



## Engenharia de Produção: What's Your Plan?



Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)

# Engenharia de Produção: What's Your Plan?

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

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)

E57 Engenharia de produção: what's your plan? [recurso eletrônico] /  
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:  
What's Your Plan?; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-253-1

DOI 10.22533/at.ed.531191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. I. Machado,  
Marcos William Kaspchak. II. Série.

CDD 620.0072

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.

2019

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 “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O primeiro volume, com 35 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de gestão do conhecimento e educação na engenharia, além das áreas de engenharia econômica e tomada de decisão através de pesquisa operacional.

Tanto a gestão de conhecimento como a educação na engenharia mostram a evolução das ferramentas aplicadas ao contexto educacional e empresarial. Algumas delas, provenientes de estudos científicos, baseiam os processos de tomadas de decisão e gestão estratégica dos recursos utilizados na produção. Além disso, os estudos científicos sobre o desenvolvimento da educação em engenharia mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho.

Na segunda parte da obra, são apresentados estudos sobre a aplicação da gestão de custos, investimentos em ativos e operações de controle financeiro em organizações. E outros, que representam a aplicação de ferramentas de método multicritério de tomada à decisão empresarial que auxiliam os gestores a escolher adequadamente a aplicação de seus recursos.

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 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

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO BRASIL: UM PANORAMA NA PESQUISA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Rodrigo Salgado Martuchelli Fernando Luiz Goldman	
DOI 10.22533/at.ed.5311912041	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>17</b>
A ESCOLHA DO TEMA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (TCC) NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO COMO UM PROBLEMA DE TOMADA DE DECISÃO	
Ian Viana Coutinho Emmanuel Paiva de Andrade Edna Ribeiro Alves Celia Cristina Pecini Von Kriiger Liliane Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.5311912042	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>29</b>
ENSINO 3.0: A FORMAÇÃO ACADÊMICA EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PAUTADA NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS	
Éder Wilian de Macedo Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.5311912043	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>41</b>
SERVITIZAÇÃO E INDÚSTRIA 4.0 NA MANUFATURA: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	
Matheus Phelipe Vendramini Alexandre Tadeu Simon	
DOI 10.22533/at.ed.5311912044	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
A INOVAÇÃO NAS EMPRESAS DE PEQUENO PORTE: UMA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL ATRAVÉS DO GRAU DE INOVAÇÃO	
Auristela Maria da Silva André Marques Cavalcanti Gabriel Herminio de Andrade Lima	
DOI 10.22533/at.ed.5311912045	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>64</b>
ALINHAMENTO ESTRATÉGICO ENTRE A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E O PLANEJAMENTO DOS NEGÓCIOS BASEADO NA GESTÃO DE TI	
Rafael Nunes de Campos Íris Bento da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5311912046	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>76</b>
COACHING: UMA REVISÃO DA LITERATURA	
Maria de Fatima do Nascimento Brandão Níssia Carvalho Rosa Berginate	
DOI 10.22533/at.ed.5311912047	

<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>95</b>
GESTÃO DAS PARTES INTERESSADAS E INOVAÇÃO ABERTA: UM ENSAIO TEÓRICO NA PERSPECTIVA DO GERENCIAMENTO DE PROJETOS	
Priscila Nesello Ana Cristina Fachinelli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5311912048</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>111</b>
GERENCIAMENTO DE PROJETOS: COMPARATIVO BIBLIOMÉTRICO DOS ANAIS DE CONGRESSOS BRASILEIROS NA ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Ronielton Rezende Oliveira Patricia Souza Amaral Tardivo Boldorini Henrique Cordeiro Martins Alexandre Teixeira Dias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5311912049</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>136</b>
GESTÃO DO CONHECIMENTO NO DEPARTAMENTO PÓS-OBRA	
Erick Areco Cáceres Silvia de Toledo Gomes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120410</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>153</b>
MODELO DE ANÁLISE DE PREDIÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS UTILIZANDO CADEIAS DE MARKOV	
Auristela Maria da Silva André Marques Cavalcanti Gabriel Herminio de Andrade Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120411</b>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>167</b>
MODELOS DE MATURIDADE EM GESTÃO DE PROJETOS: UMA ANÁLISE COMPARATIVA	
Rafael de Azevedo Palhares Natalia Veloso Caldas de Vasconcelos Mariana Simião Brasil de Oliveira Arthur Arcelino de Brito Paulo Ellery de Oliveira Pedro Osvaldo Alencar Regis Nathaly Silva de Santana Pablo Veronese de Lima Rocha Ricardo André Rodrigues Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120412</b>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>182</b>
O USO DA MANUTENÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO NO SERVIÇO DE PÓS-VENDA EM UM SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO	
Paulo Mantelatto Pecorari Carlos Roberto Camello Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120413</b>	

<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>194</b>
PRÁTICAS DE MEDIAÇÃO: A APLICAÇÃO DO GOOGLE CLASSROOM COMO BASE DA DISCIPLINA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	
Julio Cesar Ferreira dos Passos Maria Juliana Goes Coelho da Cruz Ricardo Venturinelí Simone Seixas Picarelli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120414</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>205</b>
SOLUÇÃO TECNOLÓGICA EM REALIDADE VIRTUAL PARA TREINAMENTO DE ATLETAS PARALÍMPICOS: O CASO DO TREINA+	
Bernardo Vasconcelos de Carvalho Luiz Guilherme Rodrigues Antunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>217</b>
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E AGRONEGÓCIO: PRINCIPAIS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
Luiz Ricardo Oliveira Begali Eduardo Gomes Carvalho Weider Pereira Rodrigues Lázaro Eduardo da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>230</b>
ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DOS MUNICÍPIOS PARAIBANOS NA APLICAÇÃO DE RECURSOS DO GOVERNO FEDERAL PARA O CONTROLE DA DOENÇA DE CHAGAS: UMA INVESTIGAÇÃO POR MEIO DE ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	
Jonas Cordeiro de Araújo Edlaine Correia Sinézio Martins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>245</b>
ANÁLISE DA VIABILIDADE DO PROCESSO DE AUTOMATIZAÇÃO NA LINHA DE MONTAGEM EM UMA EMPRESA DE INTERRUPTORES	
Leonardo Ayres Cordeiro Matheus Dias Guedes de Oliveira Nayara Aparecida Rocha Ferreira Sílvia Gabriela Macieira Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>258</b>
ANÁLISE DE INVESTIMENTOS EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EM UMA UNIVERSIDADE	
Roni Mateus Machado Rigo Anderson Felipe Habekost Cristiano Roos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120419</b>	

<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>270</b>
ESTIMATIVAS DAS ELASTICIDADES PREÇO E RENDA DA DEMANDA POR ENERGIA ELÉTRICA RESIDENCIAL E POR REGIÃO GEOGRÁFICA DO BRASIL	
Palloma da Costa e Silva Roberta Montello Amaral	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120420</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>283</b>
COMPARATIVO DO CUSTO TOTAL DE PROPRIEDADE DE VEÍCULOS DE TRANSPORTE DE FUNCIONÁRIOS: ESTUDO DE CASO EM FÁBRICA DE CONFECÇÕES	
Nelize Aparecida de Souza Rodney Wernke Antonio Zanin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120421</b>	
<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>294</b>
ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA PARA CRIAÇÃO DE UMA INCUBADORA TECNOLÓGICA EM LORENA	
Thamara Gonçalves Vilela Prado Marco Antonio Pereira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120422</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>307</b>
MÉTODO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO: ANÁLISE FINANCEIRA DA PETROBRAS	
Evandir Megliorini Ian Miller Osmar Domingues José Roberto Tálamo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120423</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>318</b>
MÉTODO <i>PRICE BAND</i> APLICADO NA PRECIFICAÇÃO DE PRODUTOS EM UMA REDE VAREJISTA	
O'mara Guimarães da Costa Natália Varela da Rocha Kloeckner	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120424</b>	
<b>CAPÍTULO 25</b> .....	<b>328</b>
PREVISÃO DO PREÇO DO CIMENTO PORTLAND NOS ESTADOS DA REGIÃO SUL DO BRASIL	
Patricia Cristiane da Cunha Xavier Adriano Mendonça Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120425</b>	
<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>344</b>
PROPOSTA DE UM DIAGNÓSTICO DOS ATIVOS INTANGÍVEIS EM EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DO SETOR DE ENERGIA	
Vinícius Jaques Gerhardt Julio Cezar Mairesse Siluk Jordana Rech Graciano dos Santos Mariana Soncini Minuzzi Claudia de Freitas Michelin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120426</b>	



<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>356</b>
APLICAÇÃO DA OTIMIZAÇÃO EM REDES EM UMA EMPRESA DO SETOR AVÍCOLA	
Luana Teixeira Sousa	
Ananda Gianotto Veiga	
Mariana Ferreira de Carvalho Chaves	
Marcus Vinicius Vaz	
Stella Jacyszyn Bachega	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120427</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>368</b>
COMPARAÇÃO DE TÉCNICAS DE FORECASTING PARA SÉRIES SAZONAIS: UMA APLICAÇÃO PARA PREVISÃO DA UMIDADE RELATIVA DO AR EM SANTA MARIA – RS	
Liane Werner	
Cleber Bisognin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120428</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>380</b>
DESENVOLVIMENTO DO MENOR CAMINHO PARA A MELHORIA DAS LINHAS DE ÔNIBUS EM UM BAIRRO NO MUNICÍPIO DE ARACAJU - SE	
Tayane Magalhaes Alvaia	
Hellen Mariany Santos	
Marcos Wandir Nery Lobao	
Jose Ricardo Menezes Oliveira	
Glaucia Regina de Oliveira Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120429</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>391</b>
ELABORAÇÃO E VALIDAÇÃO DE QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS BASEADO NOS MÉTODOS SERVQUAL E SMARTS: APLICAÇÃO EM TERMINAIS AEROPORTUÁRIOS	
João Paulo Figueira Marchesi	
Janaina Figueira Marchesi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120430</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>407</b>
MODELO MULTICRITÉRIO DE APOIO À DECISÃO PARA ESCOLHA DE UM TRANSPORTADOR TERCEIRIZADO ATRAVÉS DO MÉTODO PROMETHEE II	
Mirian Batista de Oliveira Bortoluzzi	
Monica Frank Marsaro	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120431</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>420</b>
SISTEMA DE APOIO À DECISÃO PARA OTIMIZAÇÃO DE ROTAS EM UMA FÁBRICA DE PÃES	
Kassia Tonheiro Rodrigues	
Carolina Lino Martins	
Kurt Costa Peters	
Naylil Liria Baldin Lacerda	
Luiz Junior Maemura Yoshiura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120432</b>	

<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>431</b>
USO DA <i>CONJOINT ANALYSIS</i> PARA AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS DA EMBALAGEM DE CASTANHA DE BARU NA PREFERÊNCIA DOS CONSUMIDORES MATO-GROSSENSES	
Eduardo José Oenning Soares	
Rodrigo Carniel Sefstron	
Rodolfo Benedito da Silva	
Alexandre Gonçalves Porto	
Alexandre Volkman Ultramari	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120433</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>442</b>
ANÁLISE DOS FUNDOS BRASILEIROS DE ÍNDICE ATIVO: EXISTE RELAÇÃO ENTRE A TAXA DE ADMINISTRAÇÃO E OS RESULTADOS ENTREGUES AOS INVESTIDORES?	
Igor Soares Pinto Coelho	
Marcelo Albano Mauricio da Rocha	
José Guilherme Chaves Alberto	
Adriano Cordeiro Leite	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120434</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>453</b>
OTIMIZAÇÃO DO MIX DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE TINTAS E REVESTIMENTOS	
Ariane Schio de Azevedo	
Carolina Lino Martins	
João Batista Sarmento dos Santos Neto	
Kassia Tonheiro Rodrigues	
Luiz Junior Maemura Yoshiura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.53119120435</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>473</b>

## O USO DA MANUTENÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE NEGÓCIO NO SERVIÇO DE PÓS-VENDA EM UM SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO

**Paulo Mantelatto Pecorari**

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP),  
FEAU

Santa Bárbara d'Oeste – São Paulo

**Carlos Roberto Camello Lima**

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP),  
FEAU

Santa Bárbara d'Oeste – São Paulo

**RESUMO:** O uso de qualquer produto deve estar alinhado ao planejamento de sua manutenção. Assim, a manutenção não deve ser tratada apenas como uma despesa, avaliada como qualquer outro item do orçamento de uma empresa. Ela deve ser tratada como um negócio de serviços e medida por três indicadores: custo, qualidade e tempo. Neste contexto, algumas empresas têm terceirizado sua manutenção e fabricantes de produtos têm investido fortemente em seu pós-venda, alimentando o que pode ser chamado de Sistema Produto-Serviço (PSS). O presente trabalho tem dois objetivos: (i) revisar e explorar o conceito formado sobre o tema PSS, e; (ii) evidenciar, por meio de um caso de sucesso, como uma empresa de manufatura pode utilizar o PSS como estratégia de negócio, para melhorar sua lucratividade e diminuir o custo de seu cliente. Conclui-se que, de forma generalizada, para que um PSS tenha sucesso, ele deve estar enraizado em uma solução

integrada entre produto e serviço, que, em muitos casos, estará relacionada à mudança no modelo de negócio da empresa. Esta mudança deverá ter a missão de equilibrar a delicada relação entre as necessidades do cliente e o desenvolvimento de valor para a empresa. Tudo isso deverá ser monitorado com a ajuda de tecnologias de informação e comunicação, e regido por um contrato.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manutenção, Estratégia de negócio, Pós-venda, Sistema Produto-Serviço (PSS).

**ABSTRACT:** The use of any product should be in line with your maintenance planning. Thus, maintenance should not be treated as just an expense, evaluated like any other item in a company's budget. It should be treated as a service business and measured by three indicators: cost, quality and time. In this context, some companies have outsourced their maintenance and product manufacturers have invested heavily in their after-sales, fueling what can be called Product-Service System (PSS). The present work has two objectives: (i) to review and explore the concept formed on the PSS theme; (ii) evidence, through a successful case, how a manufacturing company can use the PSS as a business strategy, to improve its profitability and to lower the cost of its customer. It is concluded that, in general, for a PSS to

succeed, it must be rooted in an integrated solution between product and service, which, in many cases, will be related to the change in the company's business model. This change should have the mission of balancing the delicate relationship between customer needs and the development of value for the company. All this should be monitored with the help of information and communication technologies, and governed by a contract.

**KEYWORDS:** Maintenance, Business strategy, After-sales, Product-Service System (PSS).

## 1 | INTRODUÇÃO

Historicamente, a manutenção tem sido reconhecida como uma ferramenta essencial para as operações vitais de um negócio. No entanto, uma grande parte das empresas ainda não consegue definir adequadamente o papel e a operação da manutenção dentro da empresa. Em muitos casos, a manutenção continua a ser um custo ao fazer negócios e, como tal, é tratada como qualquer outro item do orçamento. Assim, para que seja possível o seu sucesso, a manutenção precisa ser vista como um negócio, na verdade, um negócio de serviços.

O esforço é nobre, mas o resultado é o que conta. Por esta razão, muitas empresas, pensando em encontrar uma solução para o seu negócio, têm terceirizado a manutenção de seus equipamentos. O objetivo da terceirização, procurado por tais empresas, concentra-se em diminuir o custo, ao mesmo tempo em que recebam a melhor prestação de serviços possível, embasada na percepção de valor, que envolve custo, qualidade e tempo.

Este tipo de estratégia, adotada por algumas empresas, tem sido alimentada pelo departamento de pós-venda de alguns fabricantes de equipamentos, que, reconhecendo a necessidade de seus clientes, começaram a investir em seus departamentos de pós-venda, formando equipes altamente capacitadas sobre a manutenção de seus equipamentos e capazes de assumirem, de maneira terceirizada, a manutenção de seus clientes.

É inserido nesta ideia que surge o termo “Sistema Produto-Serviço”, no inglês tratado como *Product-Service System* (PSS). Este termo, surgido entre o final da década de 1990 e início dos anos 2000, tem como foco, de forma geral, definir a oferta de um conjunto comercial de produtos e serviços por parte do fabricante, capaz de cumprir conjuntamente a necessidade de um usuário (Goedkoop, 1999; Baines *et al.*, 2007).

Este trabalho pretende realizar uma revisão teórica sobre a relação pós-venda e manutenção. Além disso, também será apresentado o resultado de uma pesquisa, destacando a formação e a explanação do conceito PSS, onde um caso de sucesso será apresentado. Por fim, a conclusão deste trabalho apresentará as considerações finais sobre o PSS e o uso do conhecimento sobre a manutenção como ferramenta

para incremento da lucratividade.

## 2 | REVISÃO TEÓRICA

Segundo a *American Marketing Association* (2013), podem ser caracterizados como serviços de pós-venda: (i) monitoramento do pedido, (ii) instalação apropriada do produto, (iii) manutenção, reparo e informações sobre uso do produto/serviço. Eles são oferecidos para promover a satisfação e desenvolver a lealdade dos clientes, fortalecendo as experiências positivas após a compra do produto e aprimorando a percepção perante a marca avaliada.

Em relação a sua realização, Li *et al.* (2014), analisando o serviço de pós-venda em uma cadeia de suprimentos, destacaram que a terceirização de serviços de pós-venda por parte dos revendedores incentiva os mesmos a terem um maior nível de comprometimento, tornando os lucros de fabricantes e revendedores melhores.

Mahadev e Ravindran (2015) analisaram as lacunas existentes na qualidade sobre os serviços de pós-venda em áreas rurais e afirmaram que toda atividade de venda deve ser concluída com o serviço de pós-venda. O mesmo trabalho também comenta sobre produtos que necessitam de serviço recorrente e afirma que eles devem ser comercializados com muita cautela e com estratégia diferente, priorizando sempre a satisfação do cliente.

Kurata e Nam (2013) destacaram que os serviços de pós-venda permitem que um fabricante ou um varejista capturem mais vendas e lucros. No entanto, os autores afirmam que ainda não é clara a forma como a incerteza das necessidades do cliente sobre os serviços de pós-venda influencia as decisões sobre os mesmos, evidenciando, assim, uma competição na cadeia de suprimentos, onde a incerteza comentada afeta o conflito entre a maximização do lucro e a satisfação do cliente.

Comiotto *et al.* (2014) analisaram a percepção e a importância atribuída por clientes em serviços de pós-venda. Os estudos foram realizados em concessionárias de automóveis e revelaram que os clientes associam pós-venda primeiramente aos aspectos de serviço (revisão programada) e posteriormente ao relacionamento com o consumidor (atendimento à reclamação).

Lin *et al.* (2015) criaram e avaliaram um modelo de desenvolvimento estratégico integrado para o serviço de pós-venda na indústria de maquinaria pesada. Particularmente, neste segmento, já é utilizado pelos fabricantes um sistema de monitoramento remoto dos equipamentos, para verificar a condição e frequência de uso e, conseqüentemente, programar sua parada para manutenção e realização dos serviços necessários. Os autores finalizam o artigo destacando que o serviço de pós-venda afeta a recompra de equipamentos, é uma importante fonte de lucro e é um fator chave para desenvolver a estratégia da empresa.

Özdemir e Asil (2015) afirmam que, em um mundo onde a concorrência é baseada

na qualidade do serviço, a distância de qualidade entre os produtos se torna menor a cada dia. Assim, o serviço de pós-venda pode ser considerado como uma parte inseparável de produtos. Neste contexto, os autores concluem que o desenvolvimento da Tecnologia da Informação (TI) abriu o caminho para a oferta de melhores serviços para os clientes e que a TI influencia na acessibilidade do serviço de pós-venda.

Kastalli e Looy (2013) comentam que as empresas de manufatura operam em uma economia cada vez mais globalizada e competitiva, onde os produtos são facilmente comoditizados. Neste cenário, as empresas adicionando serviços na oferta de seus principais produtos. Além disso, os autores concluem que serviços de trabalho intensivo, como a manutenção, que implicam em níveis mais elevados de proximidade com o cliente, aumentam ainda mais as vendas de produtos para as empresas.

Para alguns setores, como o da aviação, e para algumas empresas, como a Rolls-Royce (fabricante de motores), o pós-venda e a manutenção são tão importantes que chegam a formar grande parte de seu faturamento, com excelente margem de lucro para a empresa. Esta afirmação pode ser confirmada por uma disputa travada entre a própria Rolls-Royce com a Air France KLM (empresa aérea que possui uma sólida operação de manutenção), pela manutenção dos motores, em um contrato que envolvia cifras de sete bilhões de dólares ao ano (Company Watch - Air France KLM, 2012).

Este modelo de negócio, como realizado pela Rolls-Royce (motores), baseado na venda do produto já vinculada ao serviço de pós-venda e manutenção do mesmo, é o que caracteriza o que a academia chama de sistema produto-serviço (PSS).

Sobre a forma como isso é comercializado, Bakshi *et al.* (2014) destacaram que estudos prévios sobre contratos baseados no desempenho (PBC), para serviços de pós-venda, têm destacado as suas vantagens sobre os tradicionais contratos baseados em recursos (RBC), quando os produtos e sua confiabilidade são conhecidos por todas as partes.

### **3 | SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO (PSS)**

Perante a revisão teórica realizada, é possível identificar como a relação Cliente *versus* Empresa é formada, dentro de um Sistema Produto Serviço (PSS). Esta relação pode ser visualizada de forma mais clara e objetiva pela Figura 1.



Figura 1 – PSS: relação Cliente x Empresa

Fonte: Preparado pelo autor

Uma vez esclarecida a relação Cliente *versus* Empresa, em um sistema produto serviço, embasada na concepção da mesma, formada a partir da interação entre o pós-venda e a manutenção, segue, como resultado desta pesquisa, a formação e explanação do conceito PSS perante consideráveis e recentes publicações de reconhecidos periódicos internacionais.

O Sistema Produto Serviço (PSS) é uma oferta de produtos e serviços integrados que oferece valor em uso (Baines *et al.*, 2007). Este conceito surgiu no norte Europeu, no final de 1990 (Goedkoop, 1999). Inicialmente, a maioria das contribuições acadêmicas veio das ciências ambientais e sociais (Mont, 2000; Meijkamp, 1998; Manzini e Verzolli, 2003), com foco na sustentabilidade e produção mais limpa.

Buscando a evolução do conceito, alguns métodos e práticas foram propostos para a concepção e operação de um PSS (Luiten *et al.*, 2001; Maxwell e Vorst, 2003). Porém, estes trabalhos foram considerados de pouca utilidade, pois se concentravam na área teórica e falhavam em uma cuidadosa avaliação na prática. Neste sentido, a falta de diretrizes reguladoras nos países desenvolvidos e a necessidade de mudança cultural por parte dos consumidores foram apontadas como as principais barreiras para a adoção de um PSS da época (Mont de 2001; Mont e Lindhqvist, 2003; Wong, 2004).

Tukker (2004) apresentou um modelo conceitual de PSS que foi amplamente reconhecido por ilustrar diferentes formas de um sistema produto serviço. No entanto, o modelo de Tukker concentrou-se nas características e exemplos sobre a oferta, ao invés de focar sobre os valores intrínsecos e de necessidades da demanda (custo, qualidade, tempo).

Assim, embora fosse útil em termos de posicionamento organizacional, mais tarde, Baines *at al.* (2009) classificariam o modelo de Tukker (2004) como de valor

limitado a uma organização que busca em sua configuração ampliar as operações integradas de produção e apoio a serviços, sendo a abordagem utilizada pelo modelo não satisfatória.

Durugbo (2013) destacou que, na tentativa de manter a competitividade, as empresas estão mudando seus modelos de negócios para integrar equipamentos e serviços, em um sistema produto serviço (PSS). O objetivo deste artigo foi oferecer *insights* para a formação de sistemas de trabalho que ofereçam produtos e serviços integrados, em empresas competitivas. O artigo conclui que o comprometimento e o relacionamento são importantes, mas, sem regras e um contrato, não é possível a comercialização de um PSS.

Szwejczewski *et al.* (2015) confirmaram que o serviço de pós-venda é um elemento crítico na comercialização bem sucedida de muitos produtos, e que, alguns fabricantes já começaram a oferecer aos clientes uma solução integrada de produtos e serviços. Porém, existe a necessidade de uma abordagem diferente para a formação do conceito, desde o início, de um projeto PSS.

Ainda sobre o desenvolvimento de valor que a empresa pode promover com o PSS, Xing *et al.* (2013) afirmaram que existe a necessidade de uma auto avaliação por parte da empresa, para verificar o que realmente ela pode e deve integrar a uma proposta PSS. Esta avaliação deve ter seu foco nas necessidades (funcionais ou perceptivas) do cliente (Long *et al.*, 2013) e na otimização dos serviços de manutenção, para apoio ao PSS (Kuo e Wang, 2012). Convicções como as de Evans *et al.* (2007), que colocam os fabricantes como centro das atenções para qualquer desenvolvimento, na maioria das vezes são falhas em resultado.

Nemoto *et al.* (2015) se concentraram em como gerenciar e utilizar conhecimentos de projeto, em sua fase conceitual, na construção de PSS. Os autores afirmaram que, se faz importante a busca de oportunidades pela proposição de valor, em todo o ciclo de vida do produto. Assim, os projetistas de PSS precisam usar uma ampla gama de conhecimentos do que se faz necessário em sua concepção. Para isso, é proposto um modelo para gerenciar, utilizar o conhecimento e apoiar a formação de ideias, em um projeto PSS. A eficácia do modelo é demonstrada pela sua aplicação prática.

Song *et al.* (2015) realizaram um trabalho que apresenta um modelo de gestão da inovação de PSS, para fabricantes. Eles justificaram o trabalho explicando que, o desenvolvimento PSS é um tipo complexo de inovação, que envolve a heterogeneidade das partes interessadas, a interação de elementos produtos e serviços, e sua complexa medição de desempenho.

As fases de concepção e gestão são partes fundamentais para qualquer modelo ou metodologia sobre o assunto PSS. Neste sentido, Vasantha *et al.* (2012) se concentraram em estudos preocupados em entender as diretrizes de diferentes metodologias sobre PSS. Enquanto isso, Phumbua e Tjahjono (2012) procuraram capturar características típicas exibidas pelos fabricantes que adotaram o PSS, analisando seu comportamento dinâmico, para apreciação de técnicas existentes e



ferramentas para o modelamento PSS, identificando os parâmetros para a formação de um modelo PSS ideal.

Contudo, sobre o que já foi apresentado sobre o PSS, pode-se concluir esta revisão sobre a formação e explanação do conceito, com o trabalho de Belvedere *et al.* (2013). Esse artigo demonstrou, por meio de pesquisa, que Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem ter um impacto relevante na criação de valor pela empresa. O trabalho identifica que as TIC's levam os processos operacionais a conseguirem uma capacidade de resposta superior e soar como melhoria na oferta de produtos. Em particular, os autores destacam que empresas capazes de incorporar capacidade de resposta superior em sua oferta de produtos podem aumentar ainda mais a criação de valor em um PSS.

#### 4 | CASO MICHELIN SOLUTIONS

A *Michelin Solutions* foi fundada em maio de 2013 como uma nova empresa, dentro do Grupo Michelin (Grupo Francês cujo principal negócio é a fabricação e comercialização de pneus). Esta empresa substituiu outra já existente no Reino Unido (UK), chamada *Michelin Fleet Solutions*. O foco desta nova empresa é dedicar-se à construção, desenvolvimento e comercialização de soluções para frotas de veículos. Estas soluções estão baseadas nas necessidades dos clientes, para melhorar a eficiência relativa à mobilidade, à produtividade, à redução no consumo de combustível e o *bottom line*, de forma customizada e globalizada (*Michelin Solutions*, 2016).

Atualmente, ela emprega em torno de 800 colaboradores (globalmente) e é responsável por mais de 500.000 veículos em contrato. Recentemente, uma transportadora, na Inglaterra, destacou, por meio de uma Carta Testemunho que, em três anos, economizou cerca de 1.000.000 de litros de óleo diesel, por meio de um contrato com a *Michelin Solutions* (*Tyrepress*, 2015).

O caso em questão destaca uma empresa pioneira em seu segmento, na orientação econômica do uso de um sistema produto-serviço. A *Michelin* já fornece há algum tempo soluções orientadas a serviços, como o fornecimento de pneus por meio de contratos por quilometragem, por tonelada ou por pouso, ao invés de apenas vender o pneu. Estas soluções são baseadas, particularmente, em sistemas de monitoramento da pressão dos pneus em uso, que ajudam a aperfeiçoar a manutenção preventiva e minimizar o tempo de inatividade do veículo (Figura 2).

Em junho de 2014, a *Michelin* anunciou a aquisição de uma empresa chamada Sascar, líder Brasileira em gestão de frota digital e segurança de carga, com uma participação de 23% de mercado. A aquisição foi totalmente alinhada com a estratégia de serviço do Grupo, que visa a entregar ao mercado, antes que seus competidores, soluções de telemetria, que melhoram o desempenho das frotas. Com a *Michelin Solutions* e a Sascar, o grupo *Michelin* reafirmou o uso de soluções digitais e *online*

para criar serviços inovadores. O objetivo que a empresa busca é melhorar os índices de disponibilidade das frotas e as margens de lucro de seus clientes (Michelin, 2014).



Figura 2 – Visão PSS da empresa Michelin  
Fonte: Adaptado de Michelin (2014)

Para atingir os objetivos propostos, a *Michelin Solutions* informa que trabalha com parceiros selecionados e oferece aos seus clientes três formas (contratos) de trabalho:

- a. EFFIFUEL™: solução para reduzir o consumo de combustível;
- b. EFFITIRES™: solução para otimizar o controle e gestão dos pneus;
- c. EFFITRAILER™: solução para otimizar a gestão dos semirreboques.

Independentemente da forma de trabalho, existe o compromisso de contratos multi-anuais, que prometem reduzir o tempo de inatividade do veículo, as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o consumo de combustível. Se as metas forem cumpridas, os ganhos resultantes são compartilhados; se não, o cliente recebe uma compensação.

Além disso, os contratos oferecem treinamento em técnicas de condução ecológica, planos de ação com base na telemetria e conhecimentos de gestão de pneus; combinando os melhores pneus com baixo consumo de combustível e a quantidade certa de manutenção, para garantir que eles retenham suas qualidades pelo maior tempo possível (Michelin Solutions, 2016).

## 5 | CONCLUSÃO

Atualmente, pode-se dizer que o mundo dos negócios, o qual envolve a relação cliente *versus* empresa, é globalizado e altamente competitivo. Neste cenário, a

distância de qualidade entre os produtos se torna menor a cada dia. No entanto, a percepção à marca se torna importante à medida que a empresa se preocupa em fortalecer as experiências positivas que o cliente adquire após a compra do produto, aprimorando, desta maneira, a imagem do produto/marca/empresa e o relacionamento do negócio entre empresa e cliente.

É exatamente neste ponto que a estratégia do negócio pode mudar a relação cliente *versus* empresa. Ao utilizar o seu conhecimento sobre a manutenção adequada do produto, a empresa que oferece um PSS pode promover ao mesmo tempo, a diminuição de custo para seu cliente e a maximização de seu lucro, promovendo a satisfação e a fidelização do cliente.

Portanto, de forma generalizada, para que um PSS tenha sucesso, ele deve estar enraizado em uma solução integrada entre produto e serviço, que, em muitos casos, estará relacionada à mudança no modelo de negócio da empresa. Esta mudança deverá ter a missão de equilibrar a delicada relação entre as necessidades do cliente e o desenvolvimento de valor para a empresa. Tudo isso deverá ser monitorado com a ajuda de tecnologias de informação e comunicação, e regrado por um contrato.

Por fim, o caso de sucesso apresentado sobre a empresa *Michelin Solutions* evidencia uma forte tendência à mudança no modelo de negócio, a ser adotado por empresas de manufatura, a fim de impedir que os seus produtos virem *commodities*.

Esta mudança somente é possível com o pleno conhecimento, por parte da empresa, sobre a gestão do ciclo de vida total de seu produto. Este conhecimento permitiu à empresa estudada a capacidade de otimizar a manutenção do produto para o cliente. A otimização da manutenção garante ao cliente o ganho de eficiência na mobilidade (disponibilidade), na produtividade, na economia de combustível e na margem operacional.

O caso de sucesso também destaca o pioneirismo do Grupo *Michelin* em seu segmento, no que se refere à concepção, ao desenvolvimento e à realização de um Sistema Produto-Serviço (PSS). Para tanto, a empresa teve o cuidado de dar a devida atenção para cada um dos pontos necessários para o sucesso de um PSS.

## REFERÊNCIAS

American Marketing Association. **Dictionary: after-sales support**. Disponível em: [http://www.marketingpower.com/\\_layouts/Dictionary.aspx](http://www.marketingpower.com/_layouts/Dictionary.aspx). Acesso em: 08 Set. 2016.

BAINES, T.S., LIGHTFOOT, H., EVANS, S., NEELY, A., GREENOUGH, R., PEPPARD, J., ROY, R., SHEHAB, E., BRAGANZA, A., TIWARI, A., ALCOCK, J., ANGUS, J., BASTI, M., COUSENS, A., IRVING, P., JOHNSON, M., KINGSTON, J., LOCKETT, H., MARTINEZ, V., MICHELE, P., TRANFIELD, D., WALTON, J. and WILSON, H. **State of the art in product-service systems**. Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, Vol. 221, No.10, pp. 1543-51. 2007.

BAINES, T.S., LIGHTFOOT, H., PEPPARD, J., JOHNSON, M., TIWARI, A., SHEHAB, E. and SWINK, M. **Towards an operations strategy for product-centric servitization**. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 29, No. 5, pp. 494-519. 2009.

- BAKSHI, N. KIM, S-H. SAVVA, N. **Signaling new product reliability with after-sales service contracts.** *Management Science*, Vol. 61, No. 8, pp. 1812–1829. 2015.
- BELVEDERE, V; GRANDO, A; BIELLI, P. **A quantitative investigation of the role of information and communication technologies in the implementation of a product-service system.** *International Journal of Production Reserach*, Vol. 51, No. 3, pp. 410-426. 2013.
- COMIOTTO, F.D.; COSTA, J.I.P; SANTOS, A.R.; MONDO, T.S. **Comprei Meu Carro, O Que Vem Depois? Análise da Percepção e da Importância Atribuídas por Clientes em Serviços de Pós-Venda.** *Revista Brasileira de Marketing*, Vol. 13, No. 6. pp. 80-93.2014.
- Company Watch - Air France KLM.** *AirGuide Business* 24 Sept. 2012. Academic OneFile. Disponível em: <http://go.galegroup.com/ps/i.o?p=AONE&sw=w&u=capes&v=2.1&id=GALE%7CA311556635&it=r&asid=d87b5f5f03dce25322f0715ea1bcc441>. Acesso em: 19 Oct. 2016.
- DURUGBO, C. **Competitive product-service systems: lessons from a multicase study.** *International Journal of Production Research*, Vol. 51, No. 19, pp. 5671-5682. 2013.
- EVANS, S; PARTIDÁRIO, P.J; LAMBERT, J. **Industrialization as a key element of sustainable product-service solutions.** *International Journal of Production Research*, Vol. 45, No. 18, pp. 4225-4246. 2007.
- GOEDKOOP, M., van HALER, C., te RIELE, H. and ROMMERS, P. **Product service-systems, ecological and economic basics.** Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ). 1999.
- KURATA, H.; NAM, S-H. **After-sales servisse competition in a supply chain: Does uncertainty affect the conflict between profit maximization and customer satisfaction?** *International Journal of Production Economics*, Vol. 144, No. 1, pp. 268–280. 2013.
- KASTALLI, I.V. LOOY, B.V. **Servitization: Disentangling the impact of service business model innovation on manufacturing firm performance.** *Journal of Operations Management*, Vol. 31, No. 4, pp. 169–180. 2013.
- KUO, T.C; WANG, M.L. **The optimisation of maintenance service levels to support the product service system.** *International Journal of Production Research*, Vol. 50, No. 23, pp. 6691-6708. 2012.
- LI, G.; HUANG, F.F.; T.C.E. CHENG; ZHENG, Q.; JI, P. **Make-or-buy service capacity decision in a supply chain providing after-sales service.** *European Journal of Operational Research*, Vol. 239, No. 2, pp. 377–388. 2014.
- LIN, C-C.; LEE, C-J.; PAN, T-L. **Case Study of Integrated Strategy Development Model for After-Sales Service of Heavy Machinery Industrial.** *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology (IJSRSET)*, Vol. 1, No. 4, pp. 87-92. 2015.
- LONG, H.J; WANG, L.Y; SHEN, J; WU, M.X; JIANG, Z.B. **Product service system configuration based on support vector machine considering customer perception.** *International Journal of Production Research*, Vol. 51, No. 18, pp. 5450-5468. 2013.
- LUITEN, H., KNOT, M. and van der HORSTt, T. **Sustainable product service-systems: the Kathalys method.** *Proceedings of the Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, pp. 190-7. 2001.
- MANZINI, E. VEZOLLI, C. **A strategic design approach to develop sustainable product service systems: examples taken from the ‘environmentally friendly innovation’ Italian prize.** *Journal of Cleaner Production*, Vol. 11, No. 8, pp. 851-857. 2003.

- MAHADEV, I.S.; RAVINDRAN, G. **Quality gaps in after sales service at rural places – a case study of agri-equipment companies**. Indian Streams Research Journal, Vol. 5, No. 8, pp. 1-5. 2015.
- MAXWELL, I. VORST, R.V.D. **Developing sustainable products and services**. Journal of Cleaner Production, Vol. 11, No. 8, pp. 883-95. 2003.
- MEIJKAMP, R. **Changing Consumer Behaviour Through Eco-efficient Services – an Empirical Study of Car Sharing in The Netherlands**. Business Strategy and Environment, Vol. 7, No. 4, pp. 234–244. 1998.
- MICHELIN. 2014 **ANNUAL AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT REPORT**. Disponível em: <http://ebooks.michelin.com/radd-2014-en/>. Acesso em: 26 out. 2016.
- MICHELIN SOLUTIONS. **About us**. Disponível em: <https://www.michelin-solutions.com/>. Acesso em 25 out. 2016.
- MONT, O. **Product service-systems**. Final Report for IIIEE, Lund University, Lund. 2000.
- MONT, O. **Introducing and developing a PSS in Sweden**. IIIEE Reports 2001:6, Lund University, Lund. 2001.
- MONT, O. LINDHQVIST, T. **The role of public policy in advancement of product service systems**. Journal of Cleaner Production, Vol. 11, No. 8, pp. 905-914. 2003.
- NEMOTO, Y. AKASAKA, F. SHIMOMURA, Y. **A framework for managing and utilizing product–service system design knowledge**. Production Planning & Control, Vol. 26, No. 14, pp. 1278-1289. 2015.
- ÖZDEMİR, A. ASIL, H. **The Effect of IT on After-sales Service in Small and Medium-Sized Industries**. TELKOMNIKA Indonesian Journal of Electrical Engineering, Vol. 16, No. 1, pp. 131-135. 2015.
- PHUMBUA, S. TJAHHJONO, B. **Towards product-service systems modelling: a quest for dynamic behaviour and model parameters**. International Journal of Production Research, Vol. 50, No. 2, pp. 425-442. 2012.
- SONG, W. MING, X. HAN, Y. XU, Z. WU, Z. **An integrative framework for innovation management of product–service system**. International Journal of Production Research, Vol. 53, No. 8, pp. 2252-2268. 2015.
- SZWEJCZEWSKI, M. GOFFIN, K. ANAGNOSTOPOULOS, Z. **Product service systems, after-sales service and new product development**. International Journal of Production Research, Vol. 53, No. 17, pp. 5334-5353. 2015.
- TIREPRESS – The website of tyre and wheel professionals (2015). Michelin contributes to 12% fuel saving at Hermes UK. Disponível em: <http://www.tyrepres.com/2015/02/michelin-contributes-to-12-fuel-saving-at-hermes-uk/>. Acesso em: 25 out. 2016.
- TUKKER, A. **Eight types of product service system; eight ways to sustainability? experiences from SUSPRONET**. Business Strategy and the Environment, Vol. 13, No. 4, pp. 246-60. 2004.
- VASANTHA, G.V.A. ROY, R. LELAH, A. BRISSAUD, D. **A review of product–service systems design methodologies**. Journal of Engineering Design, Vol. 23, No. 9, pp. 635-659. 2012
- XING, K. WANG, H.-F. QIAN, W. **A sustainability-oriented multi-dimensional value assessment model for product-service development**. International Journal of Production Reserach, Vol. 51, No.

19, pp. 5908-5933. 2013.

WONG, M. **Implementation of innovative product-service systems in the consumer goods industry**. PhD thesis, Cambridge University, Cambridge. 2004.

## **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 978-85-7247-253-1

