento de lei ou de determinação da Administração da Organização.	Atende ou Não atende.	Valor máximo
Tempo	Examina o tempo necessário para que o projeto comece a gerar os resultados esperados.	Curto, Médio ou Longo.	Valor mínimo
Prazo final	Pontua se o projeto tem uma data limite para a entrega final.	Definido ou Indefinido.	Valor máximo

Fonte: Elaboração própria

Tabela 1 Conversão de valores qualitativos para quantitativos

VALOR QUALITATIVO	VALOR QUANTITATIVO
Baixa / Curto	1
Média / Médio	3
Alta / Longo	5

Fonte: Elaboração própria

falha no gerenciamento do portfólio de projetos do departamento. De forma que, se os projetos estivessem sendo priorizados através de uma metodologia consistente e não apenas por meio de critérios subjetivos, os recursos poderiam estar sendo melhor aproveitados. Consequentemente, os resultados percebidos tanto pela equipe quanto pelos servidores que demandam os serviços poderiam ser otimizados.

A proposta de priorização utiliza o método de análise multicritério PROMETHEE para a elaboração de um *ranking* de todas as demandas que o setor possui. A Figura 3 apresenta a proposta do subprocesso de priorização de demanda.

Na primeira etapa do processo, o escritório de projetos deve definir os valores para cada critério do novo projeto. Considerando que os demais projetos já possuam seus valores definidos, uma vez que também passaram por esse processo, a próxima tarefa é a execução do modelo no *software* Visual PROMETHEE para obtenção do *ranking*. Na tarefa de análise dos resultados, deve ser verificado qual a posição do novo projeto em relação aos demais. Caso o mesmo esteja em uma posição elevada, caracterizando-o como projeto prioritário, o mesmo deverá prosseguir no subprocesso de análise da solicitação. Em caso negativo, o novo projeto deve aguardar a disponibilidade de recursos para sua execução. O Quadro 6 apresenta as tarefas do processo acompanhada de uma breve descrição.

As três tarefas que compõem a modelagem apresentada na Figura 3, estão apresentadas no Quadro 6 juntamente com a descrição do que ocorre em cada uma dessas atividades.

Levando em conta que todos os projetos, ao serem solicitados, passam pelo subprocesso de priorização de demanda, o *ranking* estará sempre atualizado e ordenado por projetos prioritários. Desta forma, quando os recursos são liberados, o primeiro projeto do *ranking* passa a ter a prioridade de execução sobre os outros.

## Resultados

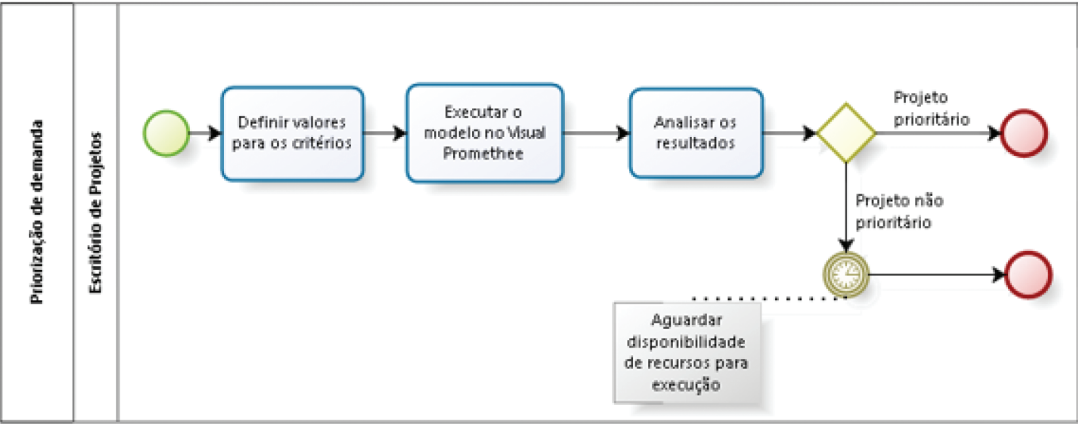
Na etapa de atribuição de pesos, realizada pelas equipes de gestão e técnica foram organizadas em duas tabelas os resultados encontrados após o tratamento dos dados. Na Tabela 2 estão apresentados os pesos obtidos de acordo com a avaliação da equipe técnica.

Assim como a visão técnica, são apresentados também os critérios avaliados pelos gestores e a Tabela 3 demonstra o resultado dos pesos atribuídos a cada um desses critérios.

Através dos pesos obtidos é possível perceber que, do ponto de vista da equipe de operação, projetos que, mesmo com baixa necessidade de capacitação e alocação de profissionais para desenvolvê-los, não tendem a configurar projetos prioritários, por estes fatores possuírem pesos inferiores aos demais, enquanto projetos com prazo de entrega definido e baixa complexidade tendem a figurar entre os projetos de maior prioridade de execução.

No que diz respeito a avaliação dos gestores, projetos que estejam alinhados

Figura 3 Modelagem do subprocesso de priorização de demanda



Fonte: Elaboração própria

Quadro 6 Descrição das tarefas do subprocesso de priorização de demanda

TAREFA	DESCRIÇÃO
Definir valores para os critérios	São atribuídos valores para cada um dos critérios utilizados para avaliar o projeto.
Executar os modelos no Visual PROMETHEE	Inserir os valores atribuídos ao novo projeto no modelo, e juntamente com os valores já existentes dos outros projetos, executar o modelo para obter o <i>ranking</i> .
Analisar os resultados	Analisar o posicionamento, no <i>ranking</i> , do novo projeto, para definir o prosseguimento a ser dado.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 2 Critérios e pesos relacionados à operação

CÓD.	CRITÉRIO	PESO
CO-1	Capacitação	5
CO-2	Prazo	15
CO-3	Alocação de profissionais	5
CO-4	Complexidade	15
CO-5	Alocação de recursos	10

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3 Critérios e pesos relacionados à gestão

CÓD.	CRITÉRIO	PESO
CG-1	Alinhamento com o negócio	15,8
CG-2	Determinação legal ou da Administração	15,8
CG-3	Tempo	7,9
CG-4	Prazo final	10,5

Fonte: Elaboração própria

com o negócio e que configurem sua aplicação devido a determinações legais estão mais propensos a serem considerados prioritários.

Depois de consultar os especialistas, chegou-se à seguinte matriz de pagamentos apresentada no Quadro 7.

Após a execução do modelo no *software* Visual PROMETHEE, chegou-se ao resultado apresentado na Tabela 4.

Conforme pode ser visto na Tabela 4, o Projeto 4 foi classificado em 1.º no *ranking* resultante do modelo proposto. Cabe destacar que, apesar de ter tido a segunda melhor sobreclassificação sobre os outros projetos, o Projeto 2 ficou em 3.º lugar por ter sido muito sobreclassificado por outros projetos em outros critérios.

Os projetos 1 e 6 possuem a mesma intensidade de preferência (fluxo positivo) sobre os demais projetos. Em compensação a preferência (fluxo negativo) dos outros projetos sobre o Projeto 6 foi maior do que sobre o Projeto 1, resultando em um fluxo líquido e posicionamento no *ranking* inferior ao Projeto 1.

Após a obtenção do *ranking* final, os projetos também foram analisados sob as duas diferentes perspectivas separadamente. Na Tabela 5 pode ser observado o *ranking* obtido a partir da visão dos gestores.

Na Tabela 6 é apresentado o *ranking* dos projetos sob a ótica dos profissionais da operação, ou seja, de tecnologia da informação. A diferenciação entre dois grupos de critérios avaliados sob pontos de vista distintos mostra-se relevante devido ao impacto no resultado final.

Comparando as Tabelas 5 e 6 é possível destacar a discrepância no posicionamento do Projeto 2 nos dois *rankings*. Considerando apenas a visão da ges-

Quadro 7 **Matriz de pagamentos**

PROJETO	CO-1	CO-2	CO-3	CO-4	CO-5	CG-1	CG-2	CG-3	CG-4
Projeto 1	Médio	Médio	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Não atende	Médio	Indefinido
Projeto 2	Alto	Curto	Alta	Alta	Média	Média	Atende	Médio	Definido
Projeto 3	Médio	Longo	Média	Média	Baixa	Alta	Não atende	Curto	Indefinido
Projeto 4	Alto	Curto	Média	Média	Média	Alta	Atende	Curto	Definido
Projeto 5	Médio	Médio	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Atende	Curto	Indefinido
Projeto 6	Médio	Longo	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Não atende	Curto	Indefinido

Fonte: Elaboração própria

Tabela 4 **Ranking final dos projetos de acordo com o método PROMETHEE**

COLOCAÇÃO	PROJETO	FLUXO LÍQUIDO	FLUXO POSITIVO	FLUXO NEGATIVO
1º	Projeto 4	0,2788	0,2788	0,0000
2º	Projeto 5	0,0928	0,1348	0,0420
3º	Projeto 2	0,0788	0,2388	0,1600
4º	Projeto 1	-0,0968	0,0400	0,1368
5º	Projeto 6	-0,1568	0,0400	0,1968
6º	Projeto 3	-0,1968	0,0000	0,1968

Fonte: Elaboração própria

tão, é o projeto de maior prioridade, tendo recebido pontuação média nos critérios de maior peso e sendo considerado um projeto com prazo definido. Enquanto para a operação, o Projeto 2 figurou em último lugar no *ranking*, apesar de o critério prazo considerado como curto, foi avaliado como de alta complexidade, necessidade de capacitação e alocação de profissionais e recursos.

Já no *ranking*, apresentado na Tabela 4, onde as avaliações da gestão e da operação são combinadas, o Projeto 2 apareceu em uma posição mediana, sendo possível concluir que, apesar de requerer mais esforços da equipe de operação, ele é de grande interesse para a gestão, adquirindo uma posição de equilíbrio no resultado final.

### Considerações finais

No presente trabalho, foi abordada a utilização de métodos decisórios como ferramenta de auxílio à gestão de portfólio, apresentando uma proposta para a priorização de projetos no setor de TI, tendo como base a utilização de um método de análise multicritério da família PROMETHEE. Também foi abordada a importância da modelagem de processos, dada a percepção visual que a mesma proporciona aos envolvidos nos processos, tornando-se ponto de partida para processos de melhoria e detecção de gargalos.

Foi apresentado um estudo de caso no departamento de tecnologia da informação de uma instituição de ensino. No estudo de caso foi identificado o gargalo existente no subprocesso de priorização de demanda, sendo proposta a utilização do método de análise multicritério PROMETHEE II como forma de introduzir no processo anteriormente executado, de forma intuitiva, um método consolidado para ordenação completa.

No presente trabalho foram consideradas duas visões: gestão e técnica, por

Tabela 5 *Ranking dos projetos sob a perspectiva da gestão*

COLOCAÇÃO	PROJETO	FLUXO LÍQUIDO	FLUXO POSITIVO	FLUXO NEGATIVO
1º	Projeto 2	0,3576	0,3576	0,0000
2º	Projeto 4	0,3576	0,3576	0,0000
3º	Projeto 5	0,1056	0,1896	0,0840
4º	Projeto 1	-0,2736	0,0000	0,2736
5º	Projeto 3	-0,2736	0,0000	0,2736
6º	Projeto 6	-0,2736	0,0000	0,2736

Fonte: Elaboração própria

Tabela 6 *Ranking dos projetos sob a perspectiva da operação*

COLOCAÇÃO	PROJETO	FLUXO LÍQUIDO	FLUXO POSITIVO	FLUXO NEGATIVO
1º	Projeto 4	0,2000	0,2000	0,0000
2º	Projeto 1	0,0800	0,0800	0,0000
3º	Projeto 5	0,0800	0,0800	0,0000
4º	Projeto 6	-0,0400	0,0800	0,1200
5º	Projeto 3	-0,1200	0,0000	0,1200
6º	Projeto 2	-0,2000	0,1200	0,3200

Fonte: Elaboração própria

considerar que ambas devem estar alinhadas na definição dos projetos que devem ser priorizados. Uma vez que cada área possui competências específicas que permitem avaliar da melhor forma os critérios a ela atribuídos. E a combinação de todos os critérios fornece um resultado que deverá agradar tanto a gestão quanto a equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto.

A análise individual de cada uma das visões abordadas permite identificar, sobretudo levando em conta a colocação do Projeto 2, que enquanto a equipe técnica tende a priorizar os projetos levando em consideração uma relação mais balanceada entre os recursos disponíveis e os prazos de execução, a gestão está focada no alinhamento com o negócio e aos prazos de entrega de cada projeto.

A partir da análise dos resultados é possível concluir que a utilização de um método multicritério na gerência de portfólio mostra-se viável devido a sua fácil execução através de um software gratuito. É também importante devido ao embasamento fornecido para auxiliar na tomada de decisões dos envolvidos no processo.

Como trabalho futuro, propõe-se a implantação do método PROMETHEE para priorização de demanda no dia-a-dia da equipe que foi objeto de estudo. Outra proposta é a comparação do *ranking* de projetos obtida de forma intuitiva, como atualmente acontece e com a utilização do método.

## Nota

1. Capítulo no Brasil da Association of Business Process Management Professionals.

## Referências bibliográficas

ABPMP Brasil (2013), «BPM CBOK V3.0 – Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento» (1.a), <http://www.abpmp-br.org/bpm-cbok-v3-0/>.

BOUYSSOU, D. (1990), «Building criteria: a prerequisite for MCDA». In C.A.B. e Costa (Ed.), **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, pp. 58-80, [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-75935-2\\_4](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-75935-2_4).

BRANS, J.P. e VINCKE, P. (1985), «A preference ranking organisation method». *Management Science*, 31(6), pp. 647-656, <https://doi.org/10.1287/mnsc.31.6.647>.

BROCKE, J. e ROSEMAN, M. (2013), **Manual de BPM: Gestão de Processos de Negócio**. Bookman Editora, Porto Alegre.

CLEMENTE, T.R.N.; ALMEIDA, A.T. DE e ALMEIDA FILHO, A.T. DE (2015), «Comparação de metodologias de pesos substitutos para o método Promethee II». *ANAIIS do XLVII SBPO* (Vol. XLVII). Porto de Galinhas, Pernambuco-PE. <http://cdsid.org.br/sbpo2015/wp-content/uploads/2015/08/142341.pdf>.

COOPER, R.G. e EDGETT, S.J. (2014), «Portfolio management for new products: picking the winners». *Portfolio Management for New Products*. [http://www.stage-gate.net/downloads/wp/wp\\_11.pdf](http://www.stage-gate.net/downloads/wp/wp_11.pdf).

DUTRA, C.C. (2012), «Modelo econômico-probabilístico para seleção e priorização de projetos». Acedido em 20 de Junho de 2016 <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/61379/000864264.pdf?sequence=1>.

FERNANDES, A.A. e ABREU, V.F. DE (2014), «Implantando a governança de TI». 4.<sup>a</sup> ed. **Da estratégia à Gestão de Processos e Serviços**. Brasport.

FERRAZ, A.B. DE S.D. (2013), «Definição de um método que estabelece critérios para

**A análise individual de cada uma das visões abordadas permite identificar que enquanto a equipe técnica tende a priorizar os projetos levando em consideração uma relação mais balanceada entre os recursos disponíveis e os prazos de execução, a gestão está focada no alinhamento com o negócio e aos prazos de entrega de cada projeto.**

priorização de novos projetos e aplicação em um processo de desenvolvimento de software». <http://repositorio.ufpe.br:8080/xmlui/handle/123456789/11589>.

GIL, A.C. (2008), **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. Atlas, São Paulo.

GONÇALVES, J.E.L. (2000), «As empresas são grandes coleções de processos». *Revista de Administração de Empresas*, 40(1), pp. 6-9. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902000000100002>.

MAGALHÃES, I.L. e PINHEIRO, W.B. (2007), **Gerenciamento de Serviços de TI na Prática: Uma Abordagem com Base na ITIL: Inclui ISO/IEC 20.000 e IT Flex**. Novatec Editora, São Paulo.

MELO, F.V.S.; ALBUQUERQUE, C.R. e S. DE e SILVEIRA, D.S. DA (2013), «Da necessidade de gerenciar à complexidade de modelar: descrevendo o processo de aprendizagem de administradores na utilização de um software de modelagem de processos». *Revista Brasileira de Administração Científica*, 4(1), pp. 201-214.

PMI (Ed.) (2013), **The Standard for Portfolio Management**. 3rd ed., Project Management Institute, Newtown Square.

SILVA, E.L. DA e MENEZES, E.M. (2005), «Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação». UFSC, Florianópolis, 4.<sup>a</sup> edição. [http://200.17.83.38/portal/upload/com\\_arquivo/metodologia\\_da\\_pesquisa\\_e\\_elaboracao\\_de\\_dissertacao.pdf](http://200.17.83.38/portal/upload/com_arquivo/metodologia_da_pesquisa_e_elaboracao_de_dissertacao.pdf)

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. e BETTS, A. (2013), **Gerenciamento de Operações e de Processos: Princípios e Práticas de Impacto Estratégico**. 2.<sup>a</sup> ed., Bookman Editora, Porto Alegre.

VETSCHERA, R. e DE ALMEIDA, A.T. (2012), «A PROMETHEE-based approach to portfolio selection problems». *Computers & Operations Research*, 39(5), pp. 1010-1020. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2011.06.019>.