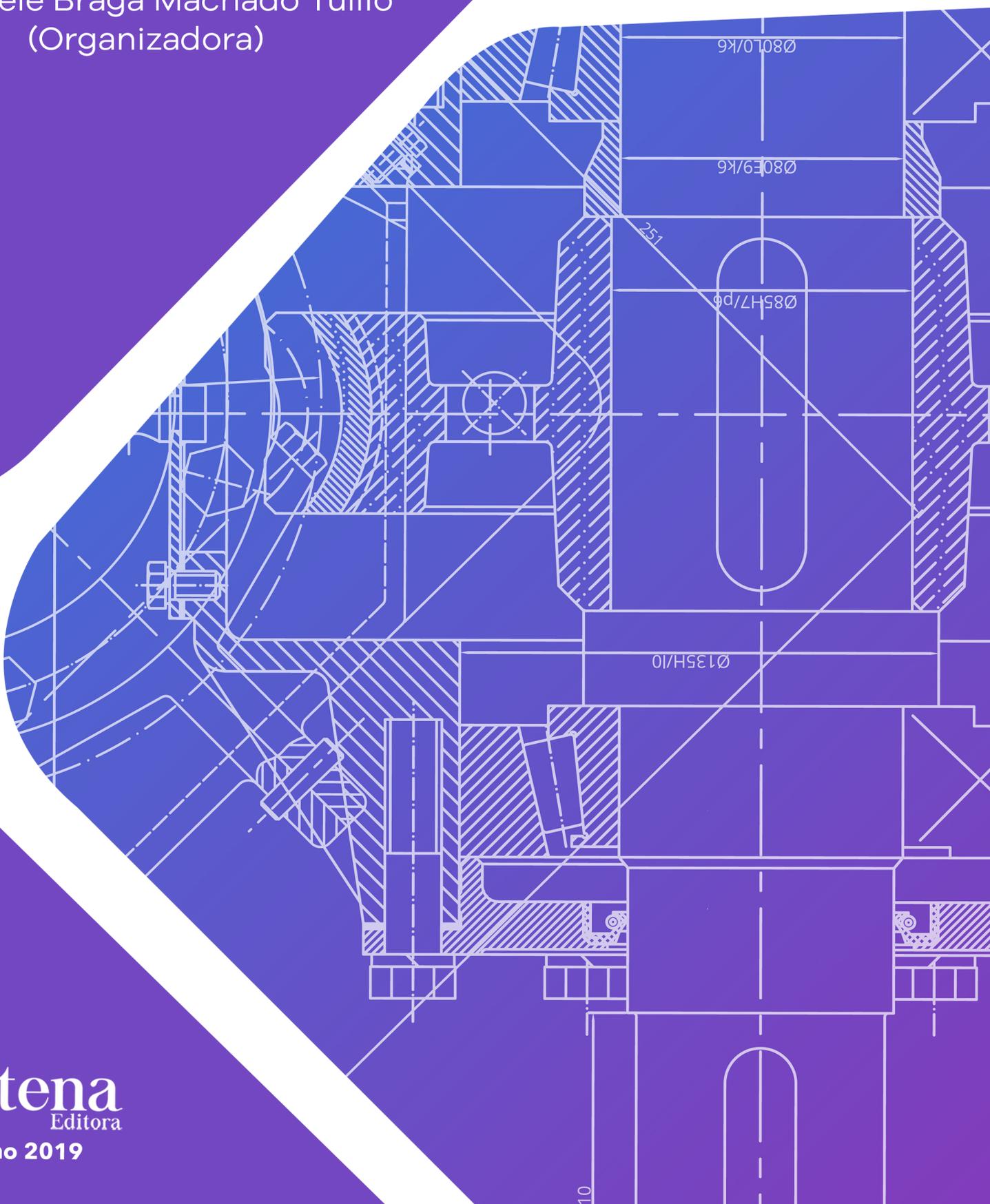


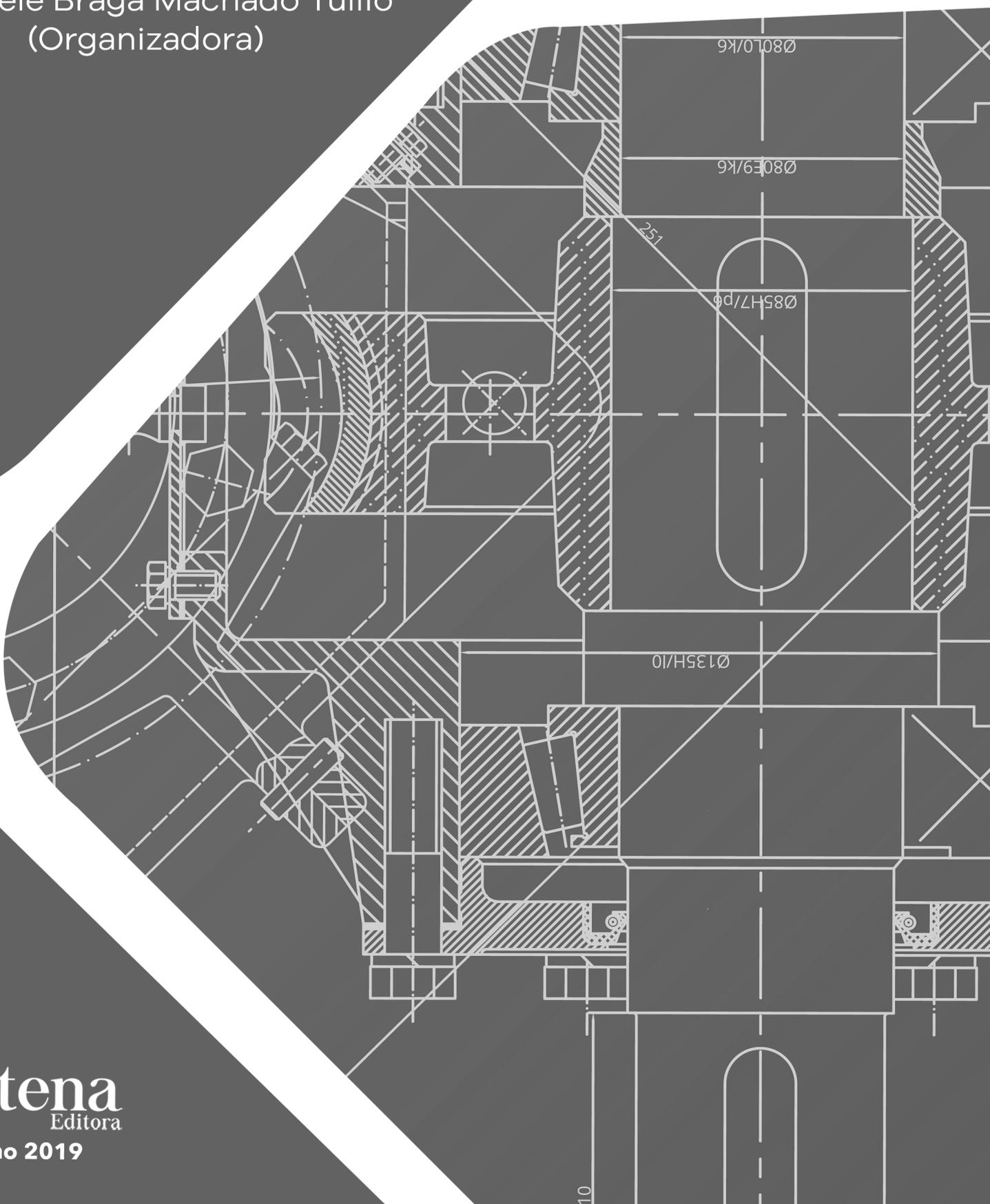
# Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 2

Franciele Braga Machado Tullio  
(Organizadora)



# Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 2

Franciele Braga Machado Tullio  
(Organizadora)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

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

P474 Pesquisa científica e inovação tecnológica nas engenharias 2 [recurso eletrônico] / Organizadora Franciele Braga Machado Tullio. – Ponta Grossa PR: Atena Editora, 2019. – (Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias; v. 2)

Formato: PDF  
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
 Modo de acesso: World Wide Web  
 Inclui bibliografia  
 ISBN 978-85-7247-903-5  
 DOI 10.22533/at.ed.035200601

1. Engenharia – Pesquisa – Brasil. 2. Inovações tecnológicas.  
 3. Tecnologia. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Série.

CDD 658.5

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

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 2” contempla vinte e quatro capítulos em que os autores abordam pesquisas científicas e inovações tecnológicas aplicadas nas diversas áreas de engenharia.

Inovações tecnológicas são promovidas através dos resultados obtidos de pesquisas científicas, e visam permitir melhorias a sociedade através de seu uso nas engenharias.

A utilização racional de energia, consiste em utilizar de forma eficiente a energia para se obter determinado resultado. O estudo sobre novas fontes de energia, e o seu comportamento podem trazer benefícios ao meio ambiente e trazer progresso a diversos setores.

A aplicação de novas tecnologias pode permitir avanços em diversas áreas, como saúde, construção, meio ambiente, proporcionando melhorias na qualidade de vida de diversas comunidades.

Diante do exposto, almejamos que o leitor faça uso das pesquisas aqui apresentadas, permitindo uma reflexão sobre seu uso na promoção de desenvolvimento social e tecnológico.

Franciele Braga Machado Tullio

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
EVOLUÇÃO DA SEGURANÇA NO TRABALHO PARA A ATIVIDADE DO SETOR ELÉTRICO	
Humberto Rodrigues Macedo Valci Ferreira Victor Kaisson Teodoro de Souza Paulo Henrique Martins Gonçalves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>10</b>
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA: LEGISLAÇÃO REGULATÓRIA E BENEFÍCIOS AOS CONSUMIDORES PELA COMPENSAÇÃO DE ENERGIA	
Neide Alves Dalla Vecchia Ruan Michel Alves Dalla Vecchia	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
HIDROENERGIA: ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE UMA TURBINA FRANCIS PARA APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO EM PCHS	
Cristine Machado Schwanke Ingrid Augusto Caneca da Silva Vanessa Silva Goulart Suélen Mena Meneses Nathália Dias Imthon Matheus Henrique Baesso Joyce Alves Silva Cruz Ethan Ribas Pereira Perez Matheus Felicio Palmeira dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>34</b>
MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DE PEDIDOS DE PATENTES RELACIONADOS À UTILIZAÇÃO DAS MICROALGAS	
Kamila Cavalcante dos Santos Jéssica Guimarães Lopes Andréia Alves Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
ESTUDO DE AÇÕES PARA A REDUÇÃO DOS CUSTOS DO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA GRANDES CONSUMIDORES	
Valci Ferreira Victor Humberto Rodrigues Macedo Adail Pereira Carvalho Lucas Cardoso da Silva Pitágoras Rodrigues de Melo Sobrinho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006015</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>53</b>
PROPOSTA DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO E DESPACHO DE MICROGERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS NO CONCEITO DE CENTRAIS VIRTUAIS DE ENERGIA	
Rodrigo Regis de Almeida Galvão Thiago José Lippo de França Breno Carneiro Pinheiro Luis Thiago Lucio	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006016</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>67</b>
PROTEÇÃO TÉRMICA CONTRA ARCOS ELÉTRICOS: UM ESTUDO DE CASO COM UMA SUBESTAÇÃO DE 13,8 KV	
Herick Talles Queiroz Lemos Humberto Dionísio de Andrade Matheus Emanuel Tavares Sousa Adriano Aron Freitas de Moura Ednardo Pereira da Rocha Ailson Pereira de Moura	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006017</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>81</b>
VEÍCULOS ELÉTRICOS E A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA PARTIR DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	
Jardel Eugenio da Silva Fabianna Tonin Jair Urbanetz Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006018</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>92</b>
ANÁLISE DA CURVA E FATOR DE CARGA COM E SEM PRESENÇA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA	
Murilo Miceno Frigo Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0352006019</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>101</b>
ANÁLISE DE VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE LASER SCANNER TERRESTRE EM MINERAÇÃO DE CALCÁRIO	
Caio Cesar Vivian Guedes Oliveira Luis Eduardo de Souza Luciana Arnt Abichequer	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060110</b>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>114</b>
APLICAÇÃO DA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA NO ESTUDO DE CASO DA PALMILHA SENSORIZADA PARA PÉS DIABÉTICOS	
Luciana Maria de Oliveira Cortinhas Leonara Gonçalves e Silva Pires Anna Patrícia Teixeira Barbosa Jeane Souza Chaves Sidou	

Camila Alves Areda  
Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento  
Rafael Leite Pinto de Andrade

**DOI 10.22533/at.ed.03520060111**

**CAPÍTULO 12 ..... 127**

**AVALIAÇÃO DA EXATIDÃO E REPETIBILIDADE DO SENSOR LEAP MOTION  
CONTROLLER PARA A SUA UTILIZAÇÃO EM REABILITAÇÃO VIRTUAL**

Marcus Romano Salles Bernardes de Souza  
Eduardo Apolinário Lopes  
Rogério Sales Gonçalves

**DOI 10.22533/at.ed.03520060112**

**CAPÍTULO 13 ..... 134**

**ESTUDO PROSPECTIVO DE ÁCIDO LÁTICO PRODUZIDO POR LEVEDURAS EM  
GLICEROL BRUTO**

Leandro Rodrigues Doroteu  
Fabricio de Andrade Raymundo  
Rogerio de Jesus Camargo Emidio  
Marcilene Cordeiro Gomes  
Camila Alves Areda  
Eliana Fortes Gris  
Grace Ferreira Ghesti  
Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento  
Nadia Skorupa Parachin  
Eduardo Antônio Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.03520060113**

**CAPÍTULO 14 ..... 146**

**MOUSE AUXILIAR DISTRIBUIDOR DE CARGA DE TRABALHO NA INTERAÇÃO COM  
UM COMPUTADOR PESSOAL PARA DUAS MÃOS**

Fabrício de Andrade Raymundo  
Marcelo Borges de Andrade  
Marcus Vinícius Lopes Bezerra  
Marina Couto Giordano de Oliveira  
Sânia Léa Alves Rocha Lopes  
Adriana Regina Martin  
Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento

**DOI 10.22533/at.ed.03520060114**

**CAPÍTULO 15 ..... 163**

**ÓXIDOS MISTOS A BASE DE  $\text{TIO}_2/\text{ZNO}$  APLICADOS NA DEGRADAÇÃO  
FOTOCATALÍTICA DA ATRAZINA**

Gabriel Maschio de Souza  
Gabriela Nascimento da Silva  
Luiz Mário de Matos Jorge  
Onélia Aparecida Andreo dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.03520060115**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>172</b>
PARADIGMAS TECNOLÓGICOS E REGIMES DE APROPRIABILIDADE: O CASO DA INDÚSTRIA FONOGRAFICA NA ERA DIGITAL	
Sheila de Souza Corrêa de Melo Edoardo Sigaud Gonzales Natália Bonela de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>183</b>
UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS AND AIRSPACE INTERFACES	
Omar Daniel Martins Netto Maria Emília Baltazar Jorge Miguel dos Reis Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060117</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>201</b>
UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA PARA DELINEAR ESTRATÉGIAS DE POSICIONAMENTO DE MERCADO DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS DE MONITORAMENTO	
Janaina dos Santos Melo Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos Melis Levi dos Santos Sandra Malveira Grace Ferreira Ghesti Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>213</b>
ANALISE COMPUTACIONAL DE VIGAS RETANGULARES DE CONCRETO ARMADO REFORÇADA AO CISALHAMENTO COM PRFC	
Maicon de Freitas Arcine Nara Villanova Menon	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060119</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>228</b>
ANÁLISE COMPARATIVA DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO APLICADAS À ANÁLISE DE POLUIÇÃO ELETROMAGNÉTICA	
Talles Amony Alves de Santana Humberto Dionísio de Andrade Herick Talles Queiroz Lemos Matheus Emanuel Tavares Sousa Adriano Aron Freitas de Moura Ednardo Pereira da Rocha	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060120</b>	
<b>CAPÍTULO 21</b> .....	<b>241</b>
ANÁLISE CRÍTICA E PROPOSIÇÕES DE INOVAÇÃO AO MÉTODO DE ENSAIO DE AÇÃO DE CALOR E CHOQUE TERMICO À LUZ DA ABNT NBR 15575 (2013)	
Luciani Somensi Lorenzi Luiz Carlos Pinto da Silva Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060121</b>	

<b>CAPÍTULO 22</b> .....	<b>254</b>
ESTUDO NUMÉRICO BIDIMENSIONAL DO EFEITO DA PRESENÇA DE UM TUMOR NO CAMPO DE TEMPERATURA DE UMA MAMA	
José Ricardo Ferreira Oliveira	
Vinicius Soares Medeiros	
Jefferson Gomes do Nascimento	
Alisson Augusto Azevedo Figueiredo	
Gilmar Guimarães	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060122</b>	
<b>CAPÍTULO 23</b> .....	<b>261</b>
AMBIENTE DE PROJETO DE HARDWARE E SOFTWARE INTEGRADOS PARA APRENDIZADO E ENGENHARIA DE SISTEMAS COMPUTACIONAIS	
Edson Lisboa Barbosa	
Lucas Fontes Cartaxo	
Cícero Samuel Rodrigues Mendes	
Guilherme Álvaro Rodrigues Maia Esmeraldo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060123</b>	
<b>CAPÍTULO 24</b> .....	<b>273</b>
UMA PROPOSTA PRÁTICA DE MANUFATURA DE CONCRETO QUE PERPASSA DISCUSSÕES SOBRE SUSTENTABILIDADE E PENSAMENTO CRÍTICO	
Alaor Valério Filho	
Ânderson Martins Pereira	
Carlos Alfredo Barcellos Bellinaso	
Daniela Giffoni Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.03520060124</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>281</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>282</b>

## UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA PARA DELINEAR ESTRATÉGIAS DE POSICIONAMENTO DE MERCADO DE EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS DE MONITORAMENTO

Data de aceite: 26/11/2019

### **Janaina dos Santos Melo**

Universidade de Brasília, Programa de Pós  
Graduação em Propriedade Intelectual e  
Transferência de Tecnologia para a Inovação  
Brasília – Distrito Federal

### **Maria Fernanda Mascarenhas dos Santos Melis**

Universidade de Brasília, Programa de Pós  
Graduação em Propriedade Intelectual e  
Transferência de Tecnologia para a Inovação  
Brasília – Distrito Federal

### **Levi dos Santos**

Universidade de Brasília, Programa de Pós  
Graduação em Propriedade Intelectual e  
Transferência de Tecnologia para a Inovação  
Brasília – Distrito Federal

### **Sandra Malveira**

Universidade de Brasília, Programa de Pós  
Graduação em Propriedade Intelectual e  
Transferência de Tecnologia para a Inovação  
Brasília – Distrito Federal

### **Grace Ferreira Ghesti**

Universidade de Brasília, Instituto de Química  
Brasília – Distrito Federal

### **Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento**

Universidade de Brasília, Programa de Pós  
Graduação em Propriedade Intelectual e  
Transferência de Tecnologia para a Inovação  
Brasília – Distrito Federal

**RESUMO:** O avanço tecnológico propiciou o desenvolvimento de equipamentos eletromédicos de monitoramento de altíssima complexidade e sofisticação. Tais equipamentos realizam o monitoramento de outros equipamentos eletromédicos a fim antecipar ou alertar irregularidades, possibilitando a redução de custo com adequada manutenção preventiva e reparo. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou traçar estratégias de posicionamento de um equipamento eletromédico no mercado, por meio de prospecções científica, tecnológica e mercadológica, bem como pela utilização de outras ferramentas de inteligência competitiva. As prospecções, realizadas por meio de buscas em bases de patentes e em bases de periódicos embasaram a análise e aplicação das modalidades de contrato e custeio para transferência de tecnologia. De modo geral, os dados obtidos demonstraram um grande potencial mercadológico o qual acarreta uma transação facilitada da transferência de tecnologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Competição; prospecção; transferência de tecnologia

USE OF COMPETITIVE INTELLIGENCE  
TOOLS TO DELINE MARKET POSITIONING  
STRATEGIES FOR ELECTRONIC  
MONITORING EQUIPMENT

**ABSTRACT:**The technological advance led to the development of electro medical monitoring equipment of extremely high complexity and sophistication. Such equipment carries out the monitoring of other electro medical equipment in order to anticipate or alert irregularities, enabling cost reduction with adequate preventive maintenance and repair. In this sense, the present work aimed to outline strategies for positioning an electro medical equipment in the market, through scientific, technological and marketing prospecting, as well as the use of other competitive intelligence tools. The surveys carried out through searches in patent bases and in periodical bases, supported the analysis and application of contract modalities and costing for technology transfer. In general, the data obtained showed a great marketing potential which entails a facilitated transaction of technology transfer.

**KEYWORDS:** Competitive;Prospection;Technology transfer

## 1 | INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico ocasionou uma disruptura no que concerne a automatização dos equipamentos e procedimentos médicos no setor da saúde propiciando uma maior precisão, rapidez e minimização dos custos.

Segundo definição da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), equipamentos eletromédicos (EEM) são equipamentos dotados de conexão com rede de alimentação elétrica que têm por finalidade diagnosticar, tratar ou monitorar paciente, sob supervisão médica (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1994; 1997).

Esses equipamentos têm um alto custo de investimento e ainda é necessário que haja um programa de manutenção adequado, capaz de ampliar a vida útil dos equipamentos a fim de viabilizar corretamente seu uso. (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2002 apud NASCIMENTO; TANAKA, 2014).

Esta realidade também é vista no Sistema Único de Saúde (SUS). Em relatório preliminar do TCDF, de auditoria realizada entre outubro de 2015 e março de 2017, em unidades de saúde da rede pública do Distrito Federal, constatou que apenas 20% dos equipamentos médicos utilizados predominantemente em unidades de terapia intensiva da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal - SESDF possuem cobertura contratual para manutenção preventiva e corretiva (DISTRITO FEDERAL, 2017).

Tomando por base este cenário de elevado custo com manutenção hospitalar, o Ministério da Saúde financiou projetos de pesquisas com vista ao desenvolvimento de um EEM capaz de monitorar outros equipamentos médicos e reduzir esse tipo de gasto.

Os EEM têm por finalidade monitorar o desempenho e coletar dados de outros equipamentos eletromédicos, a fim de evitar que estes fiquem sem utilização por falta

de manutenção, por problemas simples ou por utilização inadequada. A comunicação dessas tecnologias com outros equipamentos possibilita a coleta imagens, dados, informações, que são armazenados em memória interna. Periodicamente, as informações coletadas são enviadas para um ambiente em nuvem a fim de se evitar a sobrecarga e a queda de desempenho das próprias tecnologias.

Pautando-se na importância dessa tecnologia, que é uma potencial ferramenta de gestão hospitalar, este trabalho teve por objetivo utilizar ferramentas de inteligência competitiva a fim de posicioná-las no mercado de Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos (EMHO).

A inteligência competitiva tem por objetivo “acompanhar as tendências do mercado, verificando se as estratégias estão aproveitando as oportunidades e as fortalezas, sem ignorar as ameaças e os pontos fracos” (SEBRAE, 2017c). Segundo Borschiver e Silva a inteligência competitiva

[...] não visa somente analisar as condições de mercado ou do seu concorrente, mas sim avaliar o desempenho dos seus concorrentes dentro deste[s] ambiente[s] e produzir informações que consigam fazer com que sua empresa supere-os, mesmo que as condições de mercado estejam igualitárias (BORSCHIVER; SILVA, 2016, p.24).

Gomes e Braga (2011) defendem que a inteligência competitiva assume um papel estratégico de obtenção de conhecimento contínuo e preciso do ambiente no qual a empresa encontra-se inserida e que composto de variáveis de natureza política, social, econômica e tecnológica.

## 2 | METODOLOGIA

Este trabalho caracterizou-se por sua natureza exploratória descritiva com abordagem quali-quantitativa.

A fim de otimizar o processo de inteligência competitiva voltado ao mercado de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos foram utilizadas as seguintes ferramentas e métodos de análise: Prospecções científica, tecnológica e mercadológica; Matriz FOFA; Forças Competitivas de Porter; e *Technology ReadinessLevels* (TRL).

Para subsidiar a utilização das ferramentas matriz FOFA, Forças de Porter e TRL foram recuperados 1.155 artigos, 550 patentes sobre EEM de monitoramento e dados de empresas e fabricantes nacionais e internacionais de EMHO.

Foram utilizadas as bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e da *Web of Science*, para a prospecção científica e as bases de bancos de patentes *Espacenet* e *Patentscope* para a prospecção tecnológica. Para a prospecção mercadológica foi utilizada a base *Market Line* em conjunto com estudo prospectivo

da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI).

Para a escolha dos termos foi utilizado o vocabulário estruturado e trilingue chamado Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), criado pela Biblioteca Regional de Medicina (BIREME) e disponível naBVS.

A pesquisa, realizada entre os meses de abril e junho de 2017, utilizou as seguintes estruturas de busca:

<b>Prospecção científica</b>	<i>("equipment and supplies" OR "equipment maintenance") AND monitoring</i>
	<i>"medical device" AND "preventive maintenance" AND monitoring</i>
<b>Prospecção tecnológica</b>	<i>("medical device" AND "preventive maintenance" AND monitoring)</i>
	<i>"medical equipment monitoring device"</i>
	<i>"medical equipment monitor" OR "medical equipment monitoring"</i>
	<i>"medical equipment monitor" AND "operating conditions"</i>
<b>Prospecção mercadológica</b>	<i>"monitoring system" AND "medical devices"</i>
	<i>Monitoring equipment</i>
	<i>Electromedical equipment</i>

Quadro 1 - Estruturas de busca utilizadas nas prospecções

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em seguida foi realizada triagem dos dados, tendo como critérios de exclusão: a) resultados duplicados; b) patentes e/ou artigos que fugissem à temática de EEM de monitoramento.

Após as prospecções foi possível aplicar a Matriz FOFA, quanto a EEM nacionais, que subsidiou a tomada de decisões acerca do posicionamento de mercado dessas tecnologias. Os fatores internos são denominados forças e fraquezas, e os fatores externos são definidos como oportunidades e ameaças.

### 3 | RESULTADOS EDISCUSSÃO

A fim de avaliar os EEM e sua inclusão no mercado e rotina médica odontológica, o presente trabalho realizou três tipos de prospecção para embasar a utilização das demais ferramentas de inteligência competitiva, as quais foram: a tecnológica, por meio da pesquisa de patentes; a científica, com a pesquisa de artigos correlatos à temática “equipamentos eletromédicos de monitoramento”; e a mercadológica, na qual buscou-se empresas fabricantes e comerciantes que compõem o mercado de EMHO.

De acordo com Borschiver e Silva os resultados das prospecções devem ser

analisados com cautela, uma vez que envolvem variáveis socioeconômicas, políticas, culturais e tecnológicas num período de tempo longo. Por isso, as decisões tomadas com base nas prospecções devem ser flexíveis para mudanças pelo fato de que “devem levar em conta a dinâmica dos fatores externos e o grau de influência que estes possam ter em relação à organização ou sistema estudado” (BORSCHIVER; SILVA, 2016, p. 29).

As prospecções científica e tecnológica mostraram que artigos sobre EEM começaram a ser publicados a partir do ano de 1960, enquanto as primeiras patentes apareceram somente em 1980. Observou-se, por meio do Gráfico 1, que, a partir do ano de 2011, houve um movimento de ziguezague na publicação de artigos, no qual os anos pares foram de crescimento e os anos ímpares de queda na quantidade de publicações. O pico de publicações ocorreu nos anos de 2014 e 2016.

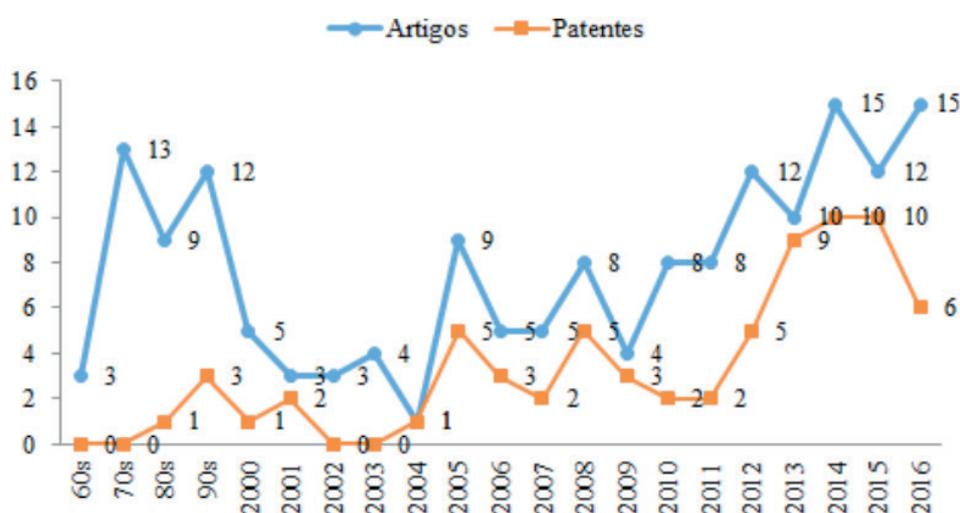


Gráfico 1 - Evolução anual dos artigos e patentes

Fonte: Elaborado pelos autores.

Também foi possível analisar, por meio da prospecção científica e tecnológica que as pesquisas na área de EEM cresceram nos últimos anos, mesmo com oscilações nas quantidades de artigos publicados e patentes depositadas. Ou seja, a tecnologia de equipamentos de monitoramento já se consolidou tanto na fase científica quanto na tecnológica, havendo equilíbrio entre a quantidade de patentes depositadas e artigos publicados.

As prospecções também evidenciaram que os Estados Unidos são a nação que mais publica sobre EEM. Notou-se que, dentre os artigos selecionados, quase metade foi publicado em revista científica norte-americana. A mesma tendência com relação a patentes foi observada onde os Estados Unidos da América são os que mais depositam (22), seguido pelo Canadá (16) e Japão (11).

Visando a análise da quantidade de patentes depositadas na área foi feito

um levantamento nos bancos de patentes do *Espacenet* e *Patentscope* utilizando somente os números da Classificação Internacional de Patentes - CIP dos grupos ou subgrupos com maior ocorrência na busca de patentes por descritores: A61B5/00 and G06F19/00 and H04L29/08. Na base *Espacenet* foram recuperadas 111 patentes e na *Patentscope* 192. Após as devidas exclusões restaram 177 patentes para análise.

No gráfico 2 é possível observar que 134 das patentes recuperadas pela pesquisa por CIP mais recorrentes são da área de saúde, ressaltando que mesmo com a utilização de várias classificações para designar a função ou aplicabilidade de uma patente as CIP mais recuperadas na prospecção, de fato, abrangem a área da pesquisa.

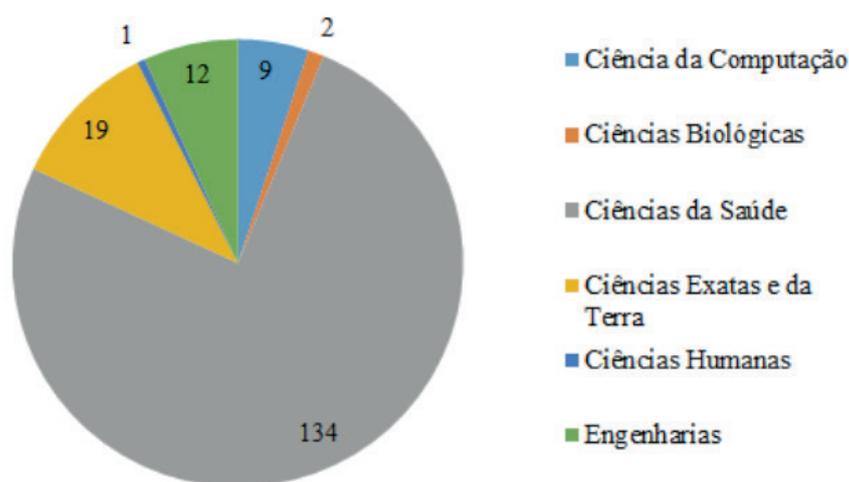


Gráfico 2– Distribuição do CIP por área do conhecimento

Fonte: Elaborado pelos autores.

No que tange à prospecção mercadológica, foi realizada por meio da base *Market Line*, na qual detectou-se quatro empresas que comercializam EEM, sendo que três delas estão localizadas nos Estados Unidos. De acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), os Estados Unidos apresenta constante superávit no setor de equipamentos médico-hospitalares e odontológicos, mesmo com redução das exportações entre os anos de 1999 a 2006 (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2008a, p. 56).

O governo brasileiro, juntamente com o setor industrial tem incentivado o mercado EMHO por meio de ações políticas.

De acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial

[...] é raro encontrar empresas que fabricam exclusivamente equipamentos de monitoração. Normalmente, o foco da empresa é outro, e a linha de produção de monitores complementa o produto principal. Por esse motivo, é difícil obter informações de importação e exportação de Equipamentos de Monitoração a partir das informações oficiais do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL,

Segundo os maiores fabricantes de EMHO outro motivo que dificulta o acesso às informações de importação e exportações de equipamentos de monitoramento está na classificação destes equipamentos. A maioria é enquadrada na classificação “outros aparelhos de eletrodiagnóstico”, mas parte significativa também é classificada no grupo “outros instrumentos e aparelhos para medicina cirúrgica”, no qual, por razões tributárias ou inexistência de classificações específicas, são alocados diversos tipos de equipamentos (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2008a).

No Brasil ocorreu aumento na produção de EMHO e o desenvolvimento de novas tecnologias a partir do final dos anos 90, com a abertura econômica. Há prevalência de pequenas e médias empresas, mas as grandes empresas são responsáveis por quase 70% do faturamento (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2008b).

Diante deste cenário, é possível concluir que há mercado nacional e internacional para EEM a serem desenvolvidos em âmbito nacional. Atualmente, o Brasil exportou US\$ 142,6 milhões para os Estados Unidos e importou o equivalente a US\$ 925,7 milhões também do país norte-americano (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ARTIGOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS, ODONTOLÓGICOS, HOSPITALARES E DE LABORATÓRIOS, 2019b).

Os resultados da aplicação da matriz FOFA se encontram no quadro 2.

<b>FORÇAS</b>	<b>FRAQUEZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tecnologias nacionais;</li> <li>● Custo menor que o de equipamentos semelhantes importados;</li> <li>● Possibilita a gestão dos equipamentos eletromédicos;</li> <li>● Diminuição no tempo gasto para manutenção dos equipamentos monitorados;</li> <li>● Eficiência nos processos de compras de um ambiente hospitalar;</li> <li>● Redução dos custos de manutenção;</li> <li>● Tecnologias desenvolvidas em diálogo com a Universidade e Ministério da Saúde;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tecnologias envolvidas com os trâmites burocráticos da Administração Pública;</li> <li>● Amplitude na proposta de comunicação com diversos equipamentos; Tecnologias dependente de manutenção por empresas de assistência técnica e armazenamento dos dados em nuvem;</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMEAÇAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ausência de uma solução brasileira que monitore aparelhos médicos possibilitando a manutenção preventiva;</li> <li>● Empresas interessadas em Licenciamentos da Tecnologia; Apoio do Ministério da Saúde para testes e consolidação de tecnologias desenvolvidas em âmbito nacional;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pendência da realização de Testes em seres humanos;</li> <li>● Possibilidade de tecnologias serem melhoradas e aplicadas no exterior;</li> <li>● Fluxo contínuo de modificações nas portas de equipamentos médicos;</li> <li>● Dependência de financiamento da iniciativa pública e ausência de recursos de outras fontes;</li> <li>● Inflação médica.</li> </ul>

Quadro 2 - Matriz FOFA.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com base nos dados das prospecções foi possível também realizar a análise das forças competitivas de Porter, que é uma ferramenta de análise ambiental a qual auxilia o posicionamento de mercado de tecnologias, desenvolvida por Michael Porter. Para as tecnologias envolvendo EEM pode-se elencar as seguintes forças: a) Entrantes Potenciais: o investimento inicial para o desenvolvimento de um equipamento eletromédico é alto. Existem custos derivados de inovações tecnológicas, demanda por pesquisa contínua e por conhecimento especializado. Além disto, há legislações e diretrizes de órgãos competentes, tais como ANVISA, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e comissões de ética, que regulam o mercado de EEM. Tais fatos podem ser considerados fatores limitantes à entrada de novos concorrentes. O fato da barreira de entrada no mercado de EMHO ser mais alto diminui a competição feita pelos potenciais entrantes. b) Poder de Barganha dos Compradores: em outras situações o poder de barganha dos compradores pode ser alto, tendo em vista que estes fazem pesquisas de preço e compram de fornecedores que mais dão benefícios. Mas, no caso dessas tecnologias, por não possuir concorrente nacional direto, o poder de barganha dos compradores é diminuído. Contudo, não há como menosprezar este fator, uma vez que muitos estabelecimentos de saúde ainda relutam quanto à implantação de gestão interna de manutenção, o que pode impactar na aquisição de equipamentos. c) Produtos Substitutos: a ameaça de novos produtos substitutos é baixa, tendo em vista o alto investimento para o desenvolvimento de equipamentos. Além disso, o tempo gasto desde a construção até a inclusão do produto no mercado também diminui a possibilidade de surgimento de equipamentos semelhantes. Também há o fato de que poucos estabelecimentos se preocupam em adotar programas de manutenção preventiva. d) Concorrentes: em qualquer segmento a competição existe e a disputa entre concorrentes pode ser uma das forças mais significativas. Isto ocorre devido ao fato desta força não poder ser controlada. O número de empresas do ramo de EMHO é alto, principalmente internamente e as barreiras de saída são altas, como, por exemplo, os ativos especializados.

Por meio dessa ferramenta, verificou-se também que as forças que determinam o potencial lucrativo de uma empresa, com relação às tecnologias estudadas são: a ameaça de novos entrantes; a ameaça de produtos substitutos; o poder de negociação dos compradores; o poder de negociação dos fornecedores e a rivalidade entre os concorrentes existentes.

No que se refere a maturidade de tecnologias EEM, pode ser aferida por meio de ferramenta *Technology Readiness Levels* (TRL) e, tomando por base os dados das prospecções, a maturação da tecnologia, encontra-se no nível misto como descrito no quadro 3. Ou seja, as tecnologias de equipamentos de monitoramento já se consolidaram tanto na fase científica quanto na tecnológica, havendo equilíbrio

entre a quantidade de patentes depositadas e artigos publicados, tendo a tecnologia, agora, sendo desenvolvida em todas as dimensões.

Para Fernandes (1998) a posição competitiva e da maturidade tecnológica são interligadas e constituem um cenário para que se decida onde a empresa deve investir. Ele também afirma que à medida que se caminha da posição obsoleta para embrionária, os riscos aumentam, dada a incerteza da obtenção de sucesso técnico. Por sua vez, também as inovações revelam maior probabilidade de se realizarem.

No que diz respeito ao grau de maturidade tecnológica foi possível analisar que, tomando por base os dados das prospecções, os equipamentos de monitoramento, com relação ao grau de maturação, se encontram no nível misto. Ou seja, a tecnologia de equipamentos de monitoramento já se consolidou tanto na fase científica quanto na tecnológica, havendo equilíbrio entre a quantidade de patentes depositadas e artigos publicados, tendo a tecnologia, agora, sendo desenvolvida em todas as dimensões.

Após análise de tecnologias equipamentos de monitoramento, quanto a sua maturidade, é importante pensar em uma estratégia para inseri-las no mercado e uma forma seria por meio da transferência de tecnologia.

Closs e Ferreira (2012) afirmam que

[...] universidade e empresa estão em um ambiente de dependência mútua, visto que as empresas são detentoras da lógica para criar produtos inovadores com vocação comercial e buscam na pesquisa das universidades os fundamentos do conhecimento para tal. Completando o modelo da tripla hélice, o governo deve articular, estimular e dar suporte às relações acima descritas, cumprindo um papel importante de catalisador.

No cenário nacional, o modelo da tripla hélice funciona como estimulador da inovação e do desenvolvimento econômico do país, por meio da relação de três esferas: universidade, empresa e governo. Para Mello et al. (2016), estas interações entre Universidade, Empresa e Governo, funcionam como base para as políticas de incentivo à inovação tecnológica de uma localidade, que segundo Kato (2008 apud MELLO et al., 2016), são responsáveis por estabelecer o pilar da sociedade contemporânea.

A transferência de tecnologia é importante no sentido de materializar a continuidade do processo de implementação de inovações, levando para o mercado um conhecimento novo, com relativa vantagem competitiva para o investidor e benefício para o usuário final (FERNANDES, 2003).

No que tange a tecnologia estudada, o contrato de know-how é aconselhável como um instrumento complementar ao contrato de licenciamento da tecnologia, tendo em vista que a petição depositada do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) não é suficientemente descritiva de forma a possibilitar que o licenciado consiga construir o dispositivo apenas por meio de sua leitura.

Um termo de cooperação técnica pode ser celebrado também com ambientes que possuam elevada estrutura de equipamentos médicos para a realização de testes de validação e melhoramento dessas tecnologias. Nesse arranjo, não há ganhos econômicos, mas a vantagem de testes de validação mais robustos que aqueles realizados em bancada. Por consequência dessa ação, as tecnologias passam a adquirir a facilidade nos quesitos de certificação, além da sua maior valoração antes mesmo da negociação de transferência para a empresa, ou seja, a figura dos ganhos econômicos existe de forma mediata.

No que tange o pagamento pelo licenciamento das tecnologias, sugere-se um percentual de 5% de *royalties* mínimos, de forma bruta, dispensando assim os cálculos de desconto que deveriam ser feitos no valor líquido, nos primeiros 2 anos, e de forma escalonada para os anos posteriores, com uma taxa inicial (Lump Sum). Essa sugestão teve como embasamento os estudos apresentados pelo professor e consultor Russell L. Parr, que pelo estudo comprovou que a taxa de 5% é a mais utilizada para os pagamentos de *royalties* em equipamentos médicos (PARR, 2016).

Já a definição de *royalty* de forma escalonada, para os anos posteriores, foi estabelecida devido a essa modalidade estimular o aumento da comercialização da tecnologia pelo licenciado, sem prejudicar o valor absoluto que o licenciado recebe (QUINTELLA; TEODORO, 2013). Ela permite que o percentual de *royalties* varie de acordo com a demanda de ganhos, aumentando seu percentual quando os ganhos estiverem baixos e diminuindo quando estiverem altos, proporcionando ao fornecedor da tecnologia sempre um ganho médio independentemente da situação das vendas do produto. A utilização dessa modalidade a partir do terceiro ano possibilita uma renegociação da contrapartida econômica de maneira mais justa, pois nesse momento se terá indicadores reais do desempenho das tecnologias no mercado ao longo dos dois primeiros anos de comercialização.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da utilização das ferramentas de inteligência competitiva pôde-se analisar o posicionamento da tecnologia estudada no mercado e assim sugerir a modalidade para realização da transferência de tecnologia.

As prospecções também mostraram que existem artigos publicados sobre a temática, patentes depositadas e empresas que fabricam e comercializam equipamentos eletromédicos, porém com foco internacional, propiciando um mercado nacional menos competitivo para tecnologias nessa área e corroborando para uma maior valoração dos equipamentos.

No contexto atual, a ausência de depósitos de patentes brasileiras nesta área poderia ser relacionada ao fato da falta de incentivo e investimento à pesquisa e

ao desenvolvimento de novas tecnologias. Ademais, observou-se também um baixo número de publicações científicas relacionadas ao tema, quando comparada com os Estados Unidos e outros países, mostrando a necessidade de mais estudos por parte dos pesquisadores brasileiros nesta área, ao passo que se torna um campo promissor para pesquisa, desenvolvimento de novas tecnologias e consequente modernização e otimização dos serviços de saúde. Outro motivo que pode impactar nos baixos índices patentários brasileiros está relacionado à dificuldade de classificar os equipamentos eletromédicos, como apontado pela ABDI.

Com a matriz FOFA foi possível constatar que apesar de tecnologias de equipamentos serem nacionais, esse fato pode propiciar uma redução no custo das manutenções dos equipamentos hospitalares e podendo ir ao mercado com custo menor em relação a equipamentos semelhantes. De toda forma, as tecnologias ainda dependerão de alguns testes e deverão estar em constante atualização para que não se torne obsoleta.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Panorama setorial:** equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos. Brasília: ABDI, 2008b. (Série Cadernos da Indústria ABDI, v.7). Disponível em: <<http://www.abdi.com.br/Estudo/volume%207.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ARTIGOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS, ODONTOLÓGICOS, HOSPITALARES E DE LABORATÓRIOS. **Dados econômicos.** São Paulo, 2017a. Disponível em: <<https://abimo.org.br/dados-do-setor/dados-economicos/>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ARTIGOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS, ODONTOLÓGICOS, HOSPITALARES E DE LABORATÓRIOS. **Dados de comércio exterior.** São Paulo, 2017b. Disponível em: <<https://abimo.org.br/dados-do-setor/dados-de-comercio-exterior/>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR IEC 60601-1:** equipamento eletromédico: parte 1: prescrições gerais para segurança. Rio de Janeiro, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR IEC 60601-1:** equipamento eletromédico: parte 1: prescrições gerais para segurança: emenda 1. Rio de Janeiro, 1997.

BORSCHIVER, Suzana (Org.); SILVA, Andrezza Lemos Rangel da (Org.). **Technology roadmap:** planejamento estratégico para alinhar mercado-produto-tecnologia. Rio de Janeiro: Interciência, 2016.

CLOSS, Lisiane Quadrado; FERREIRA, Gabriela Cardozo Ferreira. A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 419-432, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v19n2/v19n2a14.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

DIAS; Alexandre Aparecido; PORTO, Geciane Silveira. Gestão de Transferência de Tecnologia na Inova Unicap. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 263-284, maio/jun. 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-65552013000300002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552013000300002)>. Acesso em 17 jun. 2017.

DISTRITO FEDERAL. Tribunal de contas do Distrito Federal. **Nos hospitais do DF, 80% dos equipamentos de UTI não têm manutenção adequada.** Brasília, 2017. Disponível em: <[http://www.tc.df.gov.br/web/tcdf1/noticias/-/asset\\_publisher/E2Ot/content/nos-hospitais-do-df-80-dos-equipamentos-de-uti-nao-tem-manutencao-adequada?redirect=%2Fweb%2Ftcdf1%2Fnoticias](http://www.tc.df.gov.br/web/tcdf1/noticias/-/asset_publisher/E2Ot/content/nos-hospitais-do-df-80-dos-equipamentos-de-uti-nao-tem-manutencao-adequada?redirect=%2Fweb%2Ftcdf1%2Fnoticias)>. Acesso em: 04 jun. 2017.

FERNANDES, J. **Gestão da tecnologia como parte da estratégia competitiva das empresas.** Brasília: IPDE, 2003.

FERNANDES, R. **Tecnologia:** aquisição, desenvolvimento, proteção, transferência e comercialização. Rio de Janeiro: Quadratim, 1998.

GOMES, Elisabeth; BRAGA, Fabiane. Construção de um sistema de inteligência competitiva. In: STAREC, Cláudio; GOMES, Elisabeth; BEZERRA, Jorge. **Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva.** 1. ed., 5. tir. São Paulo: Saraiva, 2011. p. 111-123.

MELLO, J. A. V. B. et al. Percepções e avaliação do setor empresarial a respeito de possibilidades de tríplex hélice com uma IFES interiorizada. **HOLOS**, ano 32, v. 1, p. 215-230, fev. 2016. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2483/1385>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

NASCIMENTO, M. A.; TANAKA, H. Mapeamento do custo de manutenção de equipamentos médicos no estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA BIOMÉDICA, 24., 2014, Uberlândia-MG. **Anais...** Uberlândia: UFU, 2014. p. 701-704. Disponível em: <[http://www.canal6.com.br/cbeb/2014/artigos/cbeb2014\\_submission\\_213.pdf](http://www.canal6.com.br/cbeb/2014/artigos/cbeb2014_submission_213.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2017.

PARR, Russel L. **Royalty rates for medical devices&diagnostics.** Pennsylvania: IPAR, 2016. Disponível em: <<http://techtransfercentral.com/wp-content/uploads/2010/01/Royalty-Rates-for-Medical-Devices-and-Diagnostics-2016-Edition-TOC.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

QUINTELLA, Cristina M.; TEODORO, Auristela Felix de Oliveira. Os ganhos econômicos diante da propriedade intelectual: retorno do investimento à sociedade. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 10., 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: AEDB, 2013. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/35018338.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Franciele Braga Machado Tullio** - Engenheira Civil (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG/2006), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/2009, Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica federal do Paraná – UTFPR/2016). Trabalha como Engenheira Civil na administração pública, atuando na fiscalização e orçamento de obras públicas. Atua também como Perita Judicial em perícias de engenharia. E-mail para contato: francielebmachado@gmail.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abaqus 213, 214, 215, 218, 219, 221, 222, 223, 226, 227

Acidente de trabalho 1

Air Traffic Management (ATM) 183

Análise de patentes 41

Apontador 129, 147

Arco elétrico 67, 68, 69, 70, 73, 74, 79, 80

Atrazina 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

### B

Biopolímeros 134, 135

### C

Compensação de energia 10, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 54, 100

Corpo 103, 114, 118, 119, 124, 134, 143, 177, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 255

### D

Degradação 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 245, 250

Demanda contratada 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51

Diluição 101, 103, 104, 105, 106, 109, 111

Dispositivo 22, 73, 74, 127, 128, 129, 132, 147, 148, 151, 177, 180, 209, 245

Distribuição 1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 40, 41, 54, 73, 76, 90, 92, 93, 100, 117, 119, 138, 140, 147, 160, 161, 173, 174, 178, 180, 182, 206, 226, 229, 233, 234, 236, 247, 248

### E

Economia de energia 43, 51

Eletricista 1, 2, 5, 7, 69

Energia elétrica 2, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 32, 39, 40, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 53, 54, 59, 60, 63, 65, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 92, 97, 98, 100

Energia incidente 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 78, 79

Energia solar fotovoltaica 81

Equipamentos de proteção individual 8, 67, 68

### F

Fator de carga 92, 93, 94, 98, 99, 100

Fonte hídrica 20

Fotocatálise 163, 165

### G

Geometria de bancada 101

Geração distribuída 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 53, 54, 57, 65, 81, 89, 90

Geração elétrica distribuída 20

## I

Indústria fonográfica 172, 173, 176, 178, 179, 181, 182

Interpolação 228, 229, 230, 231, 232, 236, 237, 238, 239, 240

## J

Jogos sérios 127, 128, 132

## L

Leap motion controller 127, 128, 129, 132, 133

Leveduras 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144

## M

Método da validação cruzada 228, 230, 237, 238

Microalgas 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 135

Microgeração 15, 17, 18, 53, 55, 56, 57, 63, 64, 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100

Mineração de calcário 101, 103, 105, 109

Modelo tridimensional 101, 109

Mouse 146, 147, 148, 149, 150, 155, 159, 160, 161

## N

Nr10 1, 2

## O

Óxidos mistos 163, 165, 169

## P

Palmilha 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 126

Paradigmas tecnológicos 172, 173

Poli(ácido láctico) 134, 135, 137

Polímeros Reforçados com Fibra de Carbono (PRFC) 213, 214, 218, 223, 225, 226, 227

Poluição eletromagnética 228, 238

Prospecção tecnológica 34, 36, 41, 42, 114, 117, 145, 149, 162, 203, 204

## R

Reabilitação virtual 127, 128, 132

Rede de distribuição 14, 15, 76, 92, 93

Reforço ao cisalhamento 213, 215, 216, 227

Regimes de apropriabilidade 172, 173, 174, 175

## S

Sap2000 v15 213, 214, 215, 219, 226

Scanner a laser terrestre 101, 102, 103, 104

Sinais bioelétricos 114, 118, 124

Sistemas fotovoltaicos 81, 82, 90, 92, 93, 100

## T

Turbinas 14, 20, 22, 23, 24, 31, 32

## U

UAS Traffic Management (UTM) 183, 185, 186, 187, 189, 190, 194, 196, 197, 198, 200

Unmanned Aircraft System (UAS) 183, 184, 186, 200

## V

Veículo elétrico 81, 84, 86, 88, 89, 90

