

# 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)

Machado, Marcos William Kaspchak  
M149e 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  
Marcone 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**



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

**Wagner Igarashi**

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Informática  
Maringá - PR

**Deisy Cristina Corrêa Igarashi**

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Ciências Contábeis  
Maringá - PR

**RESUMO:** A globalização bem como a adoção das *International Financial Reporting Standards* (IFRS) como padrão em diferentes países, auxiliaram a integrar diversos mercados de capitais, distribuídos em bolsas de valores, como a NYSE (New York Stock Exchange) e a BM&FBOVESPA, as quais divulgam demonstrativos que seguem regulamentação em termos da harmonização para facilitar a tomada de decisão dos usuários (investidores). Neste contexto, o presente estudo visa mapear as ferramentas, sistemáticas, modelagens, sistemas, ou outras ferramentas da Ciência da Computação que tenham sido desenvolvidas direcionadas a automatizar, apoiar ou modelar problemas da área financeira de organizações. Para tal, foi realizada uma revisão sistemática na base IEEE Xplore, a partir da palavra-chave “*Financial*” e da utilização de diversos critérios de seleção, como serem oriundos de periódicos, ter pontuação JCR (Journal Citation

Reports), a análise do conteúdo dos artigos. Como resultado, foram identificadas diversas técnicas computacionais, como inteligência artificial, utilizando modelo de Monte Carlo e lógica fuzzy para modelagem de conhecimento incerto em previsões de risco, redes neurais para aprendizagem de padrões de preço, bem como de técnicas de programação matemática para otimização de problemas de avaliação, planejamento e alocação de recursos. Com destaque a diversos estudos de caso relacionados com a questão de energia.

**PALAVRAS CHAVE:** Finanças, Ciência da Computação, Revisão Sistemática.

**ABSTRACT:** The Globalization and adoption of International Financial Reporting Standards (IFRS) as standard in different countries, to integrate various capital markets, distributed on stock exchanges like NYSE (New York Stock Exchange) and the BM & FBOVESPA, which disclose statements that follow regulations in terms of harmonization to facilitate the decision-making of users (investors). In this context, this study aims to map the tools, systematic, modeling systems, or other tools of computer science that have been developed directed to automate, support or modeling problems of finance area. To this end, a systematic review was performed in IEEE Xplore database, from the keyword “*Financial*” and the use of various

selection criteria, as they are from the journals have scoring JCR (Journal Citation Reports), content analysis articles, and so on. As a result, we identified several computational techniques, such as artificial intelligence, using fuzzy Monte Carlo model and logic for uncertain knowledge modeling risk forecasting, neural networks for price patterns learning and mathematical programming techniques to optimize evaluation problems, planning and resource allocation. Highlighting several case studies related to the issue of energy.

**KEY-WORDS:** Financial, Computer Science, Systematic Review.

## 1 | INTRODUÇÃO

Com o crescimento do mercado brasileiro se verifica a necessidade de uma linguagem padronizada nas demonstrações financeiras, a qual seja compreendida em diferentes mercados. Neste contexto, várias organizações defendem a adoção das *International Financial Reporting Standards* (IFRS) como padrão em diferentes países, rumo a uma convergência internacional das normas para publicação de tais demonstrativos (MARTINS, PAULO, 2010). Alguns autores defendem que a partir da adoção das IFRS as empresas podem atuar de forma otimizada e melhorar a qualidade da informação financeira para os investidores interessados (FIELDS, LYS, VINCENT, 2001; IATRIDIS, 2010; HORTON, SERAFEIM, SERAFEIM, 2012).

O *Financial Accounting Standards Board* (FASB) (2012), órgão regulador do sistema contábil norte-americano, considera que historicamente a convergência aos padrões internacionais financeiros iniciou em meados dos anos 50, em resposta à integração econômica e ao fluxo internacional de capitais, pós segunda guerra mundial. O foco era harmonizar e reduzir as diferenças entre práticas adotadas nos mercados de capitais ao redor do mundo. Nos anos 90 a noção de harmonização foi trocada pela convergência e desenvolvimento de um conjunto de normas internacionais que pudessem ser usados nos principais mercados de capitais (IFRS, 2012). Estes mercados de capitais são distribuídos em bolsas de valores, como a NYSE (*New York Stock Exchange*) e a BM&FBOVESPA (fusão da Bolsa de Mercadorias & Futuros e a Bolsa de Valores de São Paulo), as quais divulgam demonstrativos que seguem regulamentação em termos da harmonização para facilitar a tomada de decisão dos usuários (investidores). Contudo, tais demonstrativos na essência carecem de análises mais exaustivas e detalhadas, além da análise da variação do preço de ação e de mercado. Tais análises podem ainda ser mediadas por ferramentas computacionais.

Neste contexto, a Ciência da Computação pode contribuir na modelagem e implementação de sistemas que possam auxiliar na análise, utilização e integração de informações financeiras, sejam no âmbito interno ou externo das organizações. Assim, o presente estudo visa mapear as ferramentas, sistemáticas, modelagens, sistemas, ou outras ferramentas desenvolvidas, direcionadas a auxiliar na análise de

informações financeiras das organizações. Destaca-se que o objetivo maior que norteou esta pesquisa foi analisar as contribuições científicas e tecnológicas abrangendo a produção científica do cenário internacional da área “Ciências da Computação” vinculado à temática “financeira”.

## 2 | METODOLOGIA

Como metodologia foi realizada uma revisão sistemática para analisar a produção científica junto ao conjunto à biblioteca digital IEEE Xplore®, mais especificamente na seção “*Journals & Magazines*”, a partir da palavra chave “*finanacial*”, no período de 2008 a 2012, de modo a evidenciar possíveis mudanças nas concepções teóricas sobre a aplicação de técnicas computacionais na área financeira ao longo do tempo.

O processo de revisão sistemática é oriundo da área de ciências médicas, visa produzir uma análise transparente, científica e replicável de evidências com base na literatura. No entanto, Boaz, Ashby e Young (2002) observam que o conhecimento e entendimento da contribuição potencial das revisões sistemáticas junto às demais áreas de conhecimento têm crescido como pode ser observado em áreas como a Gestão e a Engenharia de Software (DENYER; TRANFIELD, 2009; BRINER; DENYER, 2012; KITCHENHAM et al., 2009;).

As revisões sistemáticas sintetizam evidências disponíveis na literatura e auxiliam pesquisadores no cotidiano das pesquisas, pois permitem incorporar um espectro abrangente de resultados relevantes da pesquisa não limitando as conclusões (SAMPAIO; MANCINI, 2007). A revisão sistemática aplicada nesta pesquisa foi baseada nas 8 etapas descritas no *Handbook da Cochrane Collaboration* (HIGGINS; GREEN, 2011): 1 formular a pergunta da revisão e desenvolver o critério de inclusão de estudos; 2 localizar os estudos; 3 selecionar os estudos (artigos, textos) e coletar os dados; 4 avaliar os riscos de vieses nos estudos incluídos; 5 realizar a análise e meta-análise dos dados; 6 realizar o tratamento dos vieses em relação ao relatório; 7 apresentar os resultados e tabelas sumarizadas com os resultados; 8 apresentar as considerações sobre as interpretações dos resultados e extração de conclusões.

## 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO ORIUNDOS A PESQUISA TEÓRICA

Na busca inicial de artigos, foram extraídos 455 textos junto à IEEE, disponibilizados em formato completo em pdf. Observou-se que no período de 5 anos a média de publicação foi em torno de 35,8 artigos, no tema, por ano, com desvio padrão de 3,7. Em uma análise prévia dos textos verificou-se que eles estavam relacionados a 59 periódicos, principalmente, pertinentes às áreas de computação, engenharia e tecnologia. A partir do índice *Journal Citation Reports* (JCR), o qual é publicado pelo *Institute for Scientific Information* (ISI) e editada pela *Thomson Reuters*, a amostra

de textos foi reduzida para 179 artigos. Observou-se, também, que o periódico que mais apresentou textos sobre a temática foi a *IEEE Transactions On Power Systems*, correspondendo a 19% dos textos analisados, seguido da **IEEE Transactions on Engineering Management**, com 10,1%. Quanto aos autores que mais publicaram sobre o tema pode-se afirmar que as pesquisas neste tema são realizadas de modo recorrente por poucos autores. Isto se confirma visto que somente Mohammad Shahidehpour foi o autor mais frequente, tendo publicado 6 artigos no horizonte de cinco anos.

A partir dos 179 artigos, foi realizada a análise para verificar se os textos apresentavam concomitantemente conceitos das duas áreas definidas: financeira e computacional. Esta análise permitiu excluir 71 artigos da amostra, permanecendo em análise 108 textos. Ao se proceder a análise dos textos (108) observou-se que 33% enfocaram aspectos relativos aos usuários externos, ao passo que 37% foram desenvolvidos segundo a ótica do usuário interno. As ferramentas de intervenção financeiras utilizadas de modo mais recorrente nos textos foram: custo, investimento, risco financeiro, dados financeiros, séries temporais, fluxo de caixa, valor presente líquido, ações, retorno financeiro, preços de ações, preço marginal local, micropagamento, capital de investimento.

Quanto aos aspectos computacionais observou-se que: 41% dos artigos aplicaram conceitos de Inteligência Artificial, 14% dos artigos aplicaram conceitos de Teoria da Computação, 12% dos artigos aplicaram conceitos de Sistemas de informação, 12% dos artigos aplicaram conceitos de Matemática da computação, 6% dos artigos aplicaram conceitos de Engenharia de Software, 5% dos artigos aplicaram conceitos de redes, 6% dos artigos aplicaram conceitos de Hardware, 2% dos artigos aplicaram conceitos de Segurança e privacidade, 1% dos artigos aplicaram conceitos de Tópicos Profissionais e Sociais, 1% dos artigos aplicaram conceitos de Computação Centrada no Ser Humano.

Mais especificamente, do ponto de vista de simulação computacional, pode-se destacar que 13 artigos abordaram o assunto, dos quais 4 artigos tratavam especificamente da utilização do modelo de Monte Carlo (LIU, YU, TESHATSION, 2012; WU, SHAHIDEHPOUR, LI, 2008; WU, CHEN, FU, 2012, KIENZLE, AHIN, ANDERSSON, 2011), com foco em problemas como: auxílio a previsão de risco em contratos de energia; minimização de risco financeiro e maximização de lucro; previsão de padrões de consumo energético, perspectiva de regime de preço de energia. 2 artigos tratavam de modelos de Markov (CHATZIS, 2010; PLATIS, DROSAKIS, 2009) para o processamento de séries temporais financeiras e tempo de vida de componentes de um sistema.

Ainda em relação à simulação computacional, pode-se verificar o tratamento dos seguintes problemas: mercado de ações artificial para entender determinados fenômenos (PONTA et al., 2012); estudos de confiabilidade em sistemas de energia eólica (JOSHI, JANGAMSHETTI, 2010); simulações de amostras representativas de

mercado energético de modo a minimizar o custo computacional (GÜLER et al., 2010); previsão de preços de eletricidade bem como o risco financeiro atrelado a volatilidade da variável em questão (OLSINA, WEBER, 2009); demonstração de estratégias de punição e estimulação de acordo com a receita arrecadada de parcerias de nós de comunicação (MAHMOUD, SHEN, 2011); modelar o impacto da manutenção de equipamentos para otimizar custos de transmissão e distribuição de energia (GE, ASGARPOOR, 2012); plataforma para estudo de sistemas complexos adaptativos para modelar problemas de cadeia de suprimentos e o resultado financeiro de sua gestão (XU, SUN, HUA, 2010); identificar a volatilidade estocástica da variação do preço de ações (DJURIC', KHAN, JOHNSTON, 2012); eficiência da utilização de novas fontes de energia inteligente (SORTOMME, EL-SHARKAWI, 2012); evoluir o conhecimento dos agentes de negociação no mercado de energia (SÁNCHEZ et al., 2009); modelar o preço e a perda marginal no congestionamento de sistemas de distribuição de energia (SARKAR, SKHAPARDE, 2011); simular estratégias de controle de fluxo de materiais e seu impacto financeiro (DOTOLI et al., 2009).

Do ponto de vista de aprendizagem de máquina, 12 artigos abordaram o tema, nas seguintes problemáticas: processamento de séries temporais para identificação de padrões sejam eles financeiros ou não foram destacados por Lian, Chen (2008), Cao, He, Man (2012) e Lian et al. (2009) para problemas de previsão e representação multiescalar do problema; previsão de falência para tomada de decisão em instituições financeiras (LIN, HU, TSAI, 2012); na aprendizagem e previsão de retornos de investimentos em ações, pois não apresentam curvas normais (Martinez-Jaramillo, Tsang, 2009); resolução de matrizes multijogadores no estabelecimento de licitações (Babayig, Rocha, Das, 2010); para o estabelecimento de regras precisas em sistemas de comercialização automática de ações (Krejník, Tyutin, 2012); previsão de demanda energética de modo a evitar desperdício no investimento em infraestrutura de geração de energia (Hyndman, Shu Fan, 2010); análise de dados financeiros de receita de geradores de energia eólica (Gomez-Quiles, Gil, 2011); estudo de dados financeiros com frequências diferentes pois são importantes no estudo de uma variedade de processos de negociação de ações e microestrutura de mercado (Zhang, Liu, Yu, 2012); previsão de valor de opções financeiras baseadas no ciclo de vida de um sistema (Haddad, Sandborn, Pecht, 2012); previsão de custo financeiro modelando a interrupção de serviços de transmissão de energia (Milanovic, Vegunta, 2011).

Em relação à área de mineração de dados foram encontrados 5 artigos de Abdulsalam, Skillicorn, Martin (2011), Chang, Fan (2008), Cao, Zhang, Zhou (2008), Mohammadnezhad-Shourkaei et al. (2011) e Lingras, Chen, Miao (2009), tratando respectivamente dos seguintes problemas: diversas aplicações de telecomunicações, *web logs*, aplicações financeiras e análise de sensores de dados trabalham com fluxos de dados com elevadas taxas de transmissão, criando novas perspectivas em mineração de dados; A mineração de dados é uma abordagem eficiente para a análise de séries temporais utilizando wavelet, e demonstrou ser especialmente produtiva na análise,



modelagem e previsão do comportamento de instrumentos financeiros em detrimento de técnicas como redes neurais; infra-estrutura corporativa on-line construída para a mineração de dados financeiros e de investigação e desenvolvimento multiagentes; árvores de decisão juntamente com a técnica de programação linear inteira mista podem modelar as taxas de falha dependentes do tempo de equipamentos nas redes de distribuição de energia e para avaliar a eficácia de várias estratégias de manutenção; definição de clusters de perfil de gastos pessoais.

No que tange o raciocínio incerto, 5 artigos trataram o assunto. Chang, Fan, Liu (2009), Huang, Pasquier, Quek (2009), Chan, Milanovic, Delahunty (2011) e Kang, Zhou, Oh (2011) tratam da utilização de lógica fuzzy para tratar os seguintes problemas respectivamente: diversas limitações para os modelos de previsão de preços de ações são o ruído, a dimensionalidade complexa e a quantidade de dados de preços; teóricos financeiros questionam a possibilidade de prever o mercado financeiro usando apenas análise técnica; na perda financeira relativa a interrupção no fornecimento de energia em uma planta industrial, de modo a constar a variação do valor de perda na modelo de avaliação de risco; na análise da eficácia temporal de dados que deve ser suportada por meio da atualização periódica de dados temporais, como os preços de ações. Angelov et al. (2008) comentam que a Lógica fuzzy baseada em regras de sistema tornaram-se uma das estruturas alternativas para o projeto de classificadores de fluxo de dado em processos industriais avançados, sistemas autônomos, aviação, indústria financeira, mercados consumidores, etc.

Na linha de representação de conhecimento foram encontrados 2 artigos. Mo, Yin, Gao (2008) destacam que os conhecimentos de um especialista podem ser representados em um sistema especialista, bem como é assumido que as durações ou custos de atividades individuais são independentemente distribuídos, em situações reais, contudo, podem existir correlações entre atividades paralelas ou seriais. Por outro lado, Milea et al. (2012) defendem a questão da representação do conhecimento devido a grande quantidade de dados textuais não estruturados na web, o que motiva o desenvolvimento de representações semanticamente ricas de informação, onde uma destas vertentes é a web semântica (utilização de ferramentas como RDF, OWL), sendo que um dos desafios é a consideração da questão temporal nestas representações. Algumas questões temporais na área financeira são: fusões, aquisições, preços de ações, troca de diretores executivos e fraudes.

Em relação à Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), 9 artigos relacionam este tema com a área financeira na visão de Das, Yaylacicegi, Menon (2011), Lui, Chan (2008), Chakrabarty, Whitten (2011), Angelou, Economides (2008), Di Benedetto, DeSarbo, Song (2008), Cao, Jiang, Zhang (2012), Sauve´ et al. (2008), Ravichandran, Han, Hasan (2009) e Su, Levina (2011) respectivamente nos seguintes problemas: o impacto organizacional da TIC na área da saúde pode ser explicado pela visão baseada em recursos (RBV) da empresa; projetos de tecnologia da informação que tem problemas ou falham normalmente não começam com um bom



gerenciamento de risco; a terceirização do desenvolvimento de software, bem como o papel que a terceirização de TI tem, continua a ser um caixa preta; a valoração de investimentos em TIC é uma tarefa em modificação; pesquisadores têm sugerido a análise de opções reais (OR) para avaliar projetos de TIC; capacidades de TIC são aquelas que permitem a difusão efetiva de informação técnica e de mercado através das áreas funcionais relevantes e aumentam a flexibilidade estratégica de uma empresa; a distribuição e gestão de eletricidade em redes elétricas inteligentes são atualizados pela incorporação de TICS avançadas para melhorar a eficiência, confiabilidade e segurança, resultando na redução do custo financeiro de longo prazo; o campo da gestão de serviços de tecnologia da informação tem tido rápido amadurecimento devido à crescente importância deste para a atividade empresarial; técnicas como fluxo de caixa descontado e modelos de opções são utilizados para avaliar investimentos em TIC; multisourcing surgiu como uma importante estratégia para a terceirização de TIC no atual ambiente turbulento de negócios.

Otimização é outro tema recorrente e relacionado a questões financeiras. Molina e Rudnick (2010) comentam da importância de se utilizar heurísticas de modo a simplificar a programação matemática em problemas de avaliação financeira em energia. Chattopadhyay et al. (2010) destacam que um modelo de programação linear pode ser utilizado para otimizar a capacidade de entrada, o despacho de geração de energia e reserva de requisitos. Wu, Shahidehpour e Li (2008) defendem a utilização de algoritmo de escalonamento estocástico na restrição de risco financeiro, seleção de portfólio e/ou redução de custo. Os artigos de Wu et al. (2012), Pineda, Conejo, Carrión (2008), Salazar, Liu e Chu (2010) defendem o uso de programação estocástica: para a previsão da velocidade horária do vento e preço de mercado da energia; para unidades geradoras que, tendo em conta a sua taxa de interrupção forçada, devem determinar um balanço apropriado de fundos e mercados futuros de modo que seu lucro esperado seja maximizado para um nível de risco pré-especificado; bem como para encontrar configurações de taxas que possam promover o uso eficiente de transmissão de energia, de modo a impactar no retorno de investimentos na área.

Na questão ainda de otimização, os 5 artigos de Aminifar et al. (2011), Careri et al. (2011), Chao (2010), Morales, Pinson, Madsen (2012) e Abiri-Jahromi et al. (2012) discutem a aplicação de programação inteira-mista nos seguintes contextos: planejamento de infraestrutura elétrica; planejamento de expansão de novas plantas de geração de energia; planejamento de nós de prevenção pela adição de monitores para gargalos problemáticos em sistemas; planejamento de infraestrutura de parques de energia eólica e expansão da transmissão de energia de modo a direcionar sua produção; a programação não-linear e programação linear inteira mista têm provado alcançar a melhor solução global em um número finito de passos, em detrimento de técnicas como lógica fuzzy, algoritmos genéticos, simulated-annealing, em problemas como o de alocação de distribuidores de energia, com base em custo da falha para clientes, bem como o custo do investimento na construção de distribuidores, o custo

de operação e custos de manutenção. Tor, Guven e Shahidehpour, Tor, Guven (2008) utilizam programação orientada a metas na avaliação anual de investimentos em transmissão de energia e nível de congestionamento, juntamente com os custos locais. Tague et al. (2011) formulam um problema de otimização de fluxo de rede com perdas usando uma função objetivo com base na teoria de seleção de portfólio de finanças.

Em relação à aritmética binária de ponto flutuante e micropagamentos relativos às transações financeiras, destacam-se 6 trabalhos dos seguintes autores: Cornea et al. (2009), Aswal, Perumal, Prasanna (2012), Erle, Hickmann, Schulte (2009), Jaberipur, Kaivani, Kaivani (2009), Carbunar, Chen, Sion (2012), Deyà et al. (2012). Por fim, outros 27 artigos relacionam a área financeira a diversas outras áreas da computação nos seguintes tópicos: engenharia de software, interface humano computador, serviços web, linha de produto de software, correção de erros, sistemas de aquisição de dados, algoritmo de compactação, protocolo de segurança, cluster de tecnologia, software livre, software aplicativo, hardware, sistemas operacionais, internet.

## 4 | CONCLUSÕES

A investigação, para alcance dos objetivos deste estudo, foi dividida em oito etapas conforme a proposta de revisão sistemática da Cochrane. Inicialmente a pesquisa delimitou os periódicos a serem analisados e a partir do portal de busca da IEEE Xplore recuperou os trabalhos que apresentavam o termo “financeiro”. Como resultado, do mapeamento inicial foram listados 59 periódicos com 200 artigos relacionados ao termo. Tal ação possibilitou identificar as revistas e o período em que houveram publicação sobre o tema, bem como o delineamento de periódicos quanto ao seu fator de impacto científico (JCR).

Cabe observar que apesar de tais textos poderem estar fora do escopo do projeto, foi realizada a análise e coleta dos dados, tendo em vista que a área do periódico ou as informações que constavam no título e resumo de tais textos, em muitos casos, não possibilitou a exclusão de imediato da composição da base da pesquisa. A partir dos arquivos de textos baixados, foram coletados dados dos 200 artigos. Devido a esta pesquisa ter seguido a proposta de revisão sistemática da Cochrane, a qual na 4ª etapa prevê que sejam avaliados os riscos e vieses nos estudos incluídos, foram levantados os JCRs dos 59 periódicos, que permitiu excluir 21 textos da análise por serem publicados em periódicos sem JCR.

Foi realizada a análise macro dos textos (179), na qual se identificou possíveis evoluções quantitativas do tema pesquisado. O tema apresentou uma mediana de 37 artigos publicados no período, com variância de 13,7. A pesquisa no âmbito macro (5ª etapa) possibilitou identificar as instituições em que os autores estão vinculados e o número de autores por publicação. Obteve-se como resultado que a maioria das instituições (97%) realizaram apenas uma publicação no tema, sendo que a Texas A&I

University, IEEE e a University of Dresden foram as instituições que mais produziram individualmente, com 7% e 6% das publicações e que de 91% dos artigos publicados foram produzidos por mais de 3 autores.

Ainda na quinta etapa foi possível atingir os objetivos específicos “identificar os possíveis procedimentos, modelos ou técnicas exploradas nos estudos objeto de análise”, e “descrever o perfil (teórico e/ou empírico) e as características (qualitativa e/ou quantitativa) da produção científica objeto de análise, evidenciando pontos comuns e distintos observados no contexto internacional”. Neste sentido, em relação ao perfil da pesquisa, observou-se que 85% são teórico-empírico e que eles 80% dos textos apresentam características qualitativas. No que se refere aos procedimentos, modelos ou técnicas exploradas nos textos constatou-se que os mais recorrentes foram: Estudos de casos (37%), Simulação (19%) e Estatística (15%).

Na sexta etapa da revisão sistemática, a qual prevê tratar os vieses dos relatórios, observou-se que apesar de os textos serem oriundos de revistas nas mais diversas áreas de conhecimento, terem sido produzidos por diferentes autores, serem oriundos de diversas regiões do globo; foi identificado um viés nos relatórios o qual fez com que alguns textos deixassem de atender ao pressuposto desta pesquisa de “analisar as contribuições científicas e tecnológicas abrangendo a produção científica do cenário internacional da área “Ciências da Computação” vinculado à temática “financeira””, visto que muitos textos não apresentavam de modo concomitante conceitos teóricos vinculados as duas áreas. Neste sentido ao término da sexta etapa foram excluídos da análise mais 72 textos.

Deste modo, na sétima etapa foi realizada novamente a leitura dos textos e se procedeu a análise a fim de apresentar os resultados identificados nos textos. A partir da análise de contexto dos textos apresentados, foram evidenciados que 22 artigos eram relacionados ao foco da presente pesquisa. Pode-se citar ainda que 9 estavam relacionados à predição de preços; 4 na questão de transações financeiras; 3 na questão de simulações financeiras; 2 a respeito de carteira de investimentos; 2 sobre risco financeiro; 2 sobre pagamento; e 1 sobre análise de dados financeiros.

Em relação à predição de preços, a técnica mais utilizada foi a análise computacional de séries temporais, com 4 artigos; e a técnica de redes neurais, aplicada em 2 artigos. Em relação às transações financeiras foram utilizadas as técnicas de algoritmo genético, técnicas eficientes de processamento de ponto flutuante e lógica fuzzy. Em relação às simulações financeiras, foram empregados: agentes inteligentes, algoritmo genético, comparativo de processamento em diferentes arquiteturas. Foram aplicados no âmbito de carteira de investimentos, as técnicas: de lógica fuzzy e simulação computacional. Sobre risco financeiro, os artigos abordaram as técnicas de colônia de formigas e análise de estudos de técnicas de aprendizagem de máquina isoladas ou híbridas. Em relação à pagamentos, foram abordados mecanismos anônimos de transações via serviços de rede e propriedades de segurança para garantia de privacidade. Por fim, na análise de dados financeiros foram abordadas as técnicas de visualização gráfica em

linha de nuvem e lente de aumento.

Ao analisar os resultados obtidos junto às produções científicas, é possível afirmar que o estudo gera contribuição, pois evidencia que as pesquisas realizadas na área financeira primam cada vez mais pela utilização de modelos matemáticos e de técnicas computacionais. Uma das áreas financeiras mais citadas foi em relação a sub-área de previsão de preços. Do ponto de vista computacional, identificou-se grande utilização de técnicas de inteligência artificial, simulação utilizando modelo de Monte Carlo e de programação matemática.

## REFERÊNCIAS

ABDULSALAM, H. B. D. P.; SKILLICORN, H. B. D. P.; MARTIN, H. B. D. P. Classification Using Streaming Random Forests. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 23, n. 1, p. 22-36, 2011.

ABIRI-JAHROMI, A. M. M. M.; FOTUHI-FIRUZABAD, A. M. M. M.; PARVANIA, A. M. M. M.; MOSLEH, A. M. M. M. Optimized Sectionalizing Switch Placement Strategy in Distribution Systems. **IEEE Transactions on Power Delivery**, v. 27, n. 1, p. 362-370, 2012.

AMINIFAR, F. M. M. A.; FOTUHI-FIRUZABAD, F. M. M. A.; SHAHIDEHPOUR, F. M. M. A.; KHODAEI, F. M. M. A. Probabilistic Multistage PMU Placement in Electric Power Systems. **IEEE Transactions on Power Delivery**, v. 26, n. 2, p. 841-849, 2011.

ANGELOU, N. G. A. A.; ECONOMIDES, N. G. A. A. A Decision Analysis Framework for Prioritizing a Portfolio of ICT Infrastructure Projects. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 55, n. 3, p. 479-495, 2008.

ANGELOV, P. P. X.; ZHOU, P. P. X. Evolving Fuzzy-Rule-Based Classifiers From Data Streams. **IEEE Transactions on Fuzzy Systems**, v. 16, n. 6, p. 1462-1475, 2008.

ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. The 2012 **ACM Computing Classification System toc**. Disponível em: The 2012 ACM Computing Classification System toc. Acesso em: 23/03/2015.

ASWAL, A. G. P. S. N. G.; PERUMAL, A. G. P. S. N. G.; PRASANNA, A. G. P. S. N. G. **On Basic Financial Decimal Operations on Binary Machines**. **IEEE Transactions on Computers**, v. 61, n. 8, p. 1084-1096, 2012.

AZIT, H. A. M. K.; NOR, H. A. M. K. Optimal Sizing for a Gas-Fired Grid-Connected Cogeneration System Planning. **IEEE Transactions on Energy Conversion**, v. 24, n. 4, p. 950-958, 2009.

BABAYIGIT, C. P. K. T.; ROCHA, C. P. K. T.; DAS, C. P. K. T. A Two-Tier Matrix Game Approach for Obtaining Joint Bidding Strategies in FTR and Energy Markets. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 25, n. 3, p. 1211-1219, 2010.

BATISTA, S. R. F. DE GEBER C. A. P. J. N. K. T.; MELO, S. R. F. DE GEBER C. A. P. J. N. K. T.; TEIXEIRA, S. R. F. DE GEBER C. A. P. J. N. K. T.; BAIDYA, S. R. F. DE GEBER C. A. P. J. N. K. T. The Carbon Market Incremental Payoff in Renewable Electricity Generation Projects in Brazil: A Real Options Approach. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 26, n. 3, p. 1241-1251, 2011.

BM&FBOVESPA. **Bolsa de Valores de São Paulo**. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/>.

BOAZ, A., ASHBY, D., AND YOUNG, K. **Systematic Reviews: What have they got to offer**

**evidence-based policy and practice?** .ESRC UK Centre for Evidence Based Policy and Practice. Queen Mary University of London., (2002).

BRINER, ROB B.; DENYER, DAVID. **Systematic Review and Evidence Synthesis as a Practice and Scholarship Tool**. In: The Oxford Handbook of Evidence-Based Management, 2012.

CAMAC, D. R. R. C. M. H.; BASTIDAS, D. R. R. C. M. H.; NADIRA, D. R. R. C. M. H.; DORTOLINA, D. R. R. C. M. H.; MERRILL, D. R. R. C. M. H. Transmission Planning Criteria and Their Application Under Uncertainty. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 25, n. 4, p. 1996-2003, 2010.

CAO, L. C. M.; ZHANG, L. C. M.; ZHOU, L. C. M. Engineering Open Complex Agent Systems: A Case Study. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, Part C (Applications and Reviews), v. 38, n. 4, p. 483-496, 2008.

CAO, Y. H. H.; HE, Y. H. H.; MAN, Y. H. H. SOMKE: Kernel Density Estimation Over Data Streams by Sequences of Self-Organizing Maps. **IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems**, v. 23, n. 8, p. 1254-1268, 2012.

CAO, Y. T. Q.; JIANG, Y. T. Q.; ZHANG, Y. T. Q. Reducing Electricity Cost of Smart Appliances via Energy Buffering Framework in Smart Grid. **IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems**, v. 23, n. 9, p. 1572-1582, 2012.

CARBUNAR, B. Y. R.; CHEN, B. Y. R.; SION, B. Y. R. Tipping Pennies? Privately Practical Anonymous Micropayments. **IEEE Transactions on Information Forensics and Security**, v. 7, n. 5, p. 1628-1637, 2012.

CARERI, F. C. P. M. S. I.; GENESI, F. C. P. M. S. I.; MARANNINO, F. C. P. M. S. I.; MONTAGNA, F. C. P. M. S. I.; ROSSI, F. C. P. M. S. I.; SIVIERO, F. C. P. M. S. I. Generation Expansion Planning in the Age of Green Economy. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 26, n. 4, p. 2214-2223, 2011.

CHAKRABARTY, S. D.; WHITTEN, S. D. The Sidelining of Top IT Executives in the Governance of Outsourcing: Antecedents, Power Struggles, and Consequences. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 58, n. 4, p. 799-814, 2011.

CHAN, Y. J. V. J. A.; MILANOVIC, Y. J. V. J. A.; DELAHUNTY, Y. J. V. J. A. Risk-Based Assessment of Financial Losses Due to Voltage Sag. **IEEE Transactions on Power Delivery**, v. 26, n. 2, p. 492-500, 2011.

CHANG, C. P. Y. C. H. C.; FAN, C. P. Y. C. H. C.; LIU, C. P. Y. C. H. C. Integrating a Piecewise Linear Representation Method and a Neural Network Model for Stock Trading Points Prediction. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, Part C (Applications and Reviews), v. 39, n. 1, p. 80-92, 2009.

CHANG, C. P. Y. C.; FAN, C. P. Y. C. A Hybrid System Integrating a Wavelet and TSK Fuzzy Rules for Stock Price Forecasting. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, Part C (Applications and Reviews), v. 38, n. 6, p. 802-815, 2008.

CHAO, Y. D. Formal theory of state loss of Siphon-based deadlock prevention. **IET Control Theory & Applications**, v. 5, n. 8, p. 1013-1021, 2011.

CHATTOPADHYAY, D. Modeling Greenhouse Gas Reduction From the Australian Electricity Sector. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 25, n. 2, p. 729-740, 2010.

CHATZIS, P. S. Hidden Markov Models with Nonelliptically Contoured State Densities. **IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence**, v. 32, n. 12, p. 2297-2304, 2010.

CHEN, N. W. J. H. S. H. Z. R. O.; ZHANG, N. W. J. H. S. H. Z. R. O.; CHUNG, N. W. J. H. S. H.



- Z. R. O.; HUANG, N. W. J. H. S. H. Z. R. O.; LIU, N. W. J. H. S. H. Z. R. O. Optimizing Discounted Cash Flows in Project Scheduling—An Ant Colony Optimization Approach. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, Part C (Applications and Reviews), v. 40, n. 1, p. 64-77, 2010.
- CHEN, Z. L. Y.; WU, Z. L. Y.; FU, Z. L. Y. Real-Time Price-Based Demand Response Management for Residential Appliances via Stochastic Optimization and Robust Optimization. **IEEE Transactions on Smart Grid**, v. 3, n. 4, p. 1822-1831, 2012.
- CHIU, H. C. M. T.; CHOI, H. C. M. T. Optimal Pricing and Stocking Decisions for Newsvendor Problem With Value-at-Risk Consideration. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part A: Systems and Humans**, v. 40, n. 5, p. 1116-1119, 2010.
- CORNEA, M. J. C. P. T. P. E. E.; HARRISON, M. J. C. P. T. P. E. E.; ANDERSON, M. J. C. P. T. P. E. E.; TANG, M. J. C. P. T. P. E. E.; SCHNEIDER, M. J. C. P. T. P. E. E.; GVOZDEV, M. J. C. P. T. P. E. E. A Software Implementation of the IEEE 754R Decimal Floating-Point Arithmetic Using the Binary Encoding Format. **IEEE Transactions on Computers**, v. 58, n. 2, p. 148-162, 2009.
- DAS, S. U. M. N.; YAYLACICEGI, S. U. M. N.; MENON, S. U. M. N. The Effect of Information Technology Investments in Healthcare: A Longitudinal Study of its Lag, Duration, and Economic Value. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 58, n. 1, p. 124-140, 2011.
- DENYER, DAVID; TRANFIELD, DAVID. Producing a systematic review . In D. A. Buchanan & A. Bryman (Eds.). **The SAGE handbook of organizational research methods**, pp. 671–689. London: SAGE Publications Ltd, 2009.
- DEYA, ISERN P. A. HUGUET L. PAYERAS M. M. MUT M.; ROTGER, ISERN P. A. HUGUET L. PAYERAS M. M. MUT M.; CAPELLA, ISERN P. A. HUGUET L. PAYERAS M. M. MUT M.; PUIGSERVER, ISERN P. A. HUGUET L. PAYERAS M. M. MUT M. Anonymous, Fair and Untraceable Micropayment Scheme: Application to LBS. **IEEE Latin America Transactions**, v. 10, n. 3, p. 1774-1784, 2012.
- DI BENEDETTO, A.; WAYNE S. W; SONG, M. Strategic Capabilities and Radical Innovation: An Empirical Study in Three Countries. **IEEE Transactions on Engineering Management**, Vol. 55, No. 3, pp. 420-433, August 2008.
- DJURIC, M. P. M. E. D.; KHAN, M. P. M. E. D.; JOHNSTON, M. P. M. E. D. Particle Filtering of Stochastic Volatility Modeled With Leverage. **IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing**, v. 6, n. 4, p. 327-336, 2012.
- DOTOLI, M. P. M. G. M. A.; FANTI, M. P. M. G. M. A.; IACOBELLIS, M. P. M. G. M. A.; MANGINI, M. P. M. G. M. A. A First-Order Hybrid Petri Net Model for Supply Chain Management. **IEEE Transactions on Automation Science and Engineering**, v. 6, n. 4, p. 744-758, 2009.
- ERLE, A. M. J. B. J. M.; HICKMANN, A. M. J. B. J. M.; SCHULTE, A. M. J. B. J. M. Decimal Floating-Point Multiplication. **IEEE Transactions on Computers**, v. 58, n. 7, p. 902-916, 2009.
- FASB – FINANCIAL ACCOUNTING STANDARDS BOARD. ÓRGÃO REGULADOR DO SISTEMA CONTÁBIL NORTE-AMERICANO.** Disponível em: <http://www.fasb.org>. Acesso em: 13/08/2012.
- FIELDS, T., LYS, T., & VINCENT, L. Empirical research on accounting choice . **Journal of Accounting and Economics**, 31(1–3), 255-307, 2001.
- GE, H. S.; ASGARPOOR, H. S. Reliability and Maintainability Improvement of Substations With Aging Infrastructure. **IEEE Transactions on Power Delivery**, v. 27, n. 4, p. 1868-1876, 2012.
- GHANDAR, A. Z. M. D. T. R.; MICHALEWICZ, A. Z. M. D. T. R.; SCHMIDT, A. Z. M. D. T. R.; TO, A. Z. M. D. T. R.; ZURBRUGG, A. Z. M. D. T. R. Computational Intelligence for Evolving Trading Rules. **IEEE**



**Transactions on Evolutionary Computation**, v. 13, n. 1, p. 71-86, 2009.

GOMEZ-QUILES, C. A. H.; GIL, C. A. H. Price and Resource-Related Uncertainty in the Estimation of the Revenue of a Wind Farm. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 26, n. 4, p. 2074-2083, 2011.

GULER, T. G. E. R.; GROSS, T. G. E. R.; LITVINOV, T. G. E. R.; COUTU, T. G. E. R. On the Economics of Power System Security in Multi-Settlement Electricity Markets. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 25, n. 1, p. 284-295, 2010.

HADDAD, G. A. P. G. M.; SANDBORN, G. A. P. G. M.; PECHT, G. A. P. G. M. An Options Approach for Decision Support of Systems With Prognostic Capabilities. **IEEE Transactions on Reliability**, v. 61, n. 4, p. 872-883, 2012.

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions** Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration.

HORTON, JOANNE; SERAFEIM, GEORGE; SERAFEIM, IOANNA. Does Mandatory IFRS Adoption Improve the Information Environment. **Contemporary Accounting Research**, Wiley Online Library, V. 29, N. 3, 2012.

HUANG, H. M. C.; PASQUIER, H. M. C.; QUEK, H. M. C. Financial Market Trading System With a Hierarchical Coevolutionary Fuzzy Predictive Model. **IEEE Transactions on Evolutionary Computation**, v. 13, n. 1, p. 56-70, 2009.

HYNDMAN, J. R. S.; FAN, J. R. S. Density Forecasting for Long-Term Peak Electricity Demand. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 25, n. 2, p. 1142-1153, 2010.

IATRID, GEORGE. International Financial Reporting Standards and the quality of financial statement information. **International Review of Financial Analysis**, Elsevier, V. 19, N. 3, P. 193-204, 2010.

**IEEE XPLORE**®. IEEE Xplore is a digital library for discovery and access to scientific and technical content published by the IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) and its publishing partners. Disponível em: <http://IEEEExplore.IEEE.org>. Acesso em: 07/08/2012.

**IFRS FOUNDATION – INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS FOUNDATION.** A fundação IFRS é uma organização independente, privada e sem fins lucrativos. Disponível em: <http://www.ifrs.org>. Acesso em: 13/08/2012.

JABERIPUR, G. A.; KAIVANI, G. A. Improving the Speed of Parallel Decimal Multiplication. **IEEE Transactions on Computers**, v. 58, n. 11, p. 1539-1552, 2009.

JOSHI, R. D. H. S.; JANGAMSHETTI, R. D. H. S. A Novel Method to Estimate the O&M Costs for the Financial Planning of the Wind Power Projects Based on Wind Speed – A Case Study. **IEEE Transactions on Energy Conversion**, v. 25, n. 1, p. 161-167, 2010.

KANG, D. K. Y. J.; ZHOU, D. K. Y. J.; OH, D. K. Y. J. Estimating and Enhancing Real-Time Data Service Delays: Control-Theoretic Approaches. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 23, n. 4, p. 554-567, 2011.

KIENZLE, F. P. G.; AHCIN, F. P. G.; ANDERSSON, F. P. G. Valuing Investments in Multi-Energy Conversion, Storage, and Demand-Side Management Systems Under Uncertainty. **IEEE Transactions on Sustainable Energy**, v. 2, n. 2, p. 194-202, 2011.

KITCHENHAM, B.; BRERETON, O. P. B. D.; TURNER, M.; BAILEY, J.; LINKMAN, S. Systematic literature reviews in software engineering. A systematic literature review, **Information and Software Technology**, v.51 n.1, p.7-15, January, 2009.

- KREJNIK, M. A.; TYUTIN, M. A. Reproducing Kernel Hilbert Spaces With Odd Kernels in Price Prediction. **IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems**, v. 23, n. 10, p. 1564-1573, 2012.
- LIAN, X. L. X. J. J. J.; CHEN, X. L. X. J. J. J.; YU, X. L. X. J. J. J.; HAN, X. L. X. J. J. J.; MA, X. L. X. J. J. J. Multiscale Representations for Fast Pattern Matching in Stream Time Series. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 21, n. 4, p. 568-581, 2009.
- LIAN, X. L.; CHEN, X. L. Efficient Similarity Search over Future Stream Time Series. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 20, n. 1, p. 40-54, 2008.
- LIN, Y. W. H. Y. F. C.; HU, Y. W. H. Y. F. C.; TSAI, Y. W. H. Y. F. C. Machine Learning in Financial Crisis Prediction: A Survey. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, Part C (Applications and Reviews), v. 42, n. 4, p. 421-436, 2012.
- LINGRAS, P. M. D.; CHEN, P. M. D.; MIAO, P. M. D. Rough Cluster Quality Index Based on Decision Theory. **IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering**, v. 21, n. 7, p. 1014-1026, 2009.
- LUI, M. K. C. C. K.; CHAN, M. K. C. C. K. Rescuing Troubled Software Projects by Team Transformation: A Case Study With an ERP Project. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 55, n. 1, p. 171-184, 2008.
- MAHMOUD, E. M. X.; SHEN, E. M. X. An Integrated Stimulation and Punishment Mechanism for Thwarting Packet Dropping Attack in Multihop Wireless Networks. **IEEE Transactions on Vehicular Technology**, v. 60, n. 8, p. 3947-3962, 2011.
- MARTINEZ-JARAMILLO, S. K. P. E.; TSANG, S. K. P. E. An Heterogeneous, Endogenous and Coevolutionary GP-Based Financial Market. **IEEE Transactions on Evolutionary Computation**, v. 13, n. 1, p. 33-55, 2009.
- MARTINS, ORLEANS SILVA; PAULO, EDILSON. RCO – **Revista de Contabilidade e Organizações** – FEA-RP/USP, v. 4, n. 9, p. 30-54, maio/agosto, 2010.
- MILANOVIC, V. J. Y.; ZHANG, V. J. Y. Global Minimization of Financial Losses Due to Voltage Sags With FACTS Based Devices. **IEEE Transactions on Power Delivery**, v. 25, n. 1, p. 298-306, 2010.
- MILEA, V. F. U.; FRASINCAR, V. F. U.; KAYMAK, V. F. U. tOWL: A Temporal Web Ontology Language. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, Part B (Cybernetics), v. 42, n. 1, p. 268-281, 2012.
- MILLER, B. P. J.; CLARKE, B. P. J. Strategic Guidance in the Development of New Aircraft Programs: A Practical Real Options Approach. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 55, n. 4, p. 566-578, 2008.
- MO, J. Y. M.; YIN, J. Y. M.; GAO, J. Y. M. State of the Art of Correlation-Based Models of Project Scheduling Networks. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 55, n. 2, p. 349-358, 2008.
- MOHAMMADNEZHAD-SHOURKAEI, H. A. M.; ABIRI-JAHROMI, H. A. M.; FOTUHI-FIRUZABAD, H. A. M. Incorporating Service Quality Regulation in Distribution System Maintenance Strategy. **IEEE Transactions on Power Delivery**, v. 26, n. 4, p. 2495-2504, 2011.
- MOLINA, D. J. H.; RUDNICK, D. J. H. Transmission of Electric Energy: a Bibliographic Review. **IEEE Latin America Transactions**, v. 8, n. 3, p. 245-258, 2010.
- MORALES, M. J. P. H.; PINSON, M. J. P. H.; MADSEN, M. J. P. H. A Transmission-Cost-Based Model to Estimate the Amount of Market-Integrable Wind Resources. **IEEE Transactions on Power**

**Systems**, v. 27, n. 2, p. 1060-1069, 2012.

NYSE. The New York Stock Exchange . Disponível em: <https://www.nyse.com/>.

OLSINA, F. C.; WEBER, F. C. Stochastic Simulation of Spot Power Prices by Spectral Representation. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 24, n. 4, p. 1710-1719, 2009.

PINEDA, S. J. A. M.; CONEJO, S. J. A. M.; CARRION, S. J. A. M. Impact of Unit Failure on Forward Contracting. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 23, n. 4, p. 1768-1775, 2008.

PLATIS, N. A. G. E.; DROSAKIS, N. A. G. E. Coverage Modeling and Optimal Maintenance Frequency of an Automated Restoration Mechanism. **IEEE Transactions on Reliability**, v. 58, n. 3, p. 470-475, 2009.

PONTA, L. E. M. S.; SCALAS, L. E. M. S.; RABERTO, L. E. M. S.; CINCOTTI, L. E. M. S. Statistical Analysis and Agent-Based Microstructure Modeling of High-Frequency Financial Trading. **IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing**, v. 6, n. 4, p. 381-387, 2012.

RAVICHANDRAN, T. S. I.; HAN, T. S. I.; HASAN, T. S. I. Effects of Institutional Pressures on Information Technology Investments: An Empirical Investigation. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 56, n. 4, p. 677-691, 2009.

SALAZAR, H. C. C. F. R.; LIU, H. C. C. F. R.; CHU, H. C. C. F. R. Market-Based Rate Design for Recovering Merchant Transmission Investment. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 25, n. 1, p. 305-312, 2010.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Systematic review studies: a guide for careful synthesis of the scientific evidence . **Revista Brasileira de Fisioterapia**, SãoCarlos, v.11, n.1, p. 77-82, jan./fev. 2007.

SANCHEZ, J. J. W. D. E. J.; BUNN, J. J. W. D. E. J.; CENTENO, J. J. W. D. E. J.; BARQUIN, J. J. W. D. E. J. Dynamics in Forward and Spot Electricity Markets. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 24, n. 2, p. 582-591, 2009.

SARKAR, V. A. S.; KHAPARDE, V. A. S. Optimal LMP Decomposition for the ACOPF Calculation. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 26, n. 3, p. 1714-1723, 2011.

SAUVE, J. R. R. A. C.; SANTOS, J. R. R. A. C.; REBOUCAS, J. R. R. A. C.; MOURA, J. R. R. A. C.; BARTOLINI, J. R. R. A. C. Change Priority Determination in IT Service Management Based on Risk Exposure. **IEEE Transactions on Network and Service Management**, v. 5, n. 3, p. 178-187, 2008.

SORTOMME, E. A. M.; EL-SHARKAWI, E. A. M. Optimal Scheduling of Vehicle-to-Grid Energy and Ancillary Services. **IEEE Transactions on Smart Grid**, v. 3, n. 1, p. 351-359, 2012.

SU, N. N.; LEVINA, N. N. Global Multisourcing Strategy: Integrating Learning From Manufacturing Into IT Service Outsourcing. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 58, n. 4, p. 717-729, 2011.

TAGUE, P. S. A. J. R.; NABAR, P. S. A. J. R.; RITCEY, P. S. A. J. R.; POOVENDRAN, P. S. A. J. R. Jamming-Aware Traffic Allocation for Multiple-Path Routing Using Portfolio Selection. **IEEE/ACM Transactions on Networking**, v. 19, n. 1, p. 184-194, 2011.

THOMSON REUTERS. **Journal Citations Reports**. Disponível em: <http://thomsonreuters.com/>. Acesso em: 27/05/2014.

TOR, B. O. N. A. M.; GUVEN, B. O. N. A. M.; SHAHIDEHPOUR, B. O. N. A. M. Congestion-Driven Transmission Planning Considering the Impact of Generator Expansion. **IEEE Transactions on Power**

**Systems**, v. 23, n. 2, p. 781-789, 2008.

VEGUNTA, C. S. V. J.; MILANOVIC, C. S. V. J. Estimation of Cost of Downtime of Industrial Process Due to Voltage Sags. **IEEE Transactions on Power Delivery**, v. 26, n. 2, p. 576-587, 2011.

WU, L. M. Z.; SHAHIDEHPOUR, L. M. Z.; LI, L. M. Z. GENCO's Risk-Constrained Hydrothermal Scheduling. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 23, n. 4, p. 1847-1858, 2008.

WU, J.; GUAN, X. Risk-averse strategic gaming in forward and spot electricity markets Generation . **Transmission & Distribution**; IET 6, n. 5, p. 453 - 462, May, 2012.

XU, H. C. S.; CARAMANIS, H. C. S.; SANGHAVI, H. C. S. Robust PCA via Outlier Pursuit. **IEEE Transactions on Information Theory**, v. 58, n. 5, p. 3047-3064, 2012.

YU, N. L. C. C.; TEFATSION, N. L. C. C.; LIU, N. L. C. C. Financial Bilateral Contract Negotiation in Wholesale Electricity Markets Using Nash Bargaining Theory. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 27, n. 1, p. 251-267, 2012.

ZHANG, L. N. P.; LIU, L. N. P.; YU, L. N. P. A Novel Instantaneous Frequency Algorithm and Its Application in Stock Index Movement Prediction. **IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing**, v. 6, n. 4, p. 311-318, 2012.

ZORGATI, R. VAN W. R.; ACKOOIJ, R. VAN W. R.; APPARIGLIATO, R. VAN W. R. Supply Shortage Hedging: Estimating the Electrical Power Margin for Optimizing Financial and Physical Assets With Chance-Constrained Programming. **IEEE Transactions on Power Systems**, v. 24, n. 2, p. 533-540, 2009.

## **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

