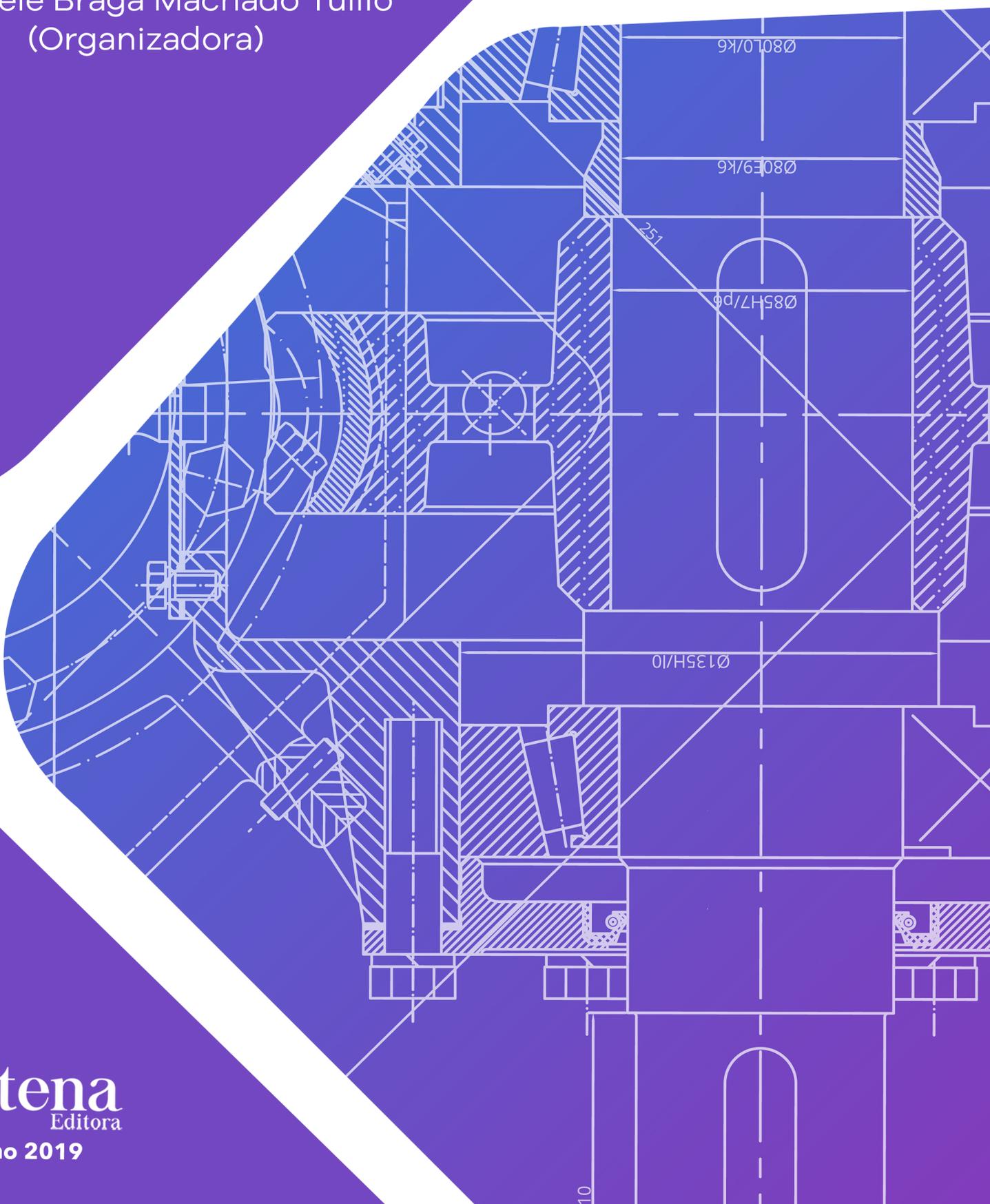


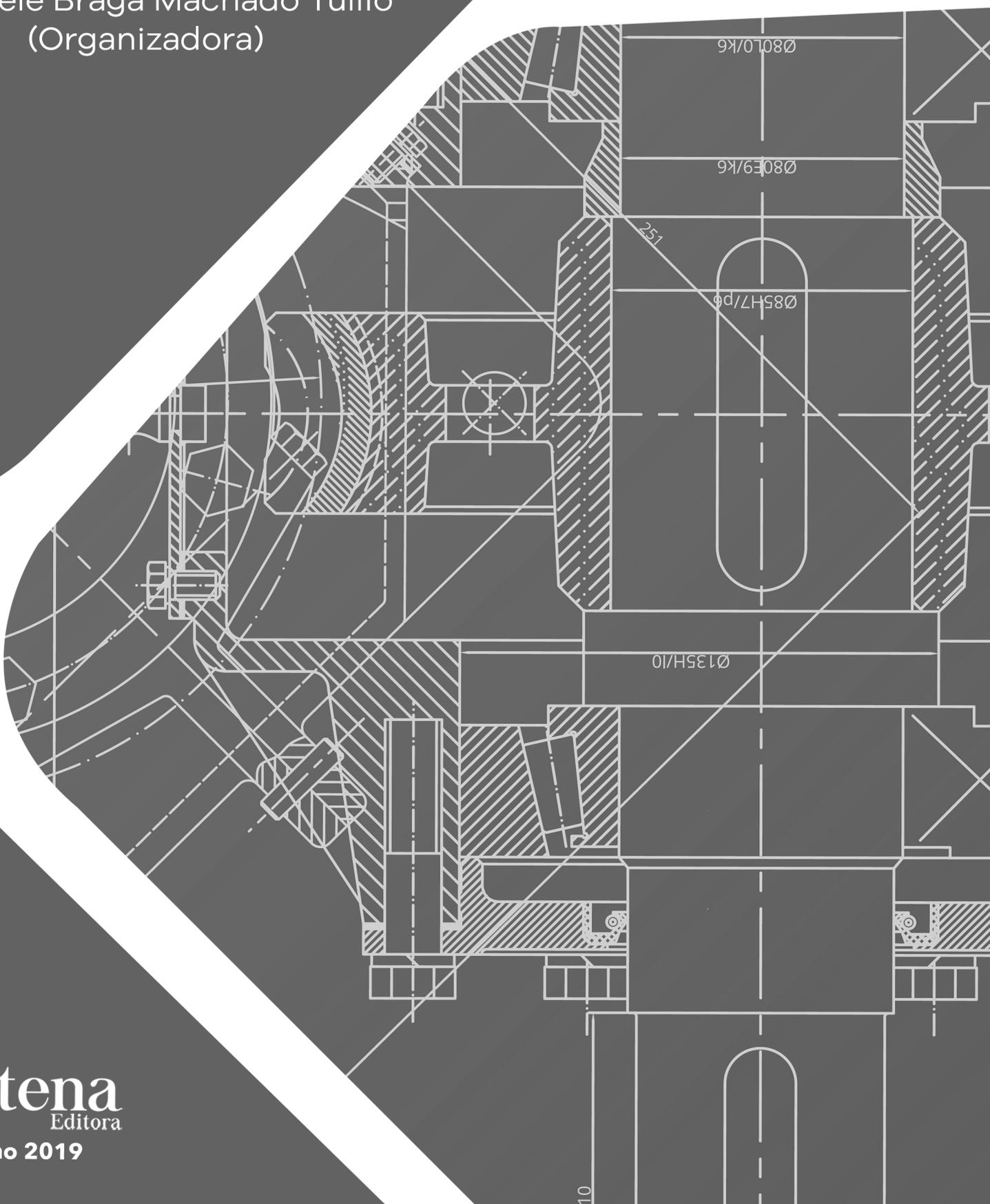
Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 2

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^a 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^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a 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^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a 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
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

CAPÍTULO 1	1
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	
DOI 10.22533/at.ed.0352006011	
CAPÍTULO 2	10
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA: LEGISLAÇÃO REGULATÓRIA E BENEFÍCIOS AOS CONSUMIDORES PELA COMPENSAÇÃO DE ENERGIA	
Neide Alves Dalla Vecchia Ruan Michel Alves Dalla Vecchia	
DOI 10.22533/at.ed.0352006012	
CAPÍTULO 3	20
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	
DOI 10.22533/at.ed.0352006013	
CAPÍTULO 4	34
MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DE PEDIDOS DE PATENTES RELACIONADOS À UTILIZAÇÃO DAS MICROALGAS	
Kamila Cavalcante dos Santos Jéssica Guimarães Lopes Andréia Alves Costa	
DOI 10.22533/at.ed.0352006014	
CAPÍTULO 5	43
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	
DOI 10.22533/at.ed.0352006015	

CAPÍTULO 6	53
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	
DOI 10.22533/at.ed.0352006016	
CAPÍTULO 7	67
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	
DOI 10.22533/at.ed.0352006017	
CAPÍTULO 8	81
VEÍCULOS ELÉTRICOS E A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA PARTIR DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS	
Jardel Eugenio da Silva Fabianna Tonin Jair Urbanetz Junior	
DOI 10.22533/at.ed.0352006018	
CAPÍTULO 9	92
ANÁLISE DA CURVA E FATOR DE CARGA COM E SEM PRESENÇA DE MICROGERAÇÃO FOTOVOLTAICA	
Murilo Miceno Frigo Roberto Pereira de Paiva e Silva Filho	
DOI 10.22533/at.ed.0352006019	
CAPÍTULO 10	101
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	
DOI 10.22533/at.ed.03520060110	
CAPÍTULO 11	114
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
Fabrício 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 TIO_2/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

CAPÍTULO 16	172
PARADIGMAS TECNOLÓGICOS E REGIMES DE APROPRIABILIDADE: O CASO DA INDÚSTRIA FONOGRÁFICA NA ERA DIGITAL	
Sheila de Souza Corrêa de Melo Edoardo Sigaud Gonzales Natália Bonela de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.03520060116	
CAPÍTULO 17	183
UNMANNED AIRCRAFT SYSTEMS AND AIRSPACE INTERFACES	
Omar Daniel Martins Netto Maria Emília Baltazar Jorge Miguel dos Reis Silva	
DOI 10.22533/at.ed.03520060117	
CAPÍTULO 18	201
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	
DOI 10.22533/at.ed.03520060118	
CAPÍTULO 19	213
ANALISE COMPUTACIONAL DE VIGAS RETANGULARES DE CONCRETO ARMADO REFORÇADA AO CISALHAMENTO COM PRFC	
Maicon de Freitas Arcine Nara Villanova Menon	
DOI 10.22533/at.ed.03520060119	
CAPÍTULO 20	228
ANÁLISE COMPARATIVA DE TÉCNICAS DE INTERPOLAÇÃO APLICADAS À ANÁLISE DE POLUIÇÃO ELETROMAGNÉTICA	
Talles Amomy Alves de Santana Humberto Dionísio de Andrade Herick Talles Queiroz Lemos Matheus Emanuel Tavares Sousa Adriano Aron Freitas de Moura Ednardo Pereira da Rocha	
DOI 10.22533/at.ed.03520060120	
CAPÍTULO 21	241
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	
DOI 10.22533/at.ed.03520060121	

CAPÍTULO 22	254
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	
DOI 10.22533/at.ed.03520060122	
CAPÍTULO 23	261
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	
DOI 10.22533/at.ed.03520060123	
CAPÍTULO 24	273
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	
DOI 10.22533/at.ed.03520060124	
SOBRE A ORGANIZADORA.....	281
ÍNDICE REMISSIVO	282

APLICAÇÃO DA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA NO ESTUDO DE CASO DA PALMILHA SENSORIZADA PARA PÉS DIABÉTICOS

Data de aceite: 26/11/2019

Luciana Maria de Oliveira Cortinhas

Universidade de Brasília – UnB
Brasília – Distrito Federal

Leonara Gonçalves e Silva Pires

Universidade de Brasília – UnB
Brasília – Distrito Federal

Anna Patrícia Teixeira Barbosa

Universidade de Brasília – UnB
Brasília – Distrito Federal

Jeane Souza Chaves Sidou

Universidade de Brasília – UnB
Brasília – Distrito Federal

Camila Alves Areda

Universidade de Brasília – UnB
Brasília – Distrito Federal

Paulo Gustavo Barboni Dantas Nascimento

Universidade de Brasília – UnB
Brasília – Distrito Federal

Rafael Leite Pinto de Andrade

Universidade de Brasília – UnB
Brasília – Distrito Federal

RESUMO: O presente artigo realiza uma prospecção tecnológica do pedido de patente intitulado “palmilha sensorizada para pés diabéticos” de titularidade da Fundação Universidade de Brasília, com o intuito de

analisar a viabilidade de sua manutenção em razão do cenário atual de crise orçamentária. Foram mapeadas tecnologias similares, no Brasil e exterior, que utilizam sinais bioelétricos, no corpo ou em suas partes, para monitoramento. A busca por patentes se deu na base *Orbit*. Também foram analisadas publicações sobre sistemas eletrônicos de monitoramento, nas bases de dados das plataformas *Scopus* e *Web of Science*. Identificou-se que a área apresentou crescimento nos últimos anos, porém que os estudos ainda são incipientes. O trabalho visou também a avaliação da maturidade tecnológica do invento, pelo que se concluiu que o grau de prontidão tecnológica da palmilha estudada é TRL 5.

PALAVRAS-CHAVE: Sinais Bioelétricos. Corpo. Palmilha.

APPLICATION OF TECHNOLOGICAL PROSPECTION IN THE CASE STUDY OF THE INSOLE WITH DIABETIC FEET SENSORS

ABSTRACT: The present article carries out a technological prospection of the technology titled "sensorized footbed for diabetic feet", owned by the University of Brasilia Foundation, in order to analyze the viability of maintaining its patent application due to the current scenario of budget crisis. Similar technologies have been

mapped, in Brazil and abroad, that use bioelectrical signals, in the body or in its parts, for monitoring. The search for patents was based on Orbit. We also analyzed publications on electronic monitoring systems in the databases of the Scopus and Web of Science platforms. It was identified that the area presented growth in the last years, but that the studies are still incipient. The study also aimed at evaluating the technological maturity of the invention, so it was concluded that the degree of technological readiness of the insole studied is TRL 5.

KEYWORDS: Bioelectrical Signals. Body. Insole.

1 | INTRODUÇÃO

Dados da pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) do Ministério da Saúde indicam que entre 2006 e 2016, o número de brasileiros com diabetes aumentou 61,8%. Isso significa que a doença passou de atingir 5,5% da população para 8,9% das pessoas (Brasil, 2017).

Entretanto, poucos produtos nacionais são desenvolvidos com o intuito de melhorar a qualidade de vida do paciente diabético. Segundo Tales Andreassi e Roberto Sbragia (2002), no Brasil, diferente do que ocorre em outros países, são os resultados de vendas que condicionam os investimentos futuros em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Era esperado que os investimentos em P&D fossem futuramente compensados com a participação dos novos produtos na receita total das empresas.

Nesse contexto, destacam-se trabalhos realizados em universidades brasileiras, como a “palmilha sensorizada para pés diabéticos”, de titularidade da Fundação Universidade de Brasília - FUB. O pedido de patente depositado no INPI, sob o registro PI 1103692-5, em 18 de julho de 2011, encontra-se em análise já há 7 (sete) anos. A invenção tem como princípio detectar e monitorar os principais pontos de pressão do pé, de modo a realizar um estudo mais detalhado sobre as áreas suscetíveis ao desenvolvimento de feridas em pés de pessoas com diabetes. A tecnologia visa principalmente ao estágio de prevenção, mas sem deixar de atender aos pacientes acometidos por feridas. A palmilha segue a anatomia e as características dos pés do usuário e é confeccionada, de forma individualizada e personalizada, em látex hipoalergênico, proporcionando maior conforto e bem-estar.

Entretanto, mesmo sendo um dos grandes polos de pesquisa no Brasil, as universidades têm dificuldade em manter os pedidos de patentes, uma vez que há custos envolvidos e, com a nova realidade imposta pela Emenda Constitucional nº 95/2016 (BRASIL, 2016), limitando os gastos públicos, uma nova era de eficiência e planejamento de gastos deve ser estabelecida.

Nesse contexto, o presente estudo visa identificar o mercado mundial em que a tecnologia “palmilha sensorizada para pés diabéticos” encontra-se inserida. Pretende-se embasar uma futura discussão sobre a manutenção ou não do pedido de proteção da patente e suporte dos gastos diretos do Centro de Apoio do Desenvolvimento Tecnológico - CDT/UnB, efetuados ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) a título de taxas.

No presente trabalho é apresentada uma prospecção, de abrangência nacional e internacional, da tecnologia de titularidade da FUB, detectando inventos similares, publicações sobre o assunto, viabilidade comercial, bem como grau de prontidão tecnológica.

Portanto, a intenção principal é, considerando o histórico do pedido de patente e o tempo decorrido para análise, verificar qual é o atual cenário onde se localiza a tecnologia prospectada. E, por fim, realizar uma qualificação tecnológica do pedido de responsabilidade do CDT/UnB frente a um cenário mundial e regional, fornecendo subsídios a uma proposta de gerenciamento de ativos de Propriedade Industrial pela Universidade de Brasília.

2 | METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa, adotada no presente estudo, permitiu a avaliação do cenário mundial e nacional de tecnologias de sistemas de monitoramento eletrônicos, a partir de informações obtidas em bases de patentes e de artigos, nacionais e internacionais. Para tanto, foram escolhidas as plataformas *Orbit*, *Scopus* e *Web of Science*.

Foi realizada a análise bibliométrica quantitativa acerca do tema que envolve a tecnologia analisada. Essa é uma técnica para o mapeamento dos principais autores, periódicos e palavras-chave sobre determinado tema (PRITCHARD, 1969). Ela examina o material bibliográfico de uma perspectiva objetiva, quantitativa, que é útil para organizar a informação em um campo temático específico (MERIGÓ *et al.*, 2015). É também uma forma de análise de publicações científicas que avalia a evolução do conhecimento de um assunto específico, a qualidade científica e a influência de obras e fontes (BOUYSSOU & MARCHANT, 2011; DAIM *et al.*, 2006).

A análise bibliométrica seguiu seis etapas: 1) definição do campo de estudo, 2) escolha do banco de dados, 3) ajuste dos critérios de busca, 4) compilação das categorias de informações bibliográficas, 5) codificação do material recuperado e, finalmente, 6) análise da informação.

Foram utilizadas diferentes combinações de palavras-chave, nos campos “título” e “resumo”, a fim de melhor representar o objeto de pesquisa. As palavras-chave

utilizadas foram as seguintes: “*bioelec*”, “*signal*” e “*body*”. Para melhor descrever a tecnologia, foram usadas técnicas clássicas de pesquisa, tais como operadores booleanos (*AND - OR*), de truncamento (*) e sinônimos para as palavras-chave (“*bio-signal*”).

Os resultados obtidos foram analisados a fim de identificar os principais países de prioridade das tecnologias, as empresas mais atuantes nesta área, a evolução do número de proteções ao longo dos últimos anos, a distribuição dos depósitos em universidades e a situação atual das proteções. Com relação às publicações científicas, foram identificados os principais autores, universidades, revistas, países, áreas temáticas e períodos de ascendência do tema.

Posteriormente, o estudo foi direcionado para a obtenção do grau de maturidade da tecnologia “palmilha sensorizada para pés diabéticos”. O nível de prontidão tecnológica foi obtido considerando a escala TRL (*Technology Readiness Level*).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prospecção tecnológica é uma ferramenta capaz de mapear sistematicamente os desenvolvimentos científico e tecnológico, os quais, por sua vez, são capazes de influenciar de forma significativa os investimentos em tecnologia, que impactam diretamente na indústria, na economia e nas relações de consumo presentes na sociedade como um todo (SERAFINI *et al.*, 2012).

No dia 14.06.2018, foi realizada uma pesquisa de depósitos de patentes na base *Orbit*, com filtro para intervalo de 20 anos (1997-2017). As buscas foram iniciadas, no título e resumo, com as palavras-chave “*bioelec*” e “*bio-signal*” com o operador booleano “*OR*” e o truncamento (*), tendo sido obtidos 3.351 resultados. Para o aprimoramento, foi inserida a palavra-chave “*signal*” com o operador booleano “*AND*”, resultando 1.678 registros. Por fim, foi adicionada a palavra-chave “*body*”, também com o operador booleano “*AND*”, obtendo o resultado de 616 registros.

Optou-se pela não utilização da palavra-chave “*insole*” (palmilha) tendo em vista que restringia muito a busca e inviabilizava a análise de mercado da tecnologia objeto deste estudo. Atentou-se também ao fato de que o pedido de patente reivindicado não é somente para uma palmilha, mas também para o sistema de monitoramento de pressão plantar. Os dados estão demonstrados na Tabela 1.

Busca avançada	Palavras-chave	Resultados encontrados
1ª	<i>"bioelec*" OR "bio-signal"</i>	3.351 resultados
2ª	<i>("bioelec*" OR "bio-signal") AND "signal"</i>	1.678 resultados
3ª	<i>("bioelec*" OR "bio-signal") AND "signal" AND "body"</i>	616 resultados

Tabela 1 – Resultados da busca na base de patentes da plataforma *Orbit* para as palavras-chave *"bioelec*" OR "bio-signal" AND "signal" AND "body"*, 2018.

Fonte: Elaboração própria (2018).

Os 616 resultados encontrados foram selecionados para confecção de gráficos, que possibilitaram as análises que serão a seguir expostas.

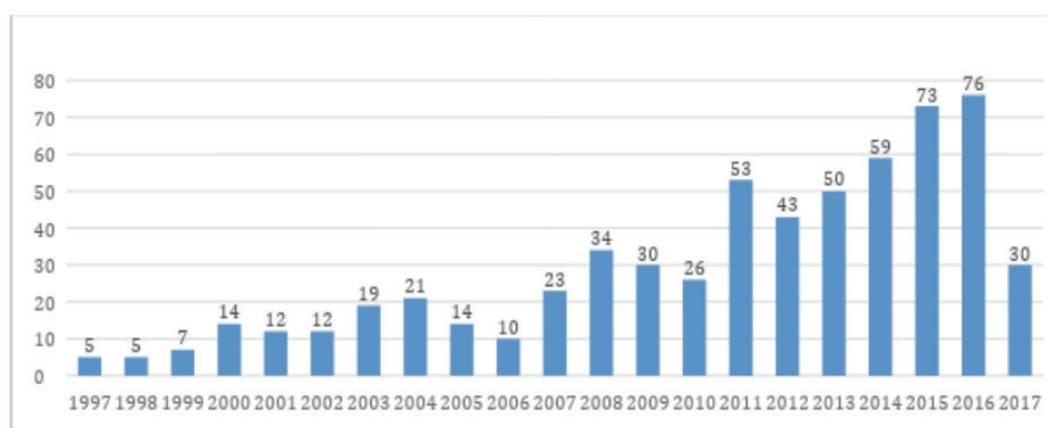


Figura 1 – Patentes disponíveis na base de patentes da plataforma *Orbit* para as palavras-chave *"bioelec*" OR "bio-signal" AND "signal" AND "body"*, por ano de publicação.

Fonte: Elaboração própria (2018).

Nota-se que o número de patentes teve uma evolução expressiva nos últimos 10 anos, em especial nos anos de 2015 e 2016. Há uma redução no ano de 2017, provavelmente em função do período de sigilo exigido pela lei brasileira que é de 18 meses, portanto, as patentes ainda não estão disponíveis para consulta.

Salienta-se que os resultados selecionados representam tecnologias que detectam, medem ou registram sinais bioelétricos do corpo ou de suas partes, conforme a classificação do pedido de patente analisado (IPC A61B5/04).

Foi possível observar, que o país com maior número de depósitos de patentes com a tecnologia de sensores para detectar e monitorar pontos de pressão no corpo humano é a República da Coreia, que totaliza 373 registros, quantidade superior à soma dos registros de todos os outros 15 países subsequentes do ranking de depositantes para essa família tecnológica (China, Japão, Estados Unidos, entre outros).

Pode-se verificar, a partir dos resultados encontrados que a tecnologia aplicada no pedido de patente objeto deste estudo é encontrada em diversos segmentos,

porém os mais relevantes são ligados aos temas médicos-biológicos, com o objetivo do monitoramento dos sinais do corpo e níveis de atividade e suas intensidades.

Existe também a liderança da República da Coreia como território propício para o investimento em tecnologia e inovação, pois, das 16 maiores instituições depositantes de patentes apenas 5 não se encontram no território sul-coreano.

A empresa SAMSUNG destaca-se como maior depositante no período de 20 anos pesquisado, que é de 1997 a 2017. Somando-se o percentual de depósitos das principais empresas sul-coreanas obtêm-se um percentual superior a 60% do total de registros ligados a tecnologia.

Pode ser observado que a SAMSUNG detém mais de 25% de todos os registros de pedidos e concessões de patentes ligadas a tecnologia de sensores e monitoramento.

No dia 13.06.2018, na base *Scopus* foi realizada uma busca no título, resumo e palavras-chave de documentos que contivessem [(“biolec*” OR “bio-signal”) AND “signal” AND “body”], com filtro para publicações entre 1997 e 2017. A utilização das mesmas palavras-chave e período utilizado para a busca de patentes foi proposital. A busca refinada resultou em 228 documentos, os quais serviram para a análise.

A pesquisa realizada na plataforma *Web of Science*, em 12.06.2018, que utilizou a mesma combinação das palavras-chave, os mesmos operadores booleanos e delimitação de período, possibilitando inicialmente a localização de resultados bem abrangentes, porém, com o refinamento da busca foi possível chegar a um número de publicações aproximado ao da outra base, conforme descrito na Tabela 2.

	Palavras-chave	R e s u l t a d o s <i>Scopus</i>	Resultados <i>Web of Science</i>
1 ^a	(“biolec*” OR “bio-signal”)	1.381	6.606
2 ^a	((“biolec*” OR “bio-signal”) AND “signal”)	1.286	1605
3 ^a	[(“biolec*” OR “bio-signal”) AND “signal” AND “body”]	228	194

Tabela 2- Busca por palavras-chave e demais combinações e os respectivos resultados nas bases de dados das plataformas *Scopus* e *Web of Science* para as palavras-chave “*bioelec**” OR “*bio-signal*” AND “*signal*” AND “*body*”, 2018.

Fonte: Elaboração própria (2018).

A distribuição das patentes por ano de publicação permite identificar uma evolução o número de depósitos nos últimos anos, conforme a Figura 2.

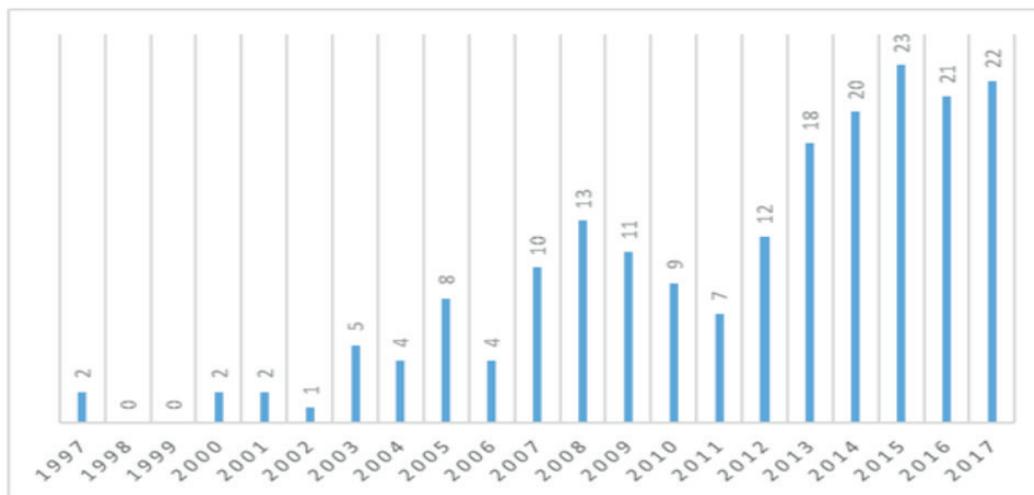


Figura 2 – Documentos disponíveis na base da plataforma *Web of Science* para as palavras-chave “*bioelec**” OR “*bio-signal*” AND “*signal*” AND “*body*”, por ano de publicação.

Fonte: Elaboração própria (2018).

É possível notar que, nos últimos 20 anos, houve um aumento importante de publicações sobre o assunto, em especial entre os anos de 2013 a 2017, com leve decréscimo em 2016. A base de dados *Scopus* indicou o ápice de publicações sobre o tema no ano de 2014 e a base *Web of Science* no ano de 2015.

Entre as cinco fontes com mais publicações sobre o tema, duas são IEEE, ou seja, pertencentes ao Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos. Essa organização de profissionais foi responsável por 14% das publicações sobre o tema analisado.

Na base *Web of Science* a apresentação do demonstrativo das publicações em periódicos científicos, ofereceu destaque para a revista americana *Bioelectromagnetics* (BEM), que publicou 15% de artigos sobre o tema.

Os líderes em publicações, nas duas bases pesquisadas, são os autores Giovanni Ansaloni e David Atienza Alonso, porém, aparecem em posições trocadas. David em primeiro lugar na base *Scopus* e Giovanni na base *Web of Science*.

Dos 228 documentos pesquisados na plataforma *Scopus*, pode-se observar que foram originados na maioria em instituições de ensino da Suíça, Coréia do Sul, Itália e Portugal. A Escola Federal Politécnica de Lausanne (EPFL) apareceu em primeiro lugar com grande vantagem no número de documentos produzidos sobre as demais.

A análise por países, na base *Scopus*, confirma a predominância da Coréia do Sul (37 documentos), da mesma forma como ocorre nas patentes, seguida logo após de Índia (33), Estados Unidos (27), Japão (19), Suíça (16), China (12), Itália (12) Taiwan (11) e Canadá (9). O Brasil aparece com apenas 1 (um) documento.

Já na base *Web of Science*, verificou-se a predominância dos Estados Unidos (38) seguido de Índia (21), Coréia do Sul (20), China (16), Itália (12), Taiwan (11),

Japão (10) e Suíça (9).

O volume de publicações do tema pesquisado com destaque para os Estados Unidos e a Índia que juntos somam 30% do material produzido ao longo do período avaliado.

Dos 228 documentos analisados na base *Scopus*, verificou-se que 143 são papéis de conferência (62,7%) e 77 são artigos (33,8%). Assim, vê-se que embora o tema venha sendo bastante pesquisado, divulgado em conferências e compartilhado com os pares, o fato de constar mais em papéis de conferência do que em artigo indica que é uma área que ainda precisa ser consolidada cientificamente.

Com relação a área de estudo, a pesquisa demonstrou ser marcante a predominância do assunto em Engenharia (143 documentos – 62,7%), seguida de Ciência da computação (129 – 56,6%) e Medicina (52 – 22,8%).

O número de citações sobre o tema foi de 1.242 com uma média de 59,14 por ano, somente no ano de 2017 foram registradas 250 citações.

Segundo Di Cross, Simon Thomson e Alexandra Sinclair (2018), o número de citações que uma publicação de pesquisa (*paper*) recebe reflete o impacto que teve em pesquisas posteriores. As publicações científicas citam documentos anteriores para validar uma contribuição intelectual. Assim, torna-se possível dizer que uma publicação (ou uma coleção de publicações) que tenha uma contagem de citações mais elevada teve também um impacto maior no campo de conhecimento ao qual se relacionou (Relatório *Clarivate Analytics*, 2018).

A análise da razão entre patentes e publicações é importante para determinar a maturidade da tecnologia. Para tanto, foi utilizada para a busca a base de patentes *Orbit* e a base de artigos *Web of Science*.

A comparação entre as duas bases de artigos *Scopus* e *Web of Science*, realizada no presente trabalho em um primeiro momento, serviu para validar a informação encontrada de que existem mais pedidos de patentes do que produções científicas sobre a tecnologia estudada. Isso se dá pelo fato de existirem empresas investindo em tecnologias com foco no mercado e menos estudos publicados por universidades e demais instituições, possibilitando assim uma crescente comercialização de produtos nessa área. Tal situação é peculiar e denota que a maturidade da tecnologia é bem propícia ao mercado, tendo em vista que a publicação de artigos torna o conhecimento de domínio público, enquanto a patente traz a apropriação daquela tecnologia restringindo os direitos de exploração comercial do ativo exclusivamente ao detentor da patente. Esse crescimento relacionado aos depósitos de patentes também é típico de uma tecnologia emergente em seus primeiros anos de apropriação (QUINTELLA, 2011), conforme a Figura 3.

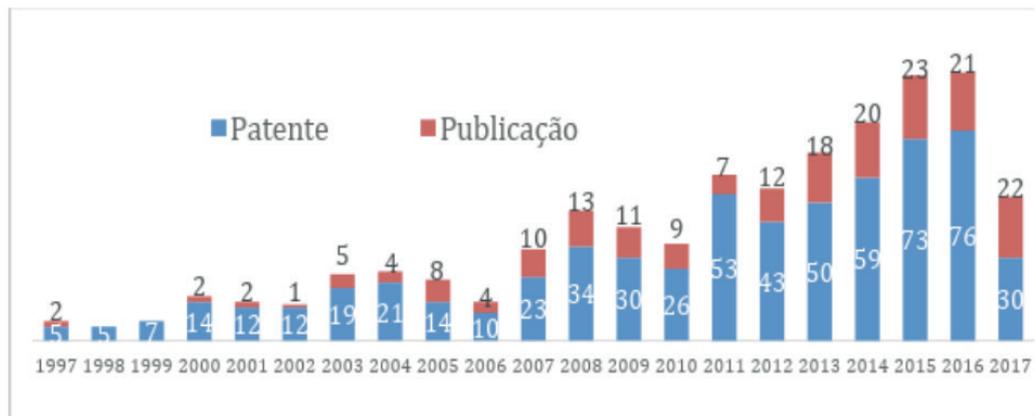


Figura 3 – Relação patentes x publicações para as palavras-chave “*bioelec**” OR “*bio-signal*” AND “*signal*” AND “*body*”.

Fonte: Autoria própria (2018).

O primeiro documento que descreveu a ideia sobre os níveis de maturidade das tecnologias foi o “*The NASA technology push towards future space mission systems*” (SADIN, 1989). Segundo Mankins (1995), por meio de um sistema de medição sistemática, os TRLs auxiliam as avaliações da maturidade de uma tecnologia em particular e também a comparação de maturidade entre diferentes tipos de tecnologia.

O método TRL é apresentado como uma ferramenta de política de pesquisa e inovação pelo *The TRL Scale as a Reserch & Innovation Policy Tool* (EARTO, 2014), capaz de estimar a maturidade tecnológica dos elementos críticos da tecnologia durante o seu processo de aquisição e permitir discussões consistentes e uniformes de maturidade técnica em diferentes tipos de tecnologia.

A Resolução nº 191, de 18 de maio de 2017, do Instituto Nacional da Propriedade Industrial, que institui o Projeto Piloto de Priorização do Exame de Pedidos de Patente depositados por Instituições de Ciência e Tecnologia, em seu artigo 2º, define TRL ou Níveis de prontidão tecnológica como “metodologia de estimação da maturidade tecnológica dos Elementos Tecnológicos Críticos (CTE) de um projeto através do processo de desenvolvimento, baseado em uma escala de 1 a 9”.

Com base nas concepções antes mencionadas e no modelo da referida Resolução, que fornece uma sugestão de descrição e dos resultados dos TRLs, bem como na norma ISO 16290:2013, foi realizada a análise pelos autores de forma a terminar o grau de maturidade da tecnologia intitulada “palmilha sensorizada para pés diabéticos”.

Inicialmente, verificou-se que a tecnologia sob análise demonstra, de forma simples, o processo tecnológico, bem como expressa os princípios básicos destinados ao uso e aplicações potenciais. Os conceitos e a aplicação do produto são bem formulados, destinando-se especialmente para pessoas diabéticas, com confecção do produto de forma individualizada e personalizada.

O estabelecimento de função crítica, de forma analítica ou experimental, ou prova de conceito é demonstrada em publicações de pesquisas realizadas pelos professores responsáveis pela tecnologia e seus alunos. De acordo com o artigo “*Embodiments, Visualizations and Immersion with Enactive Affective Systems*” (DOMINGUES *et al*, 2014), a viabilidade do produto é ressaltada pela utilização de sensores apenas nos pontos específicos desejados.

A validação funcional dos componentes em ambiente de laboratório foi realizada apenas em parte. O estudo “*Mathematical Modeling of Passive Diabetic Step*” (FLEURY ROSA *et al*, 2014) nos mostra que a modelagem da marcha diabética é desafiadora e requer um estudo da marcha do paciente com diabetes para confecção da palmilha. Diante disso, o referido artigo retrata ainda que estão sendo realizados estudos e testes laboratoriais sobre a marcha de pessoas acometidas da doença por meio de um sistema que utiliza uma palmilha em látex com dispositivos sensoriais que identificam a pressão plantar nessas pessoas.

Da leitura do artigo “*Walking and health: an anctive affective system*” (LUCENA *et al*, 2016) depreende-se que uma das inventoras, a Prof. Suélia Rodrigues (BioEngLab - UnB), criou um biomaterial de palmilha que foi testado, para sinais vitais, como um tipo de assistente pessoal. Esse protótipo tem sido usado com sucesso para medir a pressão do pé, no intuito de servir como assistente de saúde, especialmente para pessoas diabéticas. O artigo supramencionado ainda relata que o protótipo pode ser considerado como uma inovação disruptiva aplicada para a saúde móvel.

A validação e demonstração das funções críticas dos componentes em ambiente relevante foram realizadas. O protótipo foi reproduzido com comprovação de sua funcionalidade e desempenho. Contudo, não houve demonstração em ambiente operacional. Assim, necessário enfatizar que o produto não foi finalizado e qualificado, bem como não se encontra apto a ser comercializado.

Diante dessa análise, foi possível concluir que a tecnologia “palmilha sensorizada para pés diabéticos” ainda se encontra em fase de teste com nível de prontidão passível de ser classificado como TRL 5, que se refere à validação das funções críticas dos componentes em ambiente relevante. A prontidão da tecnologia ainda é muito incipiente, carecendo da realização de testes de efetividade em pessoas diabéticas.

É importante destacar que o grau de prontidão foi analisado com base nas informações constantes no pedido de patente depositado e em dados resultantes de estudos posteriores que estão disponíveis em publicações de autoria dos próprios inventores, tendo sido, portanto, consideradas as evoluções divulgadas publicamente nos últimos sete anos.

Vale ressaltar que as tecnologias com potencial de aplicação ao Sistema Único de Saúde – SUS devem passar por um processo de certificação pela ANVISA em

atendimento ao disposto na Lei nº 6.360/76, art. 12, que dispõe que nenhum produto de interesse à saúde, seja nacional ou importado, poderá ser industrializado ou comercializado no mercado brasileiro sem obter o registro junto ao Ministério da Saúde. Diante disso, faz-se necessário mencionar que a tecnologia em questão, carece de um longo caminho a ser percorrido até chegar ao mercado brasileiro, necessitando de realização de testes em pessoas acometidas pela diabetes, autorização de comercialização pelo Ministério da Saúde, produção de lote piloto e prototipagem a nível industrial. Ou seja, apesar de se tratar de uma tecnologia em elevado estado de prontidão, se comparado com grande parte das tecnologias desenvolvidas em Universidades, esta ainda demandará um volume significativo de recursos de um eventual interessado antes que possa ser comercializado.

4 | CONCLUSÃO

O estudo prospectivo conduzido pelo presente trabalho visou identificar o mercado mundial em que a tecnologia “palmilha sensorizada para pés diabéticos” encontra-se inserida. No presente trabalho foi apresentada uma prospecção, em nível nacional e internacional, da tecnologia de titularidade da FUB, detectando inventos similares, publicações sobre o assunto, viabilidade comercial, bem como grau de prontidão tecnológica.

Utilizando-se as bases de dados das plataformas *Orbit*, *Scopus* e *Web of Science*, pode-se concluir a predominância de documentos de pedidos de patente, que perfazem o triplo do número de publicações científicas.

As informações levantadas tanto de patentes como publicações indicam que os desenvolvimentos tecnológicos na área se encontram em crescimento, com ápice em 2014 e 2015, e que a maior parte das tecnologias similares estão sendo produzidas na Coréia do Sul. Também são realizados muitos estudos na Índia, EUA, Japão, Suíça, China e Itália. A empresa que mais desenvolve tecnologia na área é a SAMSUNG.

O fato de haverem mais documentos publicados em papéis de conferência do que em artigo indica que a área precisa ainda ser mais bem consolidada cientificamente.

A classificação da tecnologia em TRL 5 evidenciou a necessidade do estabelecimento de parcerias estratégicas para o aprimoramento do produto, realização de testes em pessoas diabéticas e certificação na ANVISA.

As informações levantadas também mostraram ser possível a realização de parcerias para a futura comercialização do produto, haja vista o crescente número de brasileiros diagnosticados com a doença e a existência de indústrias atuantes na área de tecnologias para monitoramento, no corpo ou em suas partes, de sinais bioelétricos.

Conclui-se que a manutenção do pedido de proteção da patente e suporte dos gastos diretos do CDT/UnB, efetuados ao INPI a título de taxas, se justificam.

O atual cenário onde se localiza a tecnologia prospectada ainda é crescente e capaz de absorver e receber a invenção analisada.

REFERÊNCIAS

- ANDREASSI, Tales; SBRAGI, Roberto. **Relações entre indicadores de P&D e de resultado empresarial**. Artigo apresentado no XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Revista de Administração, São Paulo, v.37, n.1, p.p. 72-84, jan./mar. 2002.
- BOUYSSOU, D. & MARCHANT, T. **Ranking scientists and departments in a consistent manner**. Journal of the American Society for Information Science and Technology, v. 62, n. 9, p.p. 1761-1769, 2011.
- BRASIL. Emenda Constitucional nº 95, de 2016. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. DOU 15.12.2016.
- BRASIL. Lei nº 6.360 de 23 de setembro de 1976. Dispõe sobre a Vigilância Sanitária a que ficam sujeitos os Medicamentos, as Drogas, os Insumos Farmacêuticos e Correlatos, Cosméticos, Saneantes e Outros Produtos, e dá outras Providências. DOU 24.9.1976.
- BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Vigitel Brasil 2016**. Ministério da Saúde. Brasília, 2017. Disponível em: <http://portal.arquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2018/marco/02/vigitel-brasil-2016.pdf>. Acesso em: 04 set. 2019.
- CROSS, Di; THOMSON, Simon; SIBCLAIR, Alexandra. **Research in Brazil: A report for CAPES by Clarivate Analytics**, 2018. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/17012018-CAPES-InCitesReport-Final.pdf>. Acesso em: 04 set. 2019.
- QUINTELLA, C. M. *et al.* **Captura de CO₂: mapeamento tecnológico da captura de CO₂ baseada em patentes e artigos**. Salvador: EDUFBA, 2011.
- DAIM, T. U., RUEDA, G., MARTIN, H., and GERDRI, P. **Forecasting emerging Technologies: Use of bibliometrics and patente analysis**. Technological Forecasting and Social Change, v. 73, p.p. 981-1012, 2006.
- DOMINGUES, D.; MIOSSO, C. J.; RODRIGUES, S. F.; AGUIAR, C. S. R.; LUCENA, T. F.; MIRANDA, M.; ROCHA, A. F.; & RASKAR, R.. **"Embodiments, visualizations, and immersion with enactive affective systems"**, Edited by Margaret Dolinsky and Ian E. McDowall. The Engineering Reality of Virtual Reality 2014 (February 28, 2014). ISSN 0277-786X. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1721.1/92729>. Acesso em: 04 set. 2019.
- EARTO Recommendations, 2014. **The TRL Scale as a Reserch & Innovation Policy Tool, EARTO Recommendations**. Disponível em: https://www.earto.eu/wp-content/uploads/The_TRL_Scale_as_a_R_I_Policy_Tool_-_EARTO_Recommendations_-_Final.pdf. Acesso em 04 set. 2019.
- FLEURY ROSA, S.; COLÓN, D.; REIS, C.; BALTHAZAR, J; SILVEIRA, M.; RODRIGUES DE PONTES JUNIOR, B.; BUENO, Á.; SATO, M.; RASKAR, R. **MATHEMATICAL MODELING OF PASSIVE DIABETIC STEP**. VIII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica (CONEM - 2014), Uberlândia – Brasil. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/264672451_MATHEMATICAL_MODELING_OF_PASSIVE_DIABETIC_STEP. Acesso em: 04 set. 2019.
- ISO 16290:2013 (ISO, 2013). Norma Técnica. Sistemas espaciais - Definição dos níveis de

maturidade da tecnologia (TRL) e de seus critérios de avaliação.

LUCENA; T. F. R.; FLEURY ROSA, S. R.; MIOSSO, C. J.; TORRES, R. S., KRUEGER, T.; & DOMINGUES, D. M. G. **Walking and health: an enactive affective system**. Digital Creativity, 2016, v. 27, p.p. 314-333, Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14626268.2016.1262430>. Acesso em 04 set. 2019.

MANKINS, John C. **Technology Readiness Levels – A White Paper**, Advanced Concepts Office – Office of Space Access and Technology (1995).

MERIGÓ, J. M., GIL-LAFUENTE, A.M, and YQGER, R. R. **An overview of fuzzy research with bibliometric indicators**. Applied Soft Computing, v. 27, p.p. 420-433, 2015.

ORBIT [Base de dados – Internet]. Questel Orbit. Disponível em: <<https://www.orbit.com>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

PI 1103691-5 A2. FUB. Maria do Carmo dos Reis; Adson Ferreira da Rocha; Suélia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa; Edson Alves da Costa Júnior. **PALMILHA SENSORIZADA PARA PÉS DIABÉTICOS**. INPI (Brasil), 18 jul. 2011, 16 jul. 2013. RPI 2219, 2013.

PRITCHARD, A. **Statistical bibliography or bibliometricas?** Journal of Documentation, v. 25, n. 4, p.p. 348-349, dez./1969.

Resolução/INPI nº 191, de 18 de maio de 2017. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/sobre/legislacao-1/Resolucao1912017PatentesICTs.pdf>. Acesso em: 04 set. 2019.

SADIN, Stanley T.; POVINELLI, Frederick P.; ROSEN, Robert. **“NASA technology push towards future space mission systems”**. Space and Humanity Conference Bangalore, India, selected Proceedings of the 39th International Aeronautical Federation Congress, Acta Astronautica, p.p. 73-77, v. 20, 1989.

SCOPUS. [Base de dados – Internet]. Disponível em: <https://www.scopus.com/home.uri>. Acesso em: 13 jun. 2018.

SERAFINI, M. R. *et al.* **Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina**. Revista Geintec, v. 2, n. 5, p.p. 427-435, 2012.

WEB OF SCIENCE. [Base de dados – Internet]. Coleção Principal (Thomson Reuters Scientific). Disponível em: <<http://www.webofknowledge.com>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

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

