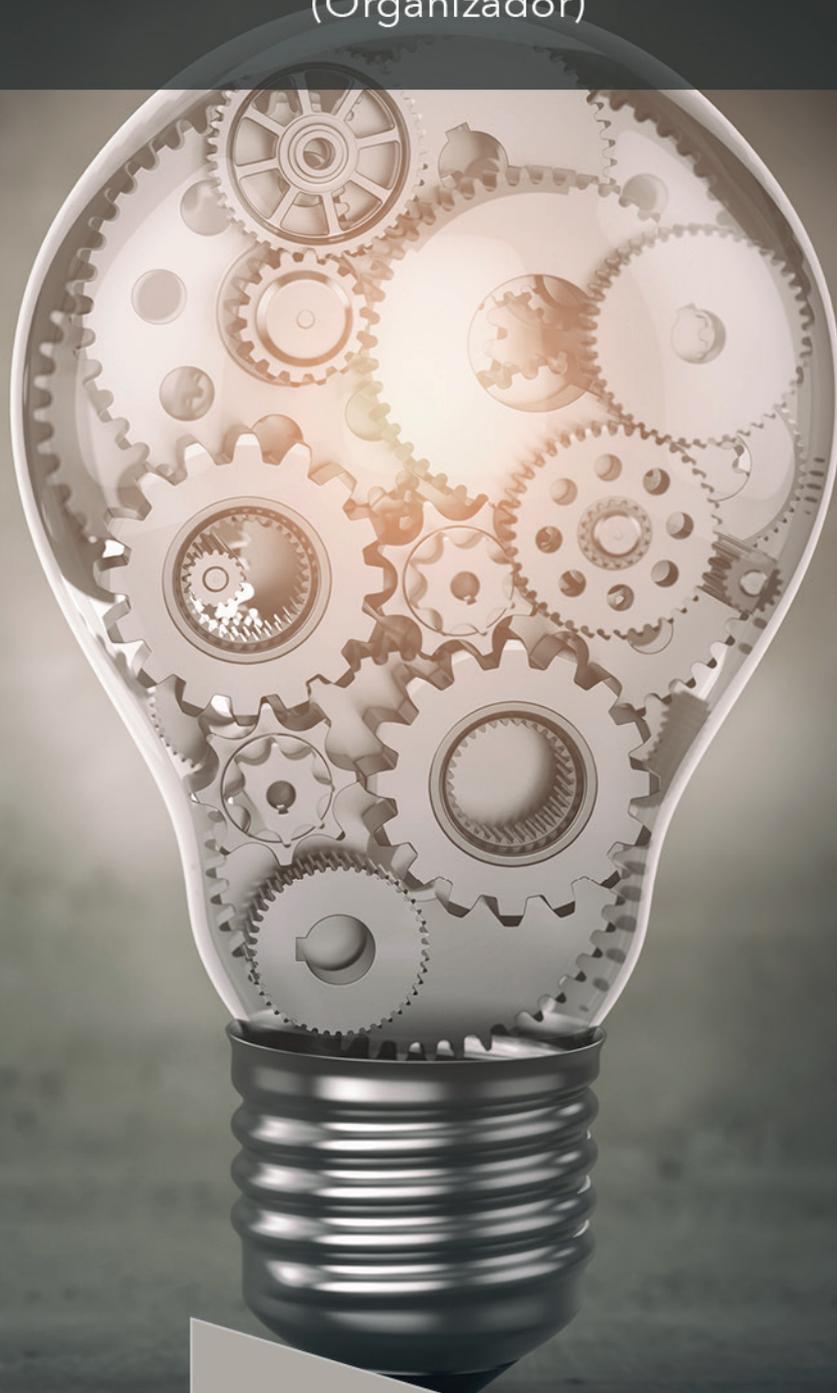


# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 3

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)



 **Atena**  
Editora

Ano 2018

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)

# A Engenharia de Produção na Contemporaneidade 3

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M149e Machado, Marcos William Kaspchak  
A engenharia de produção na contemporaneidade 3 [recurso eletrônico] / Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Engenharia de Produção na Contemporaneidade; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-000-1

DOI 10.22533/at.ed.001180912

1. Engenharia econômica. 2. Engenharia de produção.  
3. Pesquisa operacional. I. Título.

CDD 658.5

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*A Engenharia de Produção na Contemporaneidade*” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume III apresenta, em seus 25 capítulos, os novos conhecimentos para a engenharia de produção nas áreas de engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão.

As áreas temáticas de engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão, tratam de temas relevantes para otimização dos recursos organizacionais. A constante mutação neste cenário torna necessária a inovação na forma de pensar e fazer gestão, planejar e controlar as organizações, para que estas tornem-se agentes de desenvolvimento técnico-científico, econômico e social.

Tanto as ferramentas da engenharia econômica, como os estudos da pesquisa operacional, auxiliam no processo de tomada de decisão, tornando-as mais assertivas e economicamente eficientes.

Este volume dedicado à aplicação da engenharia econômica e pesquisa operacional na tomada de decisão traz artigos que tratam de temas emergentes sobre a gestão de custos e informações econômicas, análise de viabilidade, gestão financeira e de desempenho, pesquisa operacional e aplicação de métodos multicritério na tomada de decisão.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

## SUMÁRIO

### APLICAÇÃO DA ENGENHARIA ECONÔMICA E PESQUISA OPERACIONAL NA TOMADA DE DECISÃO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
GESTÃO DE CUSTOS DA PRODUÇÃO	
Ivisson de Souza Tasso	
Isabella Tamine Parra Miranda	
João Luiz Kovaleski	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809121</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
A RELEVÂNCIA DA INFORMAÇÃO CONTÁBIL PARA A TOMADA DE DECISÃO NAS EMPRESAS DE FRANCISCO BELTRÃO.	
Andressa Bender	
Robson Faria Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809122</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>24</b>
REDUÇÃO DOS CUSTOS DE MANUTENÇÃO – ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO/CERTIFICAÇÃO DE SPIE (SERVIÇO PRÓPRIO DE INSPEÇÃO DE EQUIPAMENTOS).	
Cleiciano Berlano Miranda de Oliveira	
Leonardo Gomes Machado	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809123</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
APLICAÇÃO DO CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE NA IDENTIFICAÇÃO DO MOMENTO ÓTIMO PARA A SUBSTITUIÇÃO DE UMA COLHEDORA DE CANA-DE-AÇÚCAR	
João Matheus Coimbra Stortte	
Márcio Jacometti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809124</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>50</b>
ANÁLISE DE VIABILIDADE PARA SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM UMA PROPRIEDADE RURAL PRODUTORA DE CAFÉ NO INTERIOR DE MINAS GERAIS	
Gabriela Vilas Boas Pini	
Priscila Nayara Gonçalves	
Gabriela Azevedo Motta	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809125</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>60</b>
AÇÕES ESTRATÉGICAS EM UMA IMPORTADORA DE ARTIGOS PARA ILUMINAÇÃO: UM ENFOQUE NA VARIAÇÃO CAMBIAL	
Guilherme Mendes Fernandes	
Eduardo Loewen	
Elisete Santos da Silva Zagheni	
Janaina Renata Garcia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0011809126</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>71</b>
CALIBRAÇÃO DO PARÂMETRO DE SUAVIZAÇÃO DO FILTRO L1 PARA UMA POSSÍVEL	

ESTRATÉGIA DE INVESTIMENTOS.

Maria Simone Alves da Silva  
Andrew de Jesus Freitas Silva  
Fernando Luiz Cyrino de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.0011809127**

**CAPÍTULO 8 ..... 82**

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO FUTURO DO PREÇO DO CIMENTO PORTLAND CP IV

Bianca Reichert  
Adriano Mendonça Souza

**DOI 10.22533/at.ed.0011809128**

**CAPÍTULO 9 ..... 92**

PERFORMANCE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SETOR DE PAPEL E CELULOSE BRASILEIRO:  
TESTANDO A INFLUÊNCIA DE VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS VIA METODOLOGIA DE TODA  
E YAMAMOTO E REDES NEURAIS ARTIFICIAIS.

Pedro de Moraes Rocha  
Vitória Gomes da Costa  
Yasmin Leão Sodré Soares  
Daiane Rodrigues dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.0011809129**

**CAPÍTULO 10 ..... 115**

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE AS EXPECTATIVAS MACROECONÔMICAS BRASILEIRAS  
DIVULGADAS NO RELATÓRIO FOCUS E OS ÍNDICES SETORIAIS DA B3

Stéfan Thomassen Andrade  
Mirela Castro Santos Camargos  
Marcos Antônio de Camargos

**DOI 10.22533/at.ed.00118091210**

**CAPÍTULO 11 ..... 133**

MAPEAMENTO DE FERRAMENTAS ORIUNDAS DA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO QUE BUSQUEM  
AUTOMATIZAR, APOIAR OU MODELAR PROBLEMAS DAS ORGANIZAÇÕES NO SEGMENTO  
FINANCEIRO

Wagner Igarashi  
Deisy Cristina Corrêa Igarashi

**DOI 10.22533/at.ed.00118091211**

**CAPÍTULO 12 ..... 149**

MAPEAMENTO DO PERFIL DE NOVOS INVESTIDORES DO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS  
BRASILEIRO

Estevão Cristian da Silva Leite

**DOI 10.22533/at.ed.00118091212**

**CAPÍTULO 13 ..... 165**

APLICAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR INTEIRA NA MAXIMIZAÇÃO DO LUCRO DE UMA  
EMPRESA DO SETOR DE BELEZA E ESTÉTICA

Weverton Silveira de Almeida  
Marilane Elias da Silva  
Nícolás Victor Martins dos Santos  
Lana Muriela Ribeiro  
Stella Jacyszyn Bachega

**DOI 10.22533/at.ed.00118091213**

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>178</b>
UM ESTUDO COMPUTACIONAL DO PROBLEMA DE AGRUPAMENTO COM SOMA MÍNIMA DE DISTÂNCIAS	
Augusto Pizano Vieira Beltrão José André de Moura Brito	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091214</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>190</b>
APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO DINÂMICA NA ANÁLISE DO ESTOQUE DE UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA	
Everton Ortiz Rocha Michell Eduardo Dallabrida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091215</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>199</b>
PROBLEMA DE PORTFÓLIO DE MÉDIO PRAZO PARA UM GERADOR HIDROELÉTRICO	
Tiago Forti da Silva Leonardo Nepomuceno	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091216</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>212</b>
ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO ERRO DE PREVISÃO DA TEMPERATURA SOBRE O ERRO DE PREVISÃO A CURTO PRAZO DA CARGA ELÉTRICA	
Anna Cláudia Mancini da Silva Carneiro Henrique Steinherz Hippert	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091217</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>222</b>
APLICAÇÃO DO MÉTODO HÍBRIDO ARIMA-RNA PARA A PREDIÇÃO DOS CUSTOS DE INTERNAÇÃO PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA CIDADE DE SÃO PAULO	
Nayara Moreira Rosa João Chang Junior Cláudia Aparecida de Mattos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091218</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>234</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS: MELHORIA DO ATENDIMENTO DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MARIA APARECIDA PEDROSSIAN	
Fernando Rocha Passos Júnior Lilian Milena Ramos Carvalho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091219</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>245</b>
A UTILIZAÇÃO DO MÉTODO AHP NA PRIORIZAÇÃO DE ORDENS DE SERVIÇO: O ESTUDO DE CASO NA PREFEITURA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA	
Nathan Nogueira Freitas Marcos Vilarindo Paeslandim Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.00118091220</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>259</b>
ANALYTIC HIERARCHY PROCESS COMO FERRAMENTA DE APOIO A SERVITIZAÇÃO E POSICIONAMENTO ESTRATÉGICO DE RESTAURANTES	
Wellington Goncalves	

Rodrigo Randow de Freitas  
Fernando Nascimento Zatta  
Keydson Quaresma Gomes

**DOI 10.22533/at.ed.00118091221**

**CAPÍTULO 22 ..... 272**

UTILIZAÇÃO DO AMD NA ESCOLHA DE UM SISTEMA ERP VISANDO A EXPANSÃO DE UMA EMPRESA DO VAREJO PARA O ECOMMERCE

Ingrid Dantas Silva  
Marcos Santos  
Marcos Freitas Reis

**DOI 10.22533/at.ed.00118091222**

**CAPÍTULO 23 ..... 286**

REVISÃO BIBLIOMÉTRICA SOBRE A ANÁLISE DE DECISÃO MULTICRITÉRIO NA ÁREA DA SAÚDE

Deyse Gillyane Gomes Camilo  
Talita Dias Chagas Frazão  
Ricardo Pires de Souza  
Bruno Cesar Linhares  
Adeliane Marques Soares  
Amanda Gomes de Assis

**DOI 10.22533/at.ed.00118091223**

**CAPÍTULO 24 ..... 300**

ANÁLISE DO PROCESSO DE PREMIAÇÃO DAS ÁREAS INTEGRADAS DE SEGURANÇA NO RIO DE JANEIRO: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

Marcio Pereira Basilio  
Valdecy Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.00118091224**

**CAPÍTULO 25 ..... 321**

APLICAÇÃO DE MÉTODO MULTIPARAMÉTRICO COMO AUXÍLIO À AVALIAÇÃO DE NECESSIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES

Marcelo Antunes Marciano  
Eliezer Knob de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.00118091225**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 329**

## ANÁLISE DO PROCESSO DE PREMIAÇÃO DAS ÁREAS INTEGRADAS DE SEGURANÇA NO RIO DE JANEIRO: UMA ABORDAGEM MULTICRITÉRIO

### Marcio Pereira Basilio

Universidade Federal Fluminense, Departamento  
de Engenharia de Produção  
Niterói – Rio de Janeiro

### Valdecy Pereira

Universidade Federal Fluminense, Departamento  
de Engenharia de Produção  
Niterói – Rio de Janeiro

**RESUMO:** O presente estudo objetivou efetuar comparação entre o método utilizado no sistema integrado de metas para criação de ranking entre as Áreas Integradas de Segurança Pública – AISP, para premiação por produtividade no Estado do Rio de Janeiro e o método de apoio multicritério à tomada de decisão para um problema relativo a ordenação denominado *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations* – PROMETHEE II. Utilizou-se para efeitos desta pesquisa, a base de dados da 12ª. edição do sistema integrado de metas relativo premiação do 1º. semestre de 2015. Esta edição foi escolhida, pois foi a que apresentou maior número de AISPs empatadas em primeiro lugar, tendo o custo de todo processo ter sido superior a 50% do somatório das onze edições anteriores. O resultado do método PROMETHEE II, apresentou alteração de posição em mais de 85% da classificação total, com alterações significativas entre as quatro

primeiras posições, com alteração de posições e inclusões neste conjunto, sem empates e com classificações distintas. Aplicação do PROMETHEE II efetuou a eliminação do efeito compensatório dos critérios que afetam os cálculos baseados em médias, proporcionou um *ranking* mais bem definido, sem empates nas primeiras posições o que impactaria programa de premiação com redução significativa do custo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Multicritério; PROMETHEE II; segurança pública; MCDA.

**ABSTRACT:** The present study aimed to compare the method used in the integrated system of goals to create ranking among the Integrated Public Security Areas - AISP, for productivity awards in the State of Rio de Janeiro and the method of multicriteria support for decision making A problem related to the ordination called Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations - PROMETHEE. It was used for the purposes of this research, the database of the 12th. Edition of the integrated system of goals relative to the 1st prize. Semester of 2015. This edition was chosen because it was the one that presented the highest number of AISPs tied in the first place, and the cost of the whole process was more than 50% of the sum of the eleven previous editions. The result of the PROMETHEE

II method presented a change of position in more than 85% of the total classification, with significant changes between the first four positions, with changes in positions and inclusions in this group, without ties and with different classifications. Application of PROMETHE II eliminated the compensatory effect of the criteria that affect the calculations based on averages, provided a better defined ranking, without draws in the first positions which would impact the awards program with a significant cost reduction.

**KEYWORDS:** Multicriteria; PROMETHEE II; public security; MCDA.

## 1 | INTRODUÇÃO

Tomar decisão é uma importante parte das atividades humanas. Algumas decisões são relativamente simples, outras complexas (BEHZADIAN, OTAGHSARA, *et al.*, 2012). Conforme asseveram (GOVINDAN e JEPSEN, 2016; KAHRAMAN, ONAR e OZTAYSI, 2015) que algumas decisões podem ser relativamente simples, especialmente se as consequências de uma má decisão são pequenas, enquanto outras podem ser muito complexas e ter significantes consequências. Os problemas de decisão na vida real, em geral, envolvem vários pontos de vista conflitantes, que devem ser levados em conta conjuntamente, a fim de chegar a uma decisão razoável (WANG, JING, *et al.*, 2009). Na prática, os *Multiple criteria decision analysis* (MCDA) preocupam-se com a avaliação de uma coleção de possíveis cursos de ação ou opções e esta avaliação poderia ser na forma de selecionar uma opção mais preferida, classificar as opções do melhor para o pior (DURBACH e STEWART, 2012). Nas práticas diárias, a aplicação do MCDA é crucial na alocação de recursos finitos entre alternativas e interesses concorrentes (DIABY, CAMPBELL e GOEREE, 2013). Pesquisadores se referem aos métodos multicritério de formas diferentes. Frequentemente referem-se como *multi-criteria decision making* ou *multiple criteria decision making* (MCDM). Alguns autores preferem o nome *multiple criteria decision aid* ou *aiding* (MCDA), conforme (ROY, 1990). Outros usam a designação de *multiple criteria decision analysis*.

Segundo (VINCKE, 1992), um problema com enfoque multicritério se apresenta em circunstâncias em que diversas alternativas deverão ser avaliadas considerando um grupo predefinido de critérios com foco nos seguintes objetivos: (i) seleção de alternativas com melhor desempenho, (ii) classificação das alternativas em classes estabelecidas previamente e (iii) ordenação das alternativas.

Há vários métodos de decisão multicritério, conforme afirma (ALMEIDA e COSTA, 2002). Roy (1985) classifica os métodos para AMD em três grandes grupos, conforme apresentado na Tabela 1.

Grupo	Descrição	Métodos
<b>Critério único de síntese</b>	Métodos que buscam agregar o desempenho alcançado por cada alternativa em um único critério para tomar a decisão.	- Teoria da utilidade multiatributo ( <i>Multi-attribute Utility – MAUT</i> ) - SMART - MACBETH - Método de análise hierárquica ( <i>Analytic Hierarchy Process – AHP</i> )
<b>Métodos de sobreclassificação</b>	Métodos que utilizam a comparação de duas alternativas através da preferência dos decisores envolvidos para a tomada de decisão	ELECTRE ( <i>Elimination Et Choix Traduisant La Réalité</i> ) - PROMETHEE ( <i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation</i> )
<b>Métodos interativos</b>	Métodos que utilizam ferramentas computacionais para realização das etapas de cálculo sucedidas por interações com os decisores para redução das alternativas viáveis antes de dar início à próxima etapa	- Múltiplos

Tabela 1 Representação dos métodos AMD

Fonte: Elaborado pelos autores com base em (ALMEIDA, 2013); (BRANS, VINCKE e MARECHAL, 1986); (COSTA, 2016); (GOMES, GOMES e ALMEIDA, 2002); (KIKER, BRIDGES, et al., 2005); e (ROY, 1985).

MCDA é um sub-campo da pesquisa operacional ou da ciência da administração (GOVINDAN e JEPSEN, 2016). A análise de decisão multi-critérios (MCDA) é uma abordagem de guarda-chuva que foi aplicada a uma ampla gama de situações de gerenciamento de recursos naturais (BELTON e STEWART, 2002; MENDOZA e MARTINS, 2006). A mais de meio século tem atraído atenção de pesquisadores para resolução de uma diversidade de problemas em vários campos do conhecimento. Inúmeras publicações têm relatado suas aplicações nos mais diversos métodos que compreendem seu universo de estudo, por exemplo: (BAHADORI, ABOLGHASEMI e TEYMOURZADEH, 2017; ZYUUD e FUCHS-HANUSCH, 2017; MOUSAVI-NASAB e SOTOUDEH-ANVARI, 2017; WAN, XU e DONG, 2017). Conforme (GOVINDAN e JEPSEN, 2016; MENDOZA e MARTINS, 2006) várias classificações de métodos MCDA tem sido propostas na literatura. Basicamente, os métodos de MCDA são categorizados em dois grupos em função do tamanho do conjunto de alternativas em consideração. Os métodos *multi-attribute decision making* (MADM) são designados para problemas com um conjunto pré-definido de alternativas, enquanto que os métodos *multi-objective decision making* (MODM) são para problemas onde o conjunto de alternativas não são pré-definidos (HWANG e YOON, 1981). Deve-se notar que os termos MADM e MCDA (ou MCDM) às vezes são usados indistintamente na literatura, o que pode levar a alguma confusão, conforme asseveram (TRIANAPHYLLOU, 2000; GOVINDAN e JEPSEN, 2016). Outra classificação para os métodos MCDA foi proposta por (BELTON e STEWART, 2002) que os subdividem em três tipos: (1) Modelos de medição de valor:

os escores numéricos são construídos para representar o grau em que uma opção de decisão pode ser preferida a outra. Tais pontuações são desenvolvidas inicialmente para cada critério individual, e são então sintetizadas para efetuar a agregação em modelos de preferência de nível superior; (2) Modelos de objetivo, aspiração ou nível de referência: níveis de realização desejáveis ou satisfatórios são estabelecidos para cada critério. O processo procura então descobrir opções que são mais próximas de atingir esses objetivos ou aspirações desejáveis; e (3) Modelos *Outrankings*: os cursos alternativos de ação são comparados em paridade, inicialmente em termos de cada critério, a fim de identificar em que medida uma preferência para um sobre o outro pode ser afirmada. Ao agregar essa informação de preferência em todos os critérios relevantes, o modelo busca estabelecer a força da evidência favorecendo a seleção de uma alternativa em relação a outra (MENDOZA e MARTINS, 2006).

De acordo com (ZYOUUD e FUCHS-HANUSCH, 2017) entre os métodos MCDA mais comuns, existem: *analytic hierarchy process* (AHP), *multi-attribute utility theory* (MAUT), *simple multi-attribute rating technique* (SMART), *fuzzy set theory* (FST), *data envelopment analysis* (DEA), *case-based reasoning* (CBR), *simple additive weighting* (SAW), *elimination et choice translating reality* (ELECTRE), *technique for order of preference by similarity to ideal solution* (TOPSIS), *preference ranking and organization method for enrichment evaluation* (PROMETHEE), e *goal programming* (GP) (VELASQUEZ e HESTER, 2013; WANG, ZHU e WANG, 2016).

A literatura aponta que os métodos MCDA são empregados e aplicados para resolver problemas de decisão em muitas áreas, como registram (BEHZADIAN, KAZEMZADEH, *et al.*, 2010; GOVINDAN e JEPSEN, 2016; ZYOUUD e FUCHS-HANUSCH, 2017): tecnologias de informação e comunicação; Inteligência em negócios; Análise de risco ambiental; Avaliação de impacto ambiental e ciências ambientais; Gestão de recursos hídricos; gestão de resíduos sólidos; sensoriamento remoto; Gestão de risco de inundação; Avaliação da tecnologia da saúde; Cuidados em Saúde; Transporte; Pesquisa em nanotecnologia; Alterações do Clima; energia; Política e leis internacionais; Recursos humanos; gestão financeira; Desempenho e benchmarking; Seleção de fornecedores; E-commerce e m-commerce; Agricultura e horticultura; Engenharia química e bioquímica; Avaliação de software; Seleção de rede; Política, social e educação; Sistemas de HVAC e gerenciamento de energia de pequena escala; segurança pública.

A presente pesquisa abordará aplicação de método MCDA para realizar comparação entre os resultados apresentados pelo Sistema Integrado de Metas – SIM, tendo como base os resultados da décima segunda edição da premiação das Áreas Integradas de Segurança Pública que alcançaram as metas estipuladas para os Indicadores Estratégicos de Criminalidade no estado do Rio de Janeiro. O estudo busca resposta para a seguinte questão: Como reduzir o efeito compensatório dos critérios de classificação das Áreas Integradas de Segurança Pública que alcançaram as metas estabelecidas para os indicadores de criminalidade?

Como objetivo principal a pesquisa pretende reduzir o efeito compensatório dos critérios de classificação das Áreas Integradas de Segurança Pública que alcançaram as metas estabelecidas para os indicadores de criminalidade, por meio da aplicação de método MCDA. Como objetivo secundário a pesquisa buscará conhecer as dimensões em que os métodos de MCDA são aplicados no campo de segurança pública; classificar o problema estudo e identificar o método de MCDA que se aplica a situação estudada.

O método de MCDA utilizado foi o PROMETHEE II, com base na classificação de (BELTON e STEWART, 2002), o problema apresenta característica que o enquadram no Tipo 3 “modelos de *outranking*”, o que corresponde ao terceiro tipo de (Roy & Bouyssou, 1993): (P.γ). A aplicação do método resultou em alteração de posição, em mais de 85% da classificação total, o que evidencia a eliminação do efeito compensatório dos critérios de classificação. Ocorreram alterações significativas entre as quatro primeiras posições, com alteração de posições e inclusões neste conjunto, sem empates e com classificações distintas.

## 2 | REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Aplicação de MCDA na segurança pública

A pesquisa bibliográfica, a qual buscou conhecer a evolução da aplicação de métodos de MCDA no âmbito da segurança pública apontou para a existência de poucos estudos no âmbito da segurança pública que se utilize de técnicas multicritério para apoio a decisão. Para a seleção dos artigos, executou-se uma pesquisa avançada, utilizando expressões booleanas (“AND” e “OR”), que permitem a combinação de palavras-chave no sentido de aproximar-se o melhor possível de um termo específico. O processo de busca foi baseado na utilização das expressões mais comuns associadas ao termo “auxílio multicritério à decisão” e também com base nos termos inerentes a segurança pública, como *safety* e *security*. Desta forma, utilizou-se as seguintes palavras chaves: ((*secur\** OR *safe\**) AND (multicriteria OR “multi criteria” OR “multi-criteria” OR “multiple criteria” OR *mcd* OR *mcdm*)). Pois após a utilização de palavras-chaves específicas ao tema e com restrições ao tipo de documentos como a *article* e *review* e ao tipo de veículo de publicação a *journals*, aplicadas as bases de dados, retornaram 965 registros no *Scopus* e 788 registros na base *ISI Web of Science*. Em cada base, filtros foram aplicados a esses conjuntos de registros, objetivando identificar artigos que contemplassem o uso de métodos multicritério no contexto da área de segurança pública. A aplicação das palavras-chaves e do filtro de pesquisa possibilitaram a redução do conjunto de registros aos potencialmente aderentes ao tema da pesquisa. A análise do resumo desses registros resultou em um conjunto com 19 artigos, sendo 19 da base *Scopus* e 6 em comum com a base *Web of Science*. Os artigos foram classificados em cinco dimensões: Segurança Pública; Prevenção

de Crime; Segurança Militar; Seguranças das Estradas e Segurança Marítima. Após essa classificação foi também identificados os métodos utilizados e a identificação dos principais autores, descrito na Tabela 2. Em relação aos métodos identificados cabe asseverar que considerou também técnicas diversa ao MCDA, mas relacionada a Pesquisa Operacional, que foram incluídas no estudo.

Dimensão	Método(s)	Autor(es)
Segurança Pública	Graph Algorithms; Dominance-Based Rough Set Approach (DRSA); Linear Programming; MUSA system; Data Mining; Multiple-objective programming; Gathering and scattering model analysis.	(LIBERATORE e CAMACHO-COLLADOS, 2016); (FIGUEIREDO e MOTA, 2016); (CAMACHO-COLLADOS, LIBERATORE e ANGULO, 2015); (BOURANTA, SISKOS e TSOTSOLAS, 2015); (GUPTA, CHANDRA e GUPTA, 2014); (ADLER, HAKKERT, <i>et al.</i> , 2014); (CHEN, LEE, <i>et al.</i> , 2013); (AMENDOLA, WEISBURD, <i>et al.</i> , 2011); (LAU, HO, <i>et al.</i> , 2010).
Prevenção de crime	Multi-criteria analysis – MCA; Linear Programming; POSAC analyses /PCA/MDS; MCDM; SMARTS multicriteria method.	(DE PAULA SILVA, MOURA, <i>et al.</i> , 2015); (CAMACHO-COLLADOS e LIBERATORE, 2015); (DI BELLA, CORSI e LEPORATTI, 2014) ; (MANNING, SMITH e HOMEL, 2013); (GURGEL e MOTA, 2013); (NUTT, KING e PHILLIPS, 2010)
Segurança Militar	AHP.	(KARVETSKI, LAMBERT e LINKOVZ, 2011)
Segurança das Estradas	TOPSIS-RSR; AHP.	(CHEN, WANG e DENG, 2015); (MIGNELLI, POMARICO e PEILA, 2013)
Segurança Marítima	DEMATEL/ANP.	(ÖZDEMIR e GÜNEROĞLU, 2015)

Tabela 2 Relação das dimensões de segurança e o MCDA

Fonte: Adaptado pelos autores como base em (BASILIO, PEREIRA e COSTA, 2017)

## 2.2 Contexto e Realidade Investigada

A presente pesquisa foi desenvolvida no contexto brasileiro, no Estado do Rio de Janeiro, no qual a ações estratégicas de segurança publica são elaboradas pela Secretaria de Estado de Segurança (SESEG) e executada pelos organismos polícias: civil e militar.

Neste contexto, para fins de esclarecer o cenário no qual a pesquisa esta imersa, inicia-se o relato a partir de 25 de junho de 2009, quando o Governo editou dois decretos: o Decreto n. 41.930 (2009) e o Decreto n. 41.931 (2009). O primeiro dividiu o Estado do Rio de Janeiro em Regiões Integradas de Segurança Pública (RISPs). As RISPs, por sua vez, foram concebidas com a intensão de unir taticamente

as Polícias Civil e Militar, tal argumento está explicitado no bojo do Art. 2º do Decreto n. 41.930(2009), onde se afirma que a consolidação das RISPs ocorreria no âmbito dos Departamentos de Polícia de Área (DPAs) e dos Comandos de Policiamento de Área (CPAs). As RISPs são subdivididas em Áreas Integradas de Segurança Pública (AISPs), conforme ilustrado na Tabela 3.

As AISPs atuam no campo tático-operacional, e são compostas pela delimitação física correspondente a um Batalhão de Polícia Militar (BPM), o qual de forma integrada pode possuir no mínimo duas e no máximo seis circunscrições de Delegacias Policiais (DP). No Art. 4º, o Decreto n.41.930 (2009) subdivide as AISPs em Circunscrições Integradas de Segurança Pública (CISPs). Estruturalmente, as CISPs, sempre que possível, possuem área de atuação correspondente a de uma companhia integrada da polícia militar e de uma DP. O Decreto n. 41.930(2009) redefiniu cenário da segurança pública, estruturando-o para a criação e implantação do sistema de gerenciamento de metas estabelecido pelo Decreto n. 41.931(2009).

	REGIÃO	PMERJ	PCERJ	AISP
1ª.	Capital(Zona sul, Centro e parte da	1º CPA	1º DPA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 13, 16, 17,
RISP	Norte)			19, 22,23.
2ª.	Capital(Zona Oeste e parte da	2º CPA	2º DPA	9, 14, 18, 27, 31, 39.
RISP	Norte)			
3ª.	Baixada Fluminense	3º CPA	3º DPA	15, 20, 21, 24, 34, 40.
RISP				
4ª.	Niterói e Região dos Lagos	4º CPA	4º DPA	7, 12, 25, 35.
RISP				
5ª.	Sul Fluminense	5º CPA	5º DPA	10, 28, 33, 37.
RISP				
6ª.	Norte Fluminense	6º CPA	6º DPA	8, 29, 32, 36.
RISP				
7ª.	Região Serrana	7º CPA	7º DPA	11, 26, 30, 38.
RISP				

Tabela 3 Divisão do Território do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado em consonância com o anexo único do Decreto n. 41.930 (2009).

O Decreto n. 41.931 (2009) definiu as bases para implantação do Sistema Integrado de Metas (SIM). Neste instrumento foram definidos os Indicadores Estratégicos de Criminalidade (IECs) que possuiriam metas a serem alcançadas. No Art. 3º foi criada a Comissão de Acompanhamento e Avaliação do Sistema. Esta comissão é composta pelos atores de primeiro escalão do Governo. Este Decreto instituiu que as metas seriam editadas anualmente por meio de um contrato de gestão a serem alcançadas pelas Polícias Civil e Militar. O objeto que norteou nossa pesquisa foi descrito no Art. 6º, que trata sobre as regras para o monitoramento do cumprimento das metas,

critérios para pagamento de premiação, periodicidade e valores a serem pagos em cada modalidade. O Decreto n. 41.931 (2009), sofreu varias alterações no que se refere a periodicidade e valores das premiações, conforme ilustrado na Tabela 4.

Tipo de Prêmio	Órgão	Critério	Exercício Financeiro				
			2009	2011	2013	2016	
produtividade e	RISP	Primeiro lugar na classificação final	1500	3000	6000	13500	3000
			1500	3000	6000	13500	3000
	AISP	Três primeiros colocados	1000	2000	4000	9000	2000
			750	1500	3000	6750	1500
	RISP	Atingir todas as metas semestrais e				5395 a	1199 a
			500	1000	2000	4500	1000
	AISP	fixadas				3000	700
	SARPM/ COIMPL/ PCERJ e NUPESP/ ISP	Cumprir suas atribuições com antecedência mínima de 24h antes do prazo limite				1500	350
			-	-	2000	4500	1000
Inovação	Unidades especializadas PCERJ ou Especiais PMERJ	Premiar as melhores	1500	3000	6000	13500	3000
		iniciativas e resultados no	1000	2000	4000	9000	2000
		controle da criminalidade	750	1500	3000	6750	1500

Tabela 4 Evolução da premiação do SIM

Fonte: Elaborado pelos autores

### 2.3 Diagnostico da situação problema e oportunidade

A situação problema envolve o alto custo resultante do programa de premiação por produtividade. No 1º semestre de 2015, a 12ª. edição do SIM teve um custo 165 milhões de reais. O SIM teve inicio com periodicidade anual, passando a partir do Decreto n. 42.243 (2010) a ser semestral, com premiações individuais a cada policial que estivesse lotado no organismo policial contemplado. Segundo informações obtidas no site da SESEG no período de 2009 a 2015 foram realizada 11 edições do SIM, sendo

premiados 107.365 agentes, totalizando um custo 339 milhões de reais. Considerando que de 2009 a 2015 os valores para os primeiros colocados variaram de 3 a 13,5 mil reais, isto é uma fator que impacta o custo do programa, contudo a decisão pertence ao tomador de decisão. Mas, na 12ª. Edição do SIM, a premiação de 1º colocado foi concedida a onze AISPs, o que fez com que o custo médio de cada edição que passasse de 30,8 milhões para 165 milhões.

A situação descrita apresenta a oportunidade de pesquisa de metodologias que apresentem ao tomador de decisões alternativas para aperfeiçoamento do sistema vigente e que proporcione a redução de custos.

### 3 | METODOLOGIA

Para efeito de comparação entre os métodos de apoio multicritério a decisão e os resultados da premiação por metas das AISPs ocorrido no Estado do Rio de Janeiro, no primeiro semestre de 2015 com a utilização da metodologia do sistema integrado de metas (SIM) referentes ao primeiro semestre de 2015, será utilizado o método desenvolvido por (BRANS, VINCKE e MARECHAL, 1986) denominado *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations* – (PROMETHEE). Nas seções 3.1 e 3.2 serão descritas os métodos que foram utilizados nesta pesquisa.

#### 3.1 Descrição do método sim

Por meio da Resolução n. 305 (2010), foi instituído o Sistema de Metas e Acompanhamento de Resultados (SIM). A Resolução definiu prazos, rotinas e critérios de desempate para feitos da premiação, ilustrada na Tabela 3. A metodologia do SIM objetiva acompanhar o cumprimento das metas estabelecidas pelos contratos de gestão. Os dados resultantes do acompanhamento do SIM, são utilizados para calcular o Índice de Desempenho de Metas (IDM), que permite estabelecer o ranking das AISPs, para fins de premiação.

O IDM é calculado da seguinte forma:

$$IDM = \frac{\sum_{i=1}^n \beta_i}{\sum_{i=1}^n \pi_i} \quad [1]$$

Onde,

{1, ..., n} Conjunto de índice dos fatores alcançados pelas AISPs;

$\beta_i$  Valor do i-ésimo fator alcançado pela AISP;

$\pi_i$  Valor do peso i-ésimo indicador estratégico.

Para calcular o IDM devem ser realizadas as seguintes etapas:

1. Cálculo do Percentual de Cumprimento de Meta – PCM:

$$PCM = \left[ \frac{(\text{meta-real})}{\text{meta}} \right] + 100\% \quad [2]$$

## 2. Cálculo do Fator Alcançado $-\beta$

$$\beta = \text{PCM} * \pi \quad [3]$$

O resultado do PCM de cada um dos indicadores é multiplicado pelo seu peso, transformando-se no fator alcançado para o referido indicador. O Decreto n. 41.931 (2009) definiu os indicadores que compõem o SIM e estipulou seus respectivos pesos ( $\pi$ ), conforme Tabela 5:

Critério	Peso( $\pi$ )
Letalidade Violenta	3
Roubo de Veículos	2
Roubos de Rua	1

Tabela 5 Relação de critérios e peso

Fonte: Construído com base no Decreto n. 41.931 (2009).

Para as AISPs com metas iguais ou inferiores a 20 por semestre, o cálculo do IDM obedece ao seguinte critério:

$$\text{PCM baixa casuística} = [(\text{meta-real}) * 5\%] * 100 + 100\% \quad [4]$$

A base de dados utilizada para a comparação foi construída a partir dos dados divulgados no site do Instituto de Segurança Pública ([www.isp.rj.gov.br](http://www.isp.rj.gov.br)) para o período considerado, onde contém as metas estipuladas para cada critério de cada AISP e os valores reais obtidos, conforme Tabela 6:

LETALIDADE VIOLENTA				ROUBO DE VEÍCULOS			ROUBOS DE RUA			IDM
PESO										
3				2			1			
AISP	META	REAL	%	META	REAL	%	META	REAL	%	%
2	6	8	90,0	100	104	96	902	1113	77	89,77
3	46	64	61	775	860	89	2650	2854	92	75,50
4	14	52	-90,0	278	265	105	1767	1766	100	6,57
5	22	30	64	99	85	114	2072	2267	91	84,96
6	10	10	100,0	167	118	120	974	930	105	107,42
7	222	163	120	2168	1515	120	4832	3618	120	120,00
8	150	101	120	174	100	120	637	435	120	120,00
9	129	115	111	1419	1739	77	2970	3878	69	92,81
10	20	23	85,0	9	7	110,0	30	18	120	99,17
11	22	17	120	13	6	120,0	67	32	120	120,00
12	86	113	69	791	749	105	2236	2209	101	86,27
14	116	109	106	1039	1049	99	2469	2530	98	102,28
15	283	193	120	2017	1298	120	3895	2701	120	120,00
16	48	55	85	471	602	72	1343	1558	84	80,77

17	20	20	100,0	78	69	112	289	301	96	103,15
18	47	60	72	216	246	86	966	1009	96	80,80
19	7	2	120,0	19	6	120,0	585	276	120	120,00
20	340	283	117	2151	1756	118	4514	4162	108	115,80
21	126	88	120	1056	826	120	1947	1547	120	120,00
22	44	24	120	180	154	114	846	723	115	117,24
23	13	9	120,0	58	33	120	789	561	120	120,00
24	161	163	99	286	374	69	583	776	67	83,61
25	158	130	118	187	129	120	521	469	110	117,19
26	12	10	110,0	8	11	85,0	29	43	52	91,95
27	102	85	117	225	171	120	382	601	43	105,45
28	57	31	120	33	17	120	178	54	120	120,00
29	11	6	120,0	5	2	115,0	3	3	100,0	115,00
30	15	7	120,0	18	6	120,0	25	12	120	120,00
31	27	26	104	312	256	118	859	824	104	108,51
32	114	92	119	363	234	120	816	636	120	119,65
33	69	62	110	56	47	116	156	115	120	113,76
34	64	45	120	166	121	120	329	280	115	119,15
35	53	42	120	251	176	120	557	406	120	120,00
36	17	10	120,0	11	2	120,0	10	1	120,0	120,00
37	19	16	115,0	5	5	100,0	25	18	120	110,83
38	14	9	120,0	6	3	115,0	11	7	120,0	118,33
39	136	122	110	472	397	116	1015	904	111	112,27
40	31	29	106	217	396	18	376	940	-50	50,73
41	128	129	99	1343	1690	74,2	2628	3417	70	85,99

Tabela 6 Valores aplicados ao SIM no 1º semestre de 2015

Fonte: Adaptado do Site do [www.isp.rj.gov.br](http://www.isp.rj.gov.br)

### 3.2 Descrição do método Promethee II

Existem inúmeros métodos de decisão multicritério para serem aplicados de acordo com o problema estudado. O problema em questão requer um método que classifique a melhor alternativa dentre outros possíveis, estabelecendo um *ranking*. O método PROMETHEE, desenvolvido por (BRANS e VINCKE, 1985), é um método de fácil aplicação e compreensão, conforme relatos de (VINCKE, 1992), (ROY e BOUYSSOU, 1993), (ALMEIDA e COSTA, 2002) e (FONTANA e CAVALCANTE, 2014).

Em seu trabalho de pesquisa (BEHZADIAN, KAZEMZADEH, *et al.*, 2010) analisaram 217 documentos identificando estudos que aplicaram o método PROMETHEE. Como resultado, os autores identificaram que o método foi aplicado para a tomada de decisão nos seguintes campos de estudo: Gestão do meio ambiente; Gestão dos recursos hídricos; Gestão Comercial e Financeira; Química; Logística e Transporte; Fabricação e montagem; Gestão de energia e trabalho social.

O método PROMETHEE II (BRANS e VINCKE, 1985) consiste em construir uma relação de superação dos valores (VINCKE, 1992), (BOUYSSOU e ROY, 1993). Como (FONTANA e CAVALCANTE, 2014), o PROMETHEE II é um método de classificação relativamente simples em concepção e aplicação em comparação com outros métodos

de análise multicritérios. É bem adequado para questões em que um número finito de alternativas deve ser classificado considerando os critérios. Este método se destaca porque procura envolver conceitos e parâmetros que tenham alguma interpretação física ou econômica que seja facilmente entendida pelo tomador de decisão.

O método referenciado é implementado em cinco etapas. No primeiro passo, há uma função que mostra a preferência do tomador de decisão em relação a alternativa “a” em comparação com a alternativa “b”. O segundo passo consiste na comparação das alternativas sugeridas aos pares para a função de preferência, conforme ilustrado na Tabela 7. Como um terceiro passo, os resultados dessa comparação são apresentados em uma matriz de avaliação com valores estimados de cada critério para cada alternativa. A classificação é realizada em duas etapas finais: uma classificação parcial na quarta etapa e, em seguida, uma classificação total de alternativas no quinto passo, conforme representado na Figura 1. O princípio básico do PROMETHEE II é baseado em uma comparação par a par de alternativas ao longo de cada critério reconhecido (BEHZADIAN, KAZEMZADEH, *et al.*, 2010). As alternativas são avaliadas de acordo com diferentes critérios, que devem ser maximizados ou minimizados. A implementação do PROMETHEE II requer dois tipos adicionais de informação: o peso (MACHARIS, SPRINGAEL, *et al.*, 2004) e a função de preferência (BRANS, VINCKE e MARECHAL, 1986).

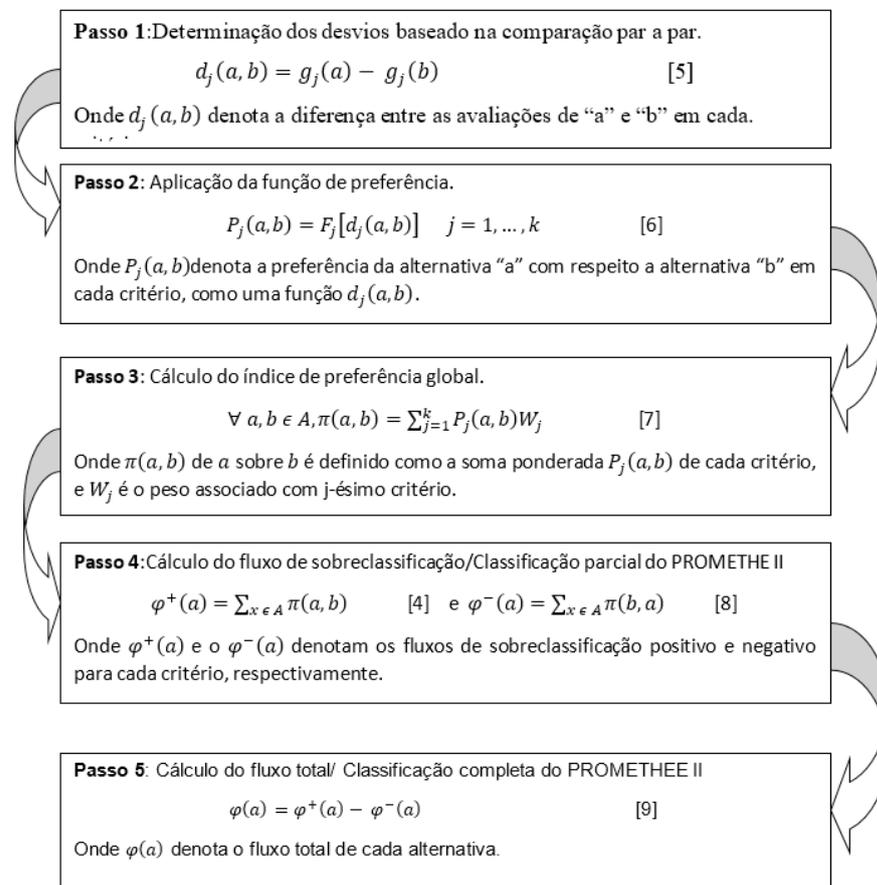


Figura 1: Procedimento passo a passo para PROMETHEE II.

Fonte: Preparado pelos autores com base em (BEHZADIAN, KAZEMZADEH, *et al.*, 2010); (CRISTOBAL, 2013);

Tipo	Funções	Restrição	Valor da função	Parâmetros
I	Critério Usual	$d > 0$	$P(a,b) = 1$	-
		$d \leq 0$	$P(a,b) = 0$	
II	Quase-critério	$d > q$	$P(a,b) = 1$	$q$
		$d \leq q$	$P(a,b) = 0$	
III	Preferência Linear	$-p \leq d \leq p$	$P(a,b) = d/p$	$p$
		$d > p$	$P(a,b) = 1$	
		$d < -p$		
IV	Pseudocritério	$ d  > p$	$P(a,b) = 1$	$p, q$
		$q <  d  \leq p$	$P(a,b) = 1/2$	
		$ d  \leq q$	$P(a,b) = 0$	
V	Preferência linear e Área de indiferença	$ d  > p$	$P(a,b) = 1$	$p, q$
		$q <  d  \leq p$	$P(a,b) = ( d  - q)/(p - q)$	
		$ d  \leq q$	$P(a,b) = 0$	
VI	Critério Gaussiano	$d > 0$	$P(a,b) = 1 - \exp\{-d^2/2\sigma^2\}$	$\sigma$
		$d \leq 0$		

Tabela 7 Funções de preferência do PROMETHEE

Fonte: Elaborado pelos autores com base em (BRANS, VINCKE e MARECHAL, 1986).

#### 4 | APLICAÇÃO NUMÉRICA

De acordo com Brans *et al* (1986), embora seja mais fácil para o tomador de decisão para alcançar a resolução do problema, utilizando a ordenação completa, a ordenação parcial contém informações mais realista. Esta informação, especialmente no que diz respeito a incomparabilidade, muitas vezes pode ser útil para a tomada de decisão.

Para efeitos deste trabalho os critérios escolhidos para avaliação das alternativas foram os mesmos utilizados no Sistema Integrado de Metas – SIM, e sendo denominados conforme a Tabela 8.

$f_i$	Critérios	Objetivo	Unidade	Escala	Preferência	Parâmetros	Pesos
$f_1$	Letalidade violenta	Maximizar	Escalar	R	Usual	-	3
$f_2$	Roubo de Veículos	Maximizar	Escalar	R	Usual	-	2
$f_3$	Roubo de Rua	Maximizar	Escalar	R	Usual	-	1

Tabela 8 Parâmetros relacionados aos critérios

Fonte: Elaborada pelos autores

As ações do conjunto K são as Áreas Integradas de Segurança Pública – AISP, sendo descrita desta forma:

$K = \{AISP02; AISP03; AISP04; AISP05; AISP06; AISP07; AISP08; AISP09; AISP10; AISP11; AISP12; AISP14; AISP15; AISP16; AISP17; AISP18; AISP19; AISP20; AISP21; AISP22; AISP;23; AISP24; AISP25; AISP26; AISP27; AISP28; AISP29; AISP30;$

AISP31; AISP32; AISP33; AISP34; AISP35; AISP36; AISP37; AISP38; AISP39; AISP40; AISP41}, para tornar a observação mais objetiva, utilizaremos a seguinte notação:

$$K' = \{K'_1, \dots, K'_{39}\}.$$

As avaliações  $f(a)$  de cada ação  $aK$  foram obtidos a partir dos valores produzidos pela sistemática de cálculo utilizado na apuração do SIM referente ao 1º semestre de 2015. Os valores relativos a cada critério em relação as alternativas postas, que representam as AISP, foram construídas a partir dos valores das Metas e resultados Reais, constantes na Tabela 6, oriunda da aplicação da formula [2] utilizado pelo SIM foram adotados para aplicação do método PROMETHEE II e estão apresentadas na Tabela 9.

$K'$	$f_1$	$f_2$	$f_3$
	3	2	1
$K'_1$	67	96	77
$K'_2$	61	89	92
$K'_3$	-171	105	100
$K'_4$	64	114	91
$K'_5$	100	129	105
$K'_6$	127	130	125
$K'_7$	133	143	132
$K'_8$	111	77	69
$K'_9$	85	122	140
$K'_{10}$	123	154	152
$K'_{11}$	69	105	101
$K'_{12}$	106	99	98
$K'_{13}$	132	136	131
$K'_{14}$	85	72	84
$K'_{15}$	100	112	96
$K'_{16}$	72	86	96
$K'_{17}$	171	168	153
$K'_{18}$	117	118	108
$K'_{19}$	130	122	121
$K'_{20}$	145	114	115
$K'_{21}$	131	143	129
$K'_{22}$	99	69	67
$K'_{23}$	118	131	110
$K'_{24}$	117	63	52
$K'_{25}$	117	124	43
$K'_{26}$	146	148	170
$K'_{27}$	145	160	100
$K'_{28}$	153	167	152
$K'_{29}$	104	118	104
$K'_{30}$	119	136	122
$K'_{31}$	110	116	126
$K'_{32}$	130	127	115
$K'_{33}$	121	130	127
$K'_{34}$	141	182	190

$K'_{35}$	116	100	128
$K'_{36}$	136	150	136
$K'_{37}$	110	116	111
$K'_{38}$	106	18	-50
$K'_{39}$	99	74	70

Tabela 9 Valores para formação da Matriz de Preferência

Fonte: Elaborados pelos autores.

Após a sistematização das avaliações das  $f(a)$  e a aplicação das fórmulas [5] a [9] chegou-se matriz de preferência inicial com a utilização dos pesos (3,2,1) para os critérios ( $f_1, f_2, f_3$ ) respectivamente. A classificação obtida com os pesos (3,2,1) encontra-se ilustradas na Tabela 6.

Na Tabela 9, para permitir uma análise mais apurada, foi realizado um novo cálculo para o sistema SIM simulando a retirada tão somente do limite superior de 120%. Sendo assim, foi atribuída uma coluna denominada o IDM-R.

PROMETHE II		SIM		SIM-M		Rank
AISP	$\phi(a)$	AISP	IDM	AISP	IDM-R	
19	36,67	7	120,00	28	150,58	1
30	34,33	8	120,00	30	148,67	2
36	33,00	11	120,00	19	142,97	3
28	31,67	15	120,00	36	140,00	4
38	26,67	19	120,00	8	135,79	5
29	24,17	21	120,00	15	132,89	6
8	23,33	23	120,00	11	131,74	7
23	21,33	28	120,00	22	129,97	8
15	21,33	30	120,00	23	129,18	9
11	21,33	35	120,00	7	127,52	10
7	13,67	36	120,00	34	126,36	11
22	13,50	32	119,65	21	125,76	12
34	11,67	34	119,15	32	125,17	13
35	11,67	38	118,33	35	124,86	14
32	11,67	22	117,24	25	120,86	15
21	11,00	25	117,19	38	120,83	16
25	8,33	20	115,80	29	117,50	17
20	1,67	29	115,00	20	115,80	18
33	-3,00	33	113,76	33	114,81	19
27	-3,50	39	112,27	39	112,27	20
37	-4,00	37	110,83	37	112,17	21
39	-4,67	31	108,51	6	110,53	22
6	-5,83	6	107,42	31	108,51	23
10	-7,00	27	105,45	27	106,78	24
31	-8,67	17	103,15	17	103,15	25
14	-15,00	14	102,28	10	102,50	26
17	-15,17	10	99,17	14	102,28	27

9	-16,33	9	92,81	9	92,81	28
26	-17,17	26	91,95	26	91,95	29
12	-21,00	2	89,77	2	89,77	30
5	-24,00	12	86,27	12	86,27	31
40	-24,00	41	85,99	41	85,99	32
41	-24,67	5	84,96	5	84,96	33
18	-25,67	24	83,61	24	83,61	34
4	-26,00	18	80,80	18	80,80	35
16	-26,67	16	80,77	16	80,77	36
24	-27,67	3	75,50	3	75,50	37
2	-27,67	40	50,73	40	50,73	38
3	-29,33	4	6,57	4	6,57	39

Tabela 9 *Outranking do PROMETHEE II Versus SIM*

Fonte: Elaborada pelos autores.

## 5 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a aplicação das duas metodologias foi gerada a classificação ilustrada na Tabela 9. Inicialmente pode-se depreender que das trinta e nove posições tão somente 17,94% mantiveram a mesma posição tanto o SIM como no PROMETHEE II, o que corresponde a seis posições que são as seguintes: AISP 34 - (13°); AISP 33 – (19°).; AISP 37 – (21°); AISP 6 – (23°); AISP 9 – (28°); AISP 26 – (29°); e AISP 16 – (36°). Em relação as primeiras posições, pode-se inferir que em virtude da metodologia implementada pelo SIM, a qual estipula limites inferiores e superiores para premiação das metas, ocorreu um empate nas onze primeiras posições, isto deu-se pelo fato do método fixar o limite máximo de 120% do cumprimento de meta em cada critério, mesmo que as AISPs tenham alcançado valores de cumprimento de meta superiores. Contudo, o método PROMETHEE II trabalhou com os valores reais de cada AISP, o que propiciou uma comparação real entre as mesmas, critério a critério, o que permitiu a construção da matriz de preferência, de onde calculou-se os fluxos positivos e negativos e chegando a uma classificação. Em relação aos onze primeiros lugares do SIM, que na realidade estão empatados, constatou-se que houve alteração em 18,18% das AISPs integrantes na classificação do método SIM. Aplicando-se o método PROMETHEE II, estariam dentro dos onze primeiros as AISPs 38 e 29, e sairiam as AISPs 21 e 35. Todavia as três primeiras colocações apontadas no método PROMETHEE II estão presentes no conjunto dos onze primeiros empatados no SIM.

Lançou-se um segundo olhar nas onze últimas posições, e foi observado que neste conjunto, apenas 18,18% das AISPs mantiveram as mesmas posições, que foram as AISPs 26 e 16. Contudo, diferentemente do que ocorreu no primeiro grupo, não houve nem inclusão e exclusões neste grupo, e sim alterações de posições.

Na tabela 9, foi incluída a coluna do IDM-R, que é na realidade o cálculo do SIM sem a restrição do limite superior de 120%, o que proporcionou uma real comparação

entre as AISP, e de fato pode ser observado que há alteração de posições entre os quatro primeiros lugares. A AISP 30 permaneceu na 2ª posição tanto no SIM modificado (SIM-M) quanto no PROMETHEE II. O primeiro colocado no SIM-M que é a AISP 28 passou para o quarto lugar no PROMETHEE II; A AISP 36 passa de quarta colocada no SIM modificado para terceira posição no PROMETHEE II; e a AISP 19 salta de terceira colocada no SIM para primeira colocação no PROMETHEE II. Com isso pode-se depreender somente a AISP 30 teria sua colocação mantida. As demais alterações causariam alterações significativas em função da premiação. Pode-se afirmar que na realidade não se teria empates, e os primeiros três colocados estariam bem definidos. A diferença entre o PROMETHEE II e o SIM é que o primeiro não é um método compensatório e sim um método de superação, que consiste em construir uma relação binária muito particular entre as alternativas em análise, eliminando o efeito compensatório. Isto significa que, o sucesso em um critério não compensa o fracasso em outro, como ocorre nos métodos que adotam formulações baseados em médias. Este fato pode ser observado na amostra pelas o número de alteração de posições quando aplicado o método PROMETHEE II. Em quanto o segundo compara o somatório dos valores em cada critério, e isso não faz com que o tomador de decisão tenha uma ideia exata de quanto uma alternativa foi melhor do que a outra. A escolha do método cabe ao tomador de decisão, mas no presente estudo o método PROMETHEE II eliminou o efeito compensatório dos critérios, o que foi evidenciado pelo número de alterações de posições no ranking final que chegou a 85%. As alterações de maior impacto, em virtude da premiação, ocorreram nos quatro primeiros lugares.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a utilização da metodologia de apoio multicritério a decisão foi possível a realização do estudo comparativo entre o Sistema Integrado de Metas, metodologia aplicada pela Secretaria de Segurança do Estado do Rio de Janeiro para criar um ranqueamento entre as Áreas Integradas de Segurança Pública, com a finalidade de premiação por produtividade nos alcance das metas propostas para redução dos Indicadores Estratégicos de Criminalidade e o método PROMETHEE II, metodologia aplicada a problemas de ordenação. Após a escolha da base de dados, e a definição dos critérios, passou-se a construção da matriz de preferência, a partir da qual se calculou os fluxos positivos e negativos, que resultaram no fluxo total de cada AISP. Com o conhecimento do fluxo total de cada AISP, foi promovida a ordenação.

Após a saída da classificação produzida pelo método PROMETHEE II, efetuou-se a comparação entre os dois métodos. Constatou-se que 85% das posições foram alteradas, inclusive nas primeiras colocações. Um dos motivos deveu-se ao fato de que o PROMETHEE II não ser um método compensatório, realizando comparações entre as alternativas, critérios a critério. O estudo permitiu também identificar um equívoco metodológico no SIM, que foi a fixação de um limite superior no patamar de 120%. Isto

fez com que onze AISP's empatassem na primeira colocação, impactando diretamente no custo do programa de premiação.

A contribuição tecnológica deste estudo foi a evidência de que os métodos de apoio multicritério a decisão que tratam de problemas de sobreclassificação apresentam resultados diferentes que os métodos compensatórios. Por outro lado, o problema do empate das onze primeiras classificações pode ser solucionado retirando-se a fixação do limite superior, e trabalhar com os valores reais. Todavia, esta solução não elimina o efeito compensatório dos critérios. Ou seja, o sucesso em um único critério compensará o fracasso em outros critérios.

## REFERÊNCIAS

ADLER, N. et al. The Traffic Police Location and Schedule Assignment Problem. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, 21, 05 jun 2014. 315-333. <https://dx.doi.org/10.1002/mcda.1522>.

ALMEIDA, A. ; COSTA, A. P. C. S. Modelo de decisão multicritério para priorização de sistemas de informação com base no método PROMETHEE. **Gestão & Produção**, 9, n. 2, 2002. 201-214. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2002000200007>.

ALMEIDA, A. T. **Processo de Decisão nas Organizações: Construindo Modelos de Decisão Multicritério**. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

AMENDOLA, K. L. et al. An experimental study of compressed work schedules in policing: Advantages and disadvantages of various shift lengths. **Journal of Experimental Criminology**, 7, n. 4, 2011. 407-442. <https://dx.doi.org/10.1007/s11292-011-9135-7>.

BAHADORI, M. K.; ABOLGHASEMI, K.; TEYMOURZADEH, E. Performance evaluation and ranking of selective wards in a military hospital using DEA and promethee method. **Journal of Military Medicine**, 18, n. 4, 2017. 325-334.

BASILIO, M. P. et al. Investment portfolio formation via multicriteria decision aid: a brazilian stock market study. **Journal of Modelling in Management**, 13, n. 2, 2018. <https://doi.org/10.1108/JM2-02-2017-0021>.

BASILIO, M. P.; PEREIRA, V.; COSTA, H. G. Review of the literature on multicriteria methods applied in the field of public security. **Universal Journal of Management**, 5, n. 12, 2017. 549-562. DOI:10.13189/ujm.2017.051202.

BEHZADIAN, M. et al. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. **European Journal of Operational Research**, v. 200, p. 198-215, 2010.

BEHZADIAN, M. et al. A state-of-the-art survey of TOPSIS applications. **Expert Systems with Applications**, v. 39, n. 17, p. 13051-13065, 2012.

BELTON, V.; STEWART, T. **Multiple criteria decision analysis: an integrated approach**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002.

BOURANTA, N.; SISKOS, Y.; TSOTSOLAS, N. Measuring police officer and citizen satisfaction: comparative analysis. **Policing**, 38, n. 4, 2015. 705-721. <https://dx.doi.org/10.1108/PIJPSM-01-2015-0008>.

BOUYSSOU, D.; ROY, B. **Aide multicritère à La décision: méthodes et cas**. Paris: Ed. Economica,

1993.

BRANS, J. P.; VINCKE, P. H. A preference ranking organization method, the PROMETHEE method for MCDM. **Mgmt. Sci**, 31, 1985. 647-656.

BRANS, J. P.; VINCKE, P.; MARECHAL, B. How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method. **European Journal of Operational Research**, 24, 1986. 228-238.

CAMACHO-COLLADOS, M.; LIBERATORE, F. A Decision Support System for predictive police patrolling. **Decision Support Systems**, 75, 2015. 25-37. <https://dx.doi.org/10.1016/j.dss.2015.04.012>.

CAMACHO-COLLADOS, M.; LIBERATORE, F.; ANGULO, J. M. A multi-criteria Police Districting Problem for the efficient and effective design of patrol sector. **European Journal of Operational Research**, 246, n. 2, 2015. 674-684. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2015.05.023>.

CHATTERJEE, P.; CHAKRABORTY, S. Material selection using preferential ranking methods. **Materials & Design**, 35, 2012. 384-393.

CHEN, C. W. et al. Application of GIS for the determination of hazard hotspots after direct transportation linkages between Taiwan and China. **Natural Hazards**, 66, n. 2, 2013. 191-228. <https://dx.doi.org/10.1007/s1106>.

CHEN, F.; WANG, J.; DENG, Y. Road safety risk evaluation by means of improved entropy TOPSIS-RSR. **Safety Science**, 79, 2015. 39-54. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2015.05.006>.

COSTA, H. G. Graphical interpretation of outranking principles: Avoiding misinterpretation results from ELECTRE I. **Journal of Modelling in Management**, 11, n. 1, 2016. 26-42. <http://dx.doi.org/10.1108/JM2-08-2013-0037>.

CRISTOBAL, J. R. Critical path definition using multicriteria decision making: PROMETHEE method. **Journal of Management in Engineering**, 29, n. 2, 2013. 158-163.

DE PAULA SILVA, C. J. et al. Maxillofacial injuries as markers of interpersonal violence in belo Horizonte-Brazil: Analysis of the socio-spatial vulnerability of the location of victim's residences. **PLoS ONE**, 10, n. 8, 2015. Art. n. e0134577. <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0134>.

DI BELLA, E.; CORSI, M.; LEPORATTI, L. A Multi-indicator Approach for Smart Security Policy Making. **Social Indicators Research**, 122, n. 3, 2014. 653-675. <https://dx.doi.org/10.1007/s11205-014-0714-7>.

DIABY, V.; CAMPBELL, K.; GOEREE, R. Multi-criteria decision analysis (MCDA) in health care: A bibliometric analysis. **Operations Research for Health Care**, v. 2, n. 1-2, p. 20-24, 2013.

DURBACH, I. N.; STEWART, T. J. Modeling uncertainty in multi-criteria decision analysis. **European Journal of Operational Research**, v. 223, n. 1, p. 1-14, 2012.

FIGUEIREDO, C. J. J. D.; MOTA, C. M. D. M. A classification model to evaluate the security level in a city based on GIS-MCDA. **Mathematical Problems in Engineering**, 2016, n. Art. nº 3534824, 2016. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/3534824>.

FONTANA, M. E.; CAVALCANTE, C. A. V. Use of PROMETHEE method to determine the best alternative for warehouse storage location assignment. **Int. Adv. Manuf. Techno**, 70, 2014. 1615-1624.

GOMES, C. F. S.; GOMES, L. F. A. M.; ALMEIDA, A. **Tomada de Decisão Gerencial-Enfoque Multicritério**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOVINDAN, K.; JEPSEN, M. B. ELECTRE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. **European Journal of Operational Research**, 250, 2016. 1-29.

- GUPTA, M.; CHANDRA, B.; GUPTA, M. P. A framework of intelligent decision support system for Indian police. **Journal of Enterprise Information Management**, 27, n. 5, 2014. 512-540. <https://dx.doi.org/10.1108/JEIM-10-2012-0073>.
- GURGEL, A. M.; MOTA, C. M. M. A multicriteria prioritization model to support public safety planning. **Pesquisa Operacional**, 33, n. 2, 2013. 251-267. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-74382013000200007>.
- HWANG, C. L.; YOON, K. **Multiple attribute decision making: methods and applications, a state-of-the-art survey**. New York: Springer-Verlay, 1981.
- KAHRAMAN, C.; ONAR, S. C.; OZTAYSI, B. Fuzzy Multicriteria Decision-Making: A Literature Review. **International Journal of Computational Intelligence Systems**, v. 8, n. 4, p. 637-666, 2015.
- KARVETSKI, C. W.; LAMBERT, J. H.; LINKOVZ, I. Scenario and multiple criteria decision analysis for energy and environmental security of military and industrial installations. **Integrated Environmental Assessment and Management**, 7, n. 2, 2011. 228-236. <https://dx.doi.org/10.1002/ieam.137>.
- KIKER, G. A. et al. Application of multicriteria decision analysis in environmental decision making. **Integrated environmental assessment and management**, 1, n. 2, 2005. 95-108. [http://dx.doi.org/10.1897/IEAM\\_2004a-015.1](http://dx.doi.org/10.1897/IEAM_2004a-015.1).
- LAU, H. C. W. et al. Optimizing patrol force deployment using a genetic algorithm. **Expert Systems with Applications**, 37, n. 12, 2010. 8148-8154. <https://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2010.05.073>.
- LIBERATORE, F.; CAMACHO-COLLADOS, M. A Comparison of Local Search Methods for the Multicriteria Police Districting Problem on Graph. **Mathematical Problems in Engineering**, 2016, n. Art. n° 3690474, 2016. <https://dx.doi.org/10.1155/2016/3690474>.
- MACHARIS, C. et al. PROMETHEE and AHP: the design of operational synergies in multicriteria analysis. Strengthening PROMETHEE with ideas of AHP. **European Journal of Operational Research**, 153, 2004. 307-317.
- MANNING, M.; SMITH, C.; HOMEL, R. Overview of: "Valuing developmental crime prevention". **Criminology and Public Policy**, 12, n. 2, 2013. <https://dx.doi.org/10.1111/1745-9133.12023>.
- MENDOZA, G. A.; MARTINS, H. Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms. **Forest Ecology and Management**, 230, n. 1-3, 15 July 2006. 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.03.023>.
- MIGNELLI, C.; POMARICO, S.; PEILA, D. Use of multi-criteria model to compare devices for the protection of roads against Rockfall. **Environmental and Engineering Geoscience**, 19, n. 3, 2013. 289-302. <https://dx.doi.org/10.2113/gsegeosci.19.3.289>.
- MOUSAVI-NASAB, S. H.; SOTOUDEH-ANVARI, A. A comprehensive MCDM-based approach using TOPSIS, COPRAS and DEA as an auxiliary tool for material selection problems. **Materials and Design**, 121, 2017. 237-253.
- NUTT, D. J.; KING, L. A.; PHILLIPS, L. D. Drug harms in the UK: A multicriteria decision analysis. **The Lancet**, 376, n. 9752, 2010. 1558-1565. [https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61462-6](https://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61462-6).
- ÖZDEMİR, ; GÜNEROĞLU, A. Strategic approach model for investigating the cause of maritime accidents [Stratejik bir model yaklaşımi ile deniz kaza sebeplerinin araştırılması]. **Promet - Traffic – Traffico**, 27, n. 2, 2015. 113-123. <https://dx.doi.org/10.7307/ptt.v27i2.1461>.
- ROY, B. **Méthodologie multicritere d'aide ala décision**. Paris: Ed. Economica, 1985.

ROY, B. Decision-aid and decision-making. **European Journal of Operational Research**, 45, n. 2-3, 1990. 324-331.

ROY, B.; BOUYSSOU, D. **Aide multicritère à La décision: méthodes et cãs**. Paris: Ed. Economica, 1993.

TRIANTAPHYLLOU, E. **Multi-criteria decision making methods: a comparative study**. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2000.

VELASQUEZ, M.; HESTER, P. T. An analysis of multi-criteria decision making methods. **International Journal of Operations Research**, v. 10, n. 2, p. 56-66, 2013.

VINCKE, P. **Multicriteria decision-aid**. [S.I.]: John Wiley & Sons., 1992.

WAN, S. P.; XU, G. L.; DONG, J. Y. Supplier selection using ANP and ELECTRE II in interval 2-tuple linguistic environment. **Information Sciences**, 385-386, 2017. 19-38.

WANG, J. J. et al. Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 13, n. 9, p. 2263-2278, 2009.

WANG, P.; ZHU, Z.; WANG, Y. A novel hybrid MCDM model combining the SAW, TOPSIS and GRA methods based on experimental design. **Information Sciences**, v. 345, p. 27-45, 2016.

ZYOUN, S. H.; FUCHS-HANUSCH, D. A bibliometric-based survey on AHP and TOPSIS techniques. **Expert System with Applications**, v. 78, p. 158-181. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2017.02.016>, 2017.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO** Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-000-1

