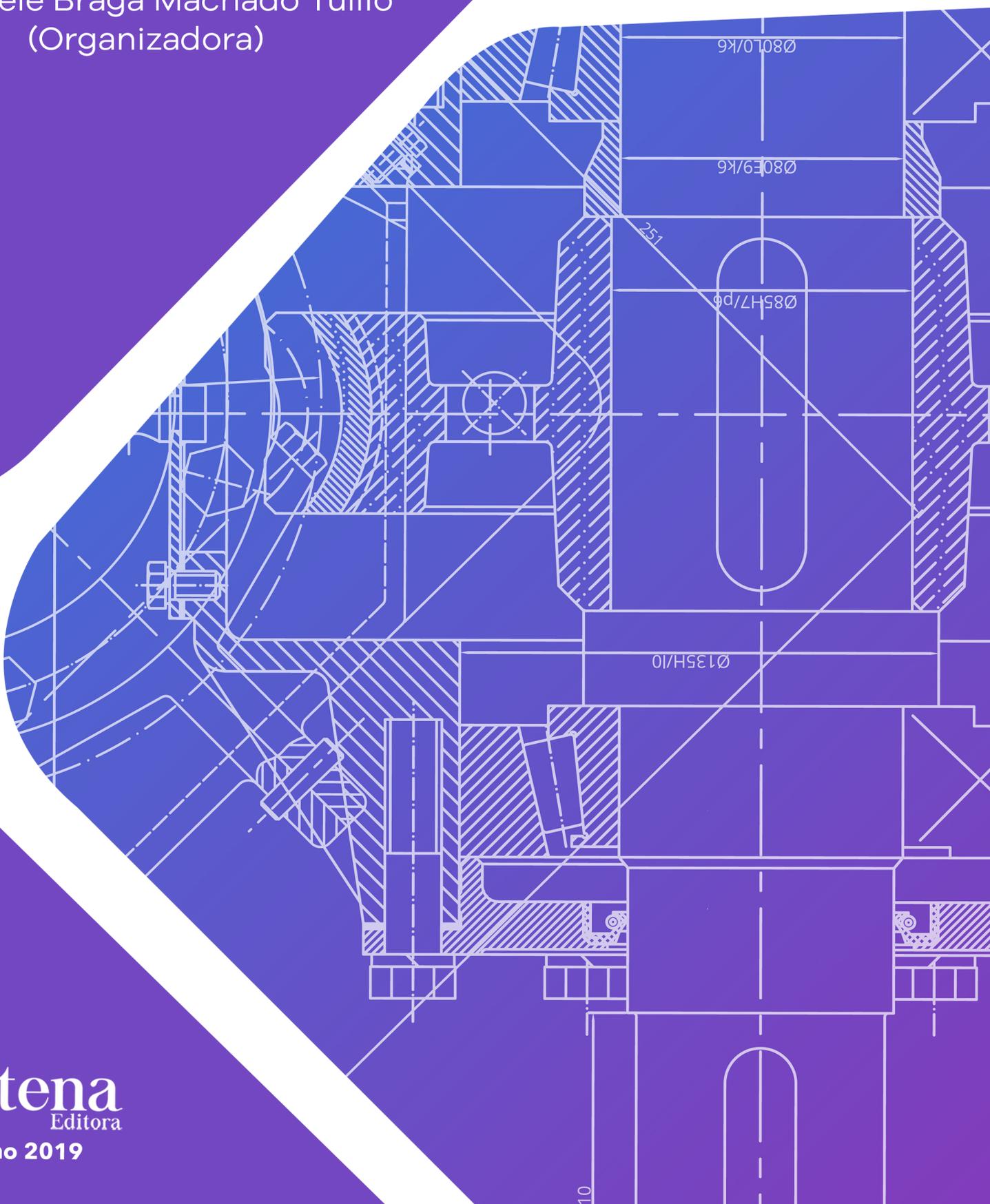


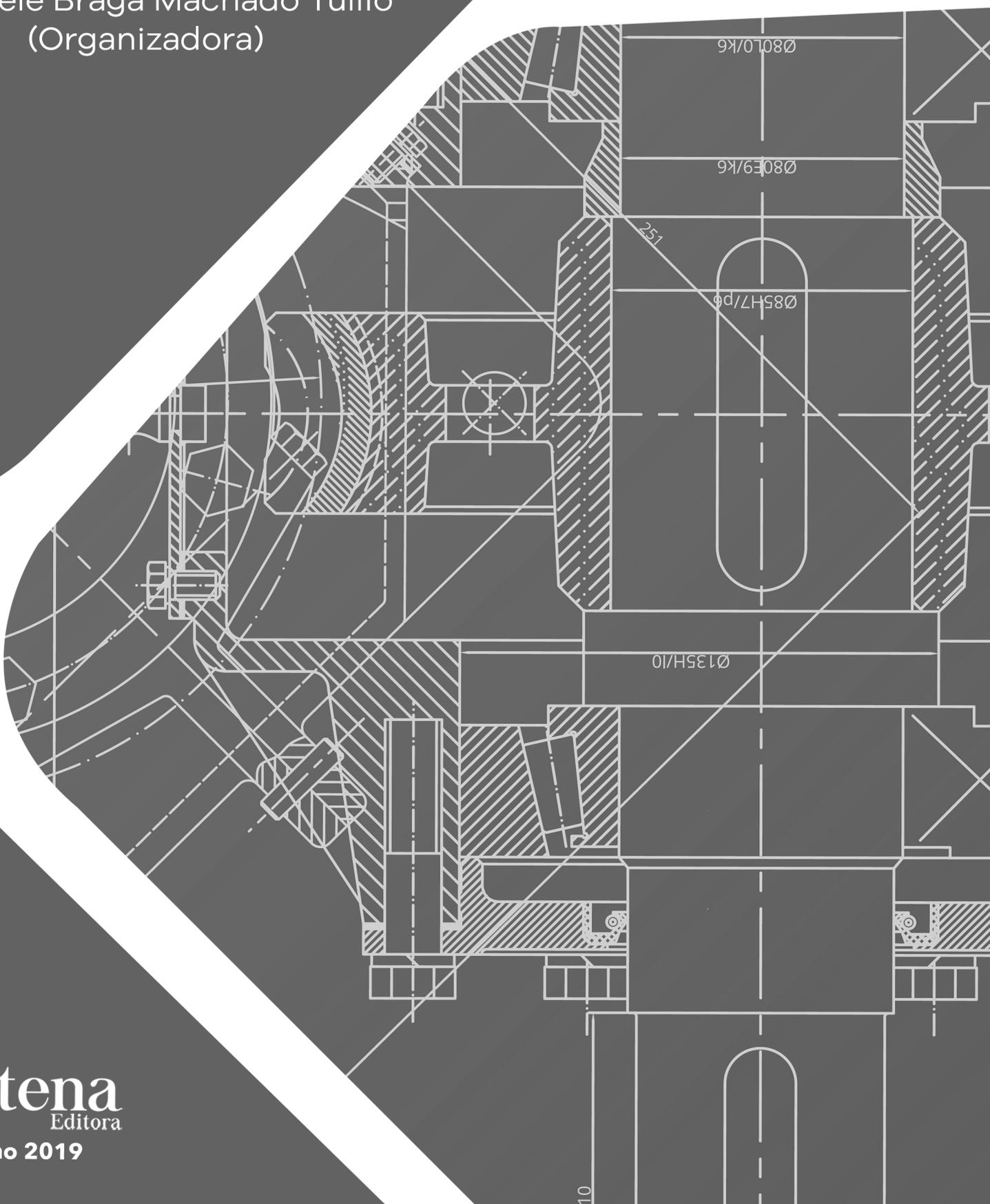
Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 2

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 FONOGRAFICA 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

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

Data de aceite: 26/11/2019

Fabrício de Andrade Raymundo

E-mail: fbi130620@gmail.com

Formação: Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, pelo Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação da Universidade de Brasília (PROFNIT/UnB); pós-graduado em Literatura, pela UnB, em Ciências Policiais, pelo Instituto Superior de Ciências Policiais (ISCP), e em Ciências Jurídicas, pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL); bacharel em Direito, pela Universidade da Cidade de São Paulo, graduado em Letras e Literatura Espanhola, pela UnB, e em Segurança Pública, pelo ISCP.

Marcelo Borges de Andrade

E-mail: marcelo.and@gmail.com

Formação: Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, pelo Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação da Universidade de Brasília (PROFNIT/UnB); especialista em Engenharia de Sistemas, pela ESAB Brasil; e graduado em Engenharia de Computação, pelo Instituto de Educação Superior de Brasília IESB.

Marcus Vinícius Lopes Bezerra

E-mail: bezerra.marcus@gmail.com

Formação: Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia e Inovação, pela

Universidade de Brasília; e pós-graduado em Gestão de Projetos, pela Universidade Católica de Brasília.

Marina Couto Giordano de Oliveira

E-mail: marina.giordano79@hotmail.com

Formação: Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, pelo Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação da Universidade de Brasília (PROFNIT/UnB); especialista em Civil e Processo Civil; e bacharela em Direito e Letras–Tradução.

Sânia Léa Alves Rocha Lopes

E-mail: sanyalea.a@gmail.com

Formação: Mestranda em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, pelo Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação da Universidade de Brasília (PROFNIT/UnB); bacharela em Direito, pela Faculdades Integradas da União Educacional do Planalto Central (2011).

Adriana Regina Martin

E-mail: adrianamartin@unb.br

Formação: Pós-Doutora em Inovação Tecnológica, pela UFSCar; doutora e mestra em Ciência e Engenharia dos Materiais, pela UFSCar, com doutorado Sandwich na Universidade de Wisconsin-Madison/USA e Bolsa Fulbright; pós-graduada em Política e Estratégia, pela ADESG; e bacharela e licenciada em Química, pela UFSCar.

Formação: Pós-Doutor em Farmacologia, pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP); doutor em Química, pela FCFRP/USP; mestre em Química, pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP); especialista lato sensu em Tecnologias na Aprendizagem, pelo Centro Universitário Senac; e bacharel em Química, pela Universidade de São Paulo (USP).

RESUMO: O presente artigo trata-se de uma análise da tecnologia protegida por pedido de patente de invenção de um dispositivo apontador, mais conhecido como *mouse*, que se propõe a permitir a distribuição da carga de trabalho na interação com um computador pessoal para as duas mãos. Objetivou-se verificar o estado da arte, o nível de maturidade tecnológica e o potencial mercadológico dessa invenção, a fim de analisar seu desenvolvimento, bem como suas rotas tecnológicas. Para tal, foi realizado um levantamento de dados nas bases internacionais Orbit – da Orbit Intelligence –, United States Patent and Trademark Office (USPTO), Espacenet – do European Patent Office (EPO) –, PATENTSCOPE – da World Intellectual Property Organization (WIPO) –, Web of Science – da Thomson Reuters Scientific – e na base nacional do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

PALAVRAS-CHAVE: *Mouse*. Apontador. Dispositivo.

AUXILIARY MOUSE WORK LOAD DISTRIBUTOR IN INTERACTION WITH A PERSONAL COMPUTER FOR TWO HANDS

ABSTRACT: The present article is an analysis of the technology protected by patent application of a pointer device, better known as mouse, which proposes to allow the distribution of the workload in the interaction with a personal computer for the two hands, verifying in relation to the technology of the device the state of the art, the level of technological maturity and market potential. By searching the Orbit databases (ORBIT INTELLIGENCE, 2018), USPT (USPT, 2018) and Espacenet (ESPACENET, 2018), the research still accessed the international databases Patentscope and Web of Science (WebofScience, 2018), and the national database of the Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI, 2018). The development of the technology was investigated, as well as the technological routes related to the technology under analysis.

KEYWORDS: Mouse. Pointing. Device.

1 | INTRODUÇÃO

Muitas atividades laborais exigem intensa interação com o computador. Grande parte dessa interação ocorre por meio do uso de periféricos (*mouse* e teclado), que realizam comandos de entrada de dados e exigem do homem a utilização de seus membros superiores.

Parte das doenças ocupacionais do trabalho está relacionada ao uso repetitivo das mãos e dos braços durante a operação desses periféricos, ocasionando o desgaste, a inflamação e o enfraquecimento dos músculos e nervos demandados na execução dos movimentos (DOS SANTOS, 2017).

O dispositivo de apontamento para interface gráfica em computador pessoal, popularmente conhecido como *mouse*, é um dispositivo eletromecânico que visa à entrada de dados em computadores pessoais por meio de sensores de deslocamentos.

O primeiro registro desse tipo de dispositivo foi feito com Douglas Engelbart, em 1970, na Universidade de Stanford (ENGELBART, 1970). Originalmente, a invenção recebeu a denominação de Indicador de Posição X-Y para Sistemas com Tela.

Em 1990, Reuben Nippoldt registrou a patente de um dispositivo de entrada de dados que consistia em uma esfera (*trackball*) que, ao ser manipulada, acionava sensores dispostos nos mecanismos rotatórios correspondentes às movimentações dos eixos x e y. Ao contrário do *mouse* de Engelbart, este dispositivo foi construído sobre uma base fixa (NIPPOLDT, 1990).

No pedido da patente USOO5999 169A, de 1999, Bobby C. Lee propôs um método em que um mecanismo de entrada de dois sinais digitais, por meio de dois dispositivos de entrada, multiplexados, com a finalidade de operar comandos em múltiplas direções, para cima e para baixo, para a esquerda e para a direita e movimentos de janelas, possibilitava a operação de múltiplos dispositivos computacionais de entrada de dados, ampliando o número de funcionalidades executadas simultaneamente (LEE, 1999).

O pedido de patente de invenção PI 0904503-1 analisado neste artigo traz uma proposta diferente da do *mouse* tradicional. Trata-se de um periférico computacional secundário, proposto por Rudi H. V. Els, da Fundação Universidade de Brasília (FUB), que permite auxiliar o operador a executar comandos externos ao teclado e ao *mouse* convencional nas ações de entrada de dados do usuário (ELS, 2009).

O dispositivo deve ser inserido no mercado como um complemento às interfaces tradicionais de computadores tradicionais com foco na prevenção das moléstias Lesão por Esforço Repetitivo (LER) e Doenças Osteoarticulares Relacionadas ao Trabalho (DORT). O público almejado são profissionais que trabalham por longo período em tarefas que exigem o uso contínuo do computador e de seus periféricos, especialmente do *mouse* (ELS, 2018).

O pedido de patente de invenção PI 0904503-1 foi depositado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) em 26 de agosto de 2009. Desde então, a FUB despendeu R\$ 1.342,00 a título de anuidade e restauração. Na nova realidade imposta pela Emenda Constitucional n. 95, de 15 de dezembro de 2016, limitando os gastos públicos, uma nova era de eficiência e planejamento de gastos deve ser estabelecida (BRASIL, 2016). Nesse sentido, a qualificação do pedido de proteção industrial se justifica na perspectiva do gerenciamento dos ativos de propriedade industrial de um

Núcleo de Inovação Tecnológica.

Observa-se, nesse contexto, que a lentidão na análise de pedidos de patente gera um aumento de gasto para o depositante e a possibilidade de a tecnologia desenvolvida se tornar obsoleta ao final do processo. Isso levanta uma questão importante: o pedido de proteção da tecnologia desenvolvida por Rudi H. V. Els e depositado pela FUB ainda se justifica, considerando o histórico e o tempo decorrido de sua proposta? Para responder a essa pergunta, utilizou-se o método de prospecção tecnológica, por meio de mapeamento patentário, a fim de verificar a existência de tecnologias iguais ou similares, em quais países a tecnologia está sendo patenteada e quais seus potenciais mercados, buscando-se, assim, um estudo sobre a viabilidade econômica da tecnologia. Ou seja, a prospecção tecnológica possibilita conhecer todas as tecnologias existentes, identificar o estágio de maturidade da tecnologia em questão e saber como ela se insere na sociedade (QUINTELLA et al., 2011).

2 | METODOLOGIA

Este trabalho fundamentou-se na busca de documentos patentários, com foco em *mouse* auxiliar, nas bases de dados internacionais Orbit – da Orbit Intelligence –, United States Patent and Trademark Office (USPTO), Espacenet – do European Patent Office (EPO) –, PATENTSCOPE – da World Intellectual Property Organization (WIPO) –, Web of Science – da Thomson Reuters Scientific – e na base nacional do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

Foram realizadas duas estratégias de busca. Na primeira, para avaliar o desenvolvimento da tecnologia, utilizou-se as seguintes palavras-chaves nas bases de dados internacionais: “*mouse*”, “*computer*”, “*mice*”, “*therapeutic*”, “*ergonomic*”, “*orthopedic*”, “*auxiliary*”, “*repetitive strain injury*” e “*periph*”, bem como seus respectivos termos em português na base de dados do INPI. Foram utilizados os campos de busca “título”, “resumo” e o setor tecnológico *computer technology*. O limite temporal foi delimitado pelo campo “data de prioridade mais antiga” entre 01.01.2008 e 31.12.2017. Para ampliar e qualificar as buscas, optou-se por não limitar a abrangência territorial. A Tabela 1 apresenta a estratégia de busca em título e resumo associada a tecnologias similares. Utilizou-se o caractere de truncamento * (asterisco) e os operadores lógicos *and* e *or*.

Expressão de Busca	Resultados
<i>((mouse) and (computer))</i>	6.344
<i>(mouse or mice) and (computer)</i>	6.364
<i>(mouse or mice or periph*) and (computer)</i>	10.566
<i>(mouse or mice or periph*) and (computer) and (therapeutic)</i>	5
<i>(mouse or mice or periph*) and (computer) and (therapeutic or ergonomic)</i>	59
<i>(mouse or mice or periph*) and (computer) and (therapeutic or ergonomic or orthopedic)</i>	59
<i>(mouse or mice or periph*) and (computer) and (therapeutic or ergonomic or orthopedic or auxiliary)</i>	242
<i>(mouse or mice or periph*) and (computer) and (therapeutic or ergonomic or orthopedic or auxiliary or repetitive strain injury)</i>	243

Tabela 1 – Estratégia de busca em título e resumo associada a tecnologias similares

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

A segunda estratégia de busca foi realizada com foco na avaliação das rotas tecnológicas. Para a recuperação de informações nos bancos de dados, foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: “*mouse*”, “*computer*”, “*touch panel*”, “*haptic*”, “*gaze detection*”, “*voice controller*”, “*hand tracking*”, “*controller*”, “*hand gesture*”, “*human interaction*”, “*natural interface*” e “*brain computer interface*” e seus respectivos termos em português na base de dados do INPI. Foram utilizados os campos de busca “título”, “resumo” e o setor tecnológico *computer technology*. O limite temporal foi delimitado pelo campo “data de prioridade mais antiga” entre 01.01.2008 e 31.12.2017 e não foi adotada alguma limitação no que se refere à abrangência territorial, com vistas a ampliar as buscas. Além disso, utilizou-se o caractere de truncamento “?” (interrogação) e os operadores lógicos *and* e *or*. A Tabela 2 apresenta a estratégia de busca em título e resumo associada a rotas tecnológicas.

EXPRESSÃO DE BUSCA	RESULTADOS
<i>(computer) and (touch panel?)</i>	983
<i>(computer) and (touch panel? or haptic?)</i>	1.195
<i>(computer) and (touch panel? or haptic? or gaze detection)</i>	1.215
<i>(computer) and (touch panel? or haptic? or gaze detection or voice controller)</i>	1.220
<i>(computer) and (touch panel? or haptic? or gaze detection or voice controller or hand tracking)</i>	1.227
<i>(computer) and (touch panel? or haptic? or gaze detection or voice controller or hand tracking or controller? or hand gesture?)</i>	1.336
<i>(computer) and (touch panel? or haptic? or gaze detection or voice controller or hand tracking or controller? or hand gesture? or human interaction)</i>	1.381

(computer) and (touch panel? or haptic? or gaze detection or voice controller or hand tracking or controller? or hand gesture? or human interaction or natural interface)	1.383
(computer) and (touch panel? or haptic? or gaze detection or voice controller or hand tracking or controller? or hand gesture? or human interaction or natural interface or brain computer interface)	1.644

Tabela 2 – Estratégia de busca em título e resumo associada a rotas tecnológicas

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Além das estratégias de busca, este estudo contou com a técnica de entrevista presencial com o inventor da patente, por meio da qual foi possível coletar informações estratégicas como expectativa de lançamento do produto no mercado, tecnologias concorrentes, entre outras.

O *software* Microsoft Office Excel[®] foi utilizado para a análise e a elaboração dos gráficos constantes neste artigo.

3 | RESULTADOS EDISCUSSÃO

A Figura 1 demonstra os principais códigos da International Patent Classification (IPC) em que a tecnologia está depositada. O código mais representativo é o IPC G06F-003/0354. Essa classe abrange dispositivo com detecção de movimentos relativos em 2D entre o dispositivo ou sua parte operativa e um plano ou superfície (WORLD INTELLECTUALPROPERTY ORGA- NIZATION, 2018).

Destaca-se a relevância dos códigos G06F-003/039 e G06F-003/033. A classe G06F-003/039 abrange acessórios; a classe G06F-003/033, dispositivos de indicação deslocados ou posicionados pelo usuário e acessórios (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2018).

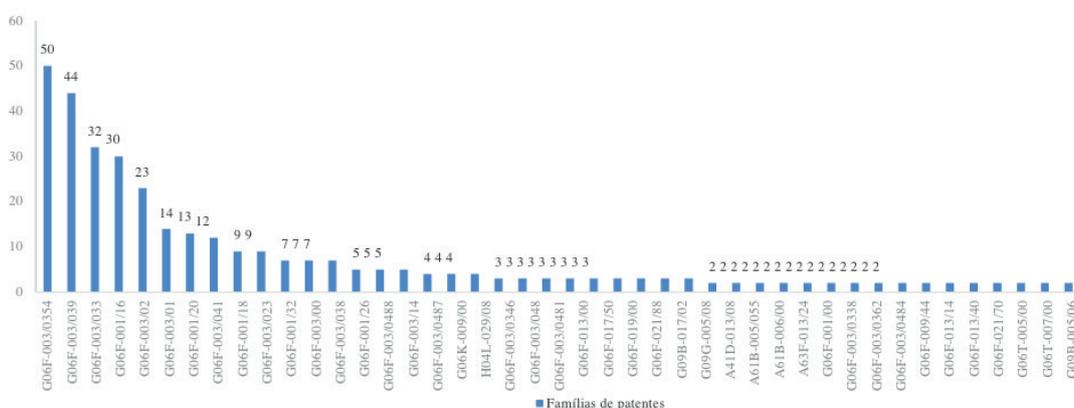


Figura 1 – Códigos de IPC mais frequentes

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Na Figura 2, uma análise sobre o domínio da tecnologia ao redor do mundo

apresenta as patentes depositadas por país de prioridade, mostrando o grau de domínio da tecnologia, e qual país é o detentor de maior relevância na área tecnológica dessa invenção.

Observa-se que a China é o país que mais detém depósitos da tecnologia pesquisada, com 73,09% dos documentos patentários, seguida pelos Estados Unidos da América (EUA), com 6,43%, e pela Coreia do Sul, com 5,22%. O Brasil, segundo os dados obtidos, não tem uma participação relevante nos depósitos dessa tecnologia.

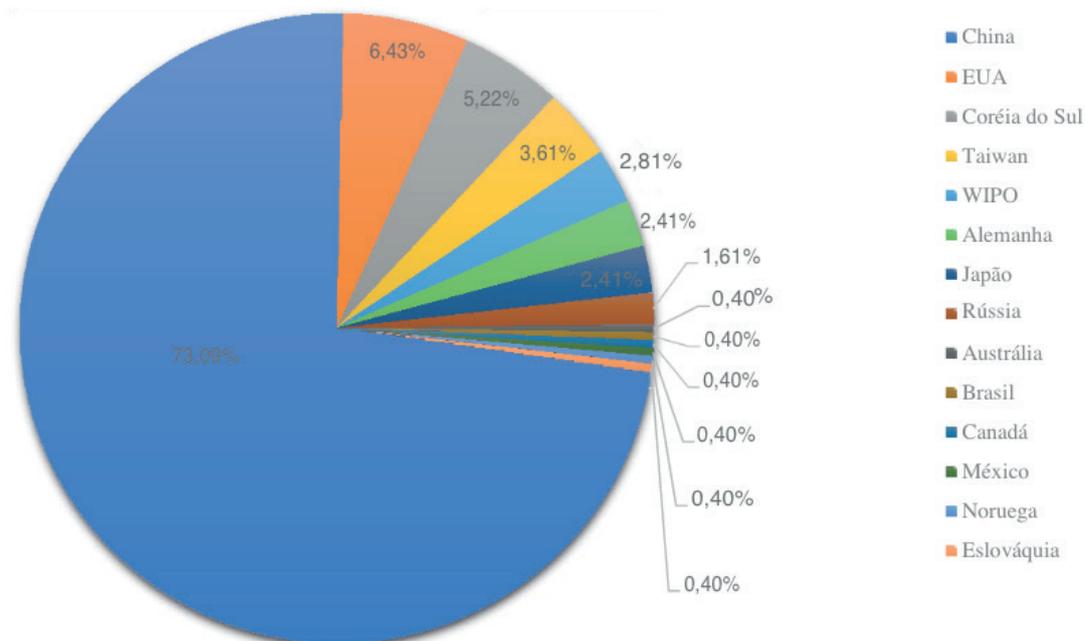


Figura 2 – Principais países de prioridade

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Na Figura 3, verifica-se que os depositantes das patentes estão distribuídos entre universidades, institutos e empresas, ficando evidente a liderança das organizações chinesas no mercado de depósitos desse segmento. Esse dado está em consonância com o da Figura 2, que apresenta a China como maior detentora dos documentos patentários.

As cinco universidades, instituições e empresas que mais depositaram patentes são a Chengdu Shengshi Puyi Technology, a Harbin Normal University, a Hon Hai Precision Industry, a China University of Mining & Technology e a Jiangsu Huangming Energy Technology.

Observa-se que universidades e empresas realizaram o depósito de patentes, o que demonstra uma visão mercadológica por parte das universidades.

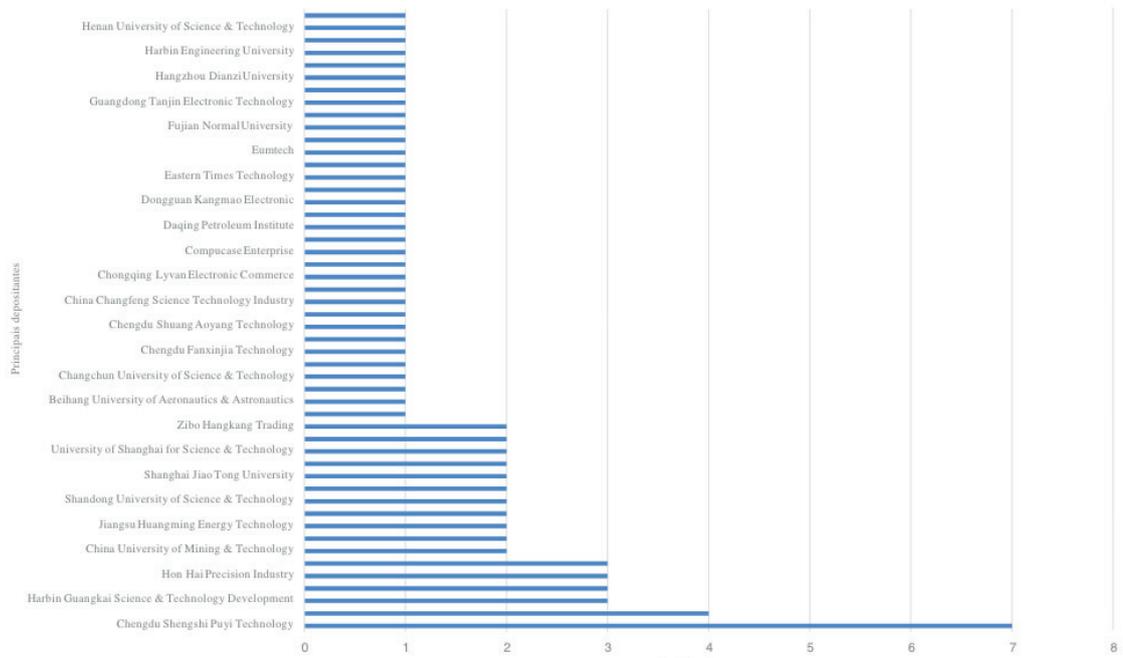


Figura 3 – Principais depositantes

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

No limite temporal delimitado, de 2008 a 2012, conforme ilustra a Figura 4, houve um acréscimo nos depósitos de documentos patentários realizados pelas organizações chinesas e, de 2013 a 2017, houve um pequeno decréscimo nos depósitos de documentos patentários efetuados pelas organizações chinesas. Ainda, nota-se que, em 2010, cresceu o número de patentes depositadas pela Alemanha.

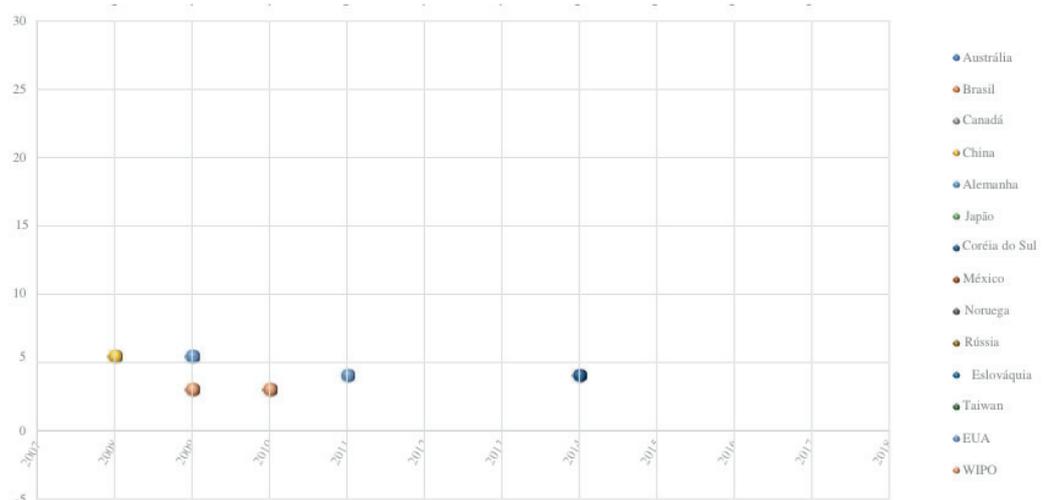


Figura 4 – Dispersão anual dos depósitos de pedidos de patente

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

No que se refere ao *status* legal dos documentos patentários, percebe-se que o maior percentual corresponde ao de patentes concedidas (29,63%), seguido pelas expiradas (26,34%), caducadas (24,28%), pendentes (17,70%) e revogadas (2,06%).

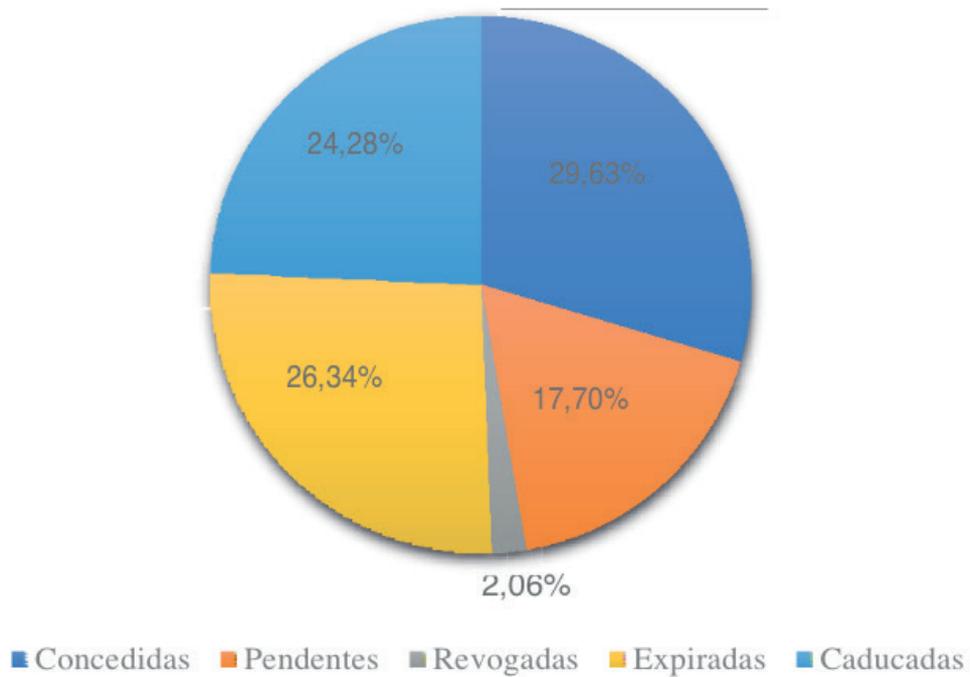


Figura 5 – Status legal dos documentos patentários

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

3.1 Análise da Maturidade Tecnológica

O Nível de Maturidade Tecnológica (NMT) é uma sistemática métrica utilizada para obter o grau de maturidade de uma determinada tecnologia (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION, 2012). Em inglês, o NMT é denominado Technology Readiness Level (TRL). Essa sistemática métrica foi desenvolvida pelo pesquisador da National Aeronautics and Space

Administration (NASA) [Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço] Stan Sadin em 1974. A primeira escala foi concebida com sete níveis. Nos anos 1990, a escala passou a contar com nove níveis, que variam de TRL 1 a TRL 9 (BANKE, 2010) e permitem avaliar, em um determinado instante, o nível de maturidade de uma tecnologia em particular e, em uma comparação consistente de maturidade entre diferentes tipos de tecnologia, todo o contexto de um sistema específico, sua aplicação e seu ambiente operacional (MANKINS, 1995)

Uma nova tecnologia não nasce pronta. Para que esteja preparada para uso e comercialização, deve estar sujeita a experimentação, a simulação, a refinamento, a prototipagem e a ensaios de desempenho (VELHO *et al.*, 2017). Até lá, passará pelos níveis TRL 1 a TRL 9. O NMT é uma ferramenta bastante importante para elucidar quão madura está uma tecnologia em particular (BANKE, 2010), pois permite a elaboração de um planejamento adequado, reduzindo riscos inerentes ao processo de desenvolvimento tecnológico, de modo que fique dentro do prazo e orçamento esperados (MORESI *et al.*, 2017).

Em linhas gerais, os TRLs 1 a 3 referem-se à pesquisa básica e parcialmente

aplicada, denominada de bancada. Os TRLs 4 a 6 referem-se ao desenvolvimento tecnológico focado em pesquisa aplicada, denominado de piloto, e os TRLs 7 a 9 referem-se à finalização das tecnologias, denominada de demonstração e, depois, de comercial (QUINTELLA, 2017).

O *mouse* auxiliar, objeto de análise deste artigo, encontra-se no nível 4 de maturidade tecnológica (validação de componentes e/ou sistemas em ambiente laboratorial). Conforme Figuras 6 e 7, um protótipo do *mouse* já foi desenvolvido e validado somente em laboratório (ELS, 2018).

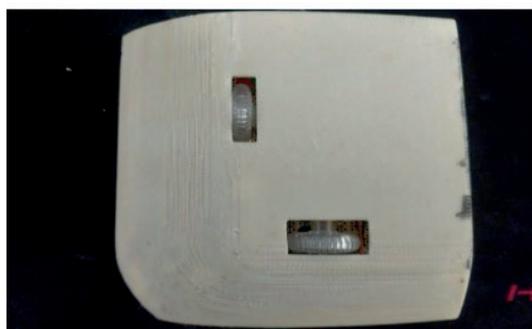


Figura 6 – *Mouse* auxiliar
Fonte: Acervo do inventor (2018)



Figura 7 – *Mouse* auxiliar
Fonte: Acervo do inventor (2018)

3.2 Análise SWOT

A partir do levantamento de dados, foi possível elaborar uma matriz de indicadores organizada em quatro setores – oportunidades, ameaças, fraquezas e forças – atinentes ao pedido de patente PI0904503-1 A2, conforme apresenta o Quadro 1. Os achados da análise SWOT demonstram, de forma lógica, que a tecnologia pesquisada encontra-se em desequilíbrio – desvantagem – se for tomada como referência a relação “Forças x Ameaças”. Por outra via, a relação “Oportunidades x Fraquezas” apresenta-se equilibrada, ainda que também em desvantagem se for considerado que o quesito “Oportunidades” depende de variáveis externas aos atores envolvidos no desenvolvimento da tecnologia.

OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
Fabricação em larga escala visando à redução de custos.	Demora na concessão da patente.
Aumento das doenças do trabalho LER/DORT.	Evolução tecnológica e/ou rotas tecnológicas alternativas (tecnologia/produto substituído).
Investimento/financiamento externo.	Entrada de fortes concorrentes.
Parcerias estratégicas.	
Novas formas de <i>marketing</i> mais eficientes e baratas.	

Fraquezas	Forças
<i>Design</i> pouco ergonômico.	Tecnologia.
Facilidade de entrada de concorrentes.	Capacidade técnica.
Mudança de hábito.	
Preço estimado pouco competitivo.	
Recursos limitados.	
Força de vendas limitada.	

Quadro 1 – Análise SWOT sobre a tecnologia do pedido de patente PI0904503-1 A2

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2018)

A Figura 8, a seguir, demonstra os principais códigos de IPC das tecnologias similares à invenção analisada. O código mais representativo é o IPC G06F-003. Essa classe abrange disposições de entrada, para transferir dados a serem processados por uma forma capaz de ser manipulada pelo computador; e disposições de saída, para transferir dados da unidade de processamento por uma unidade de saída (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2018).

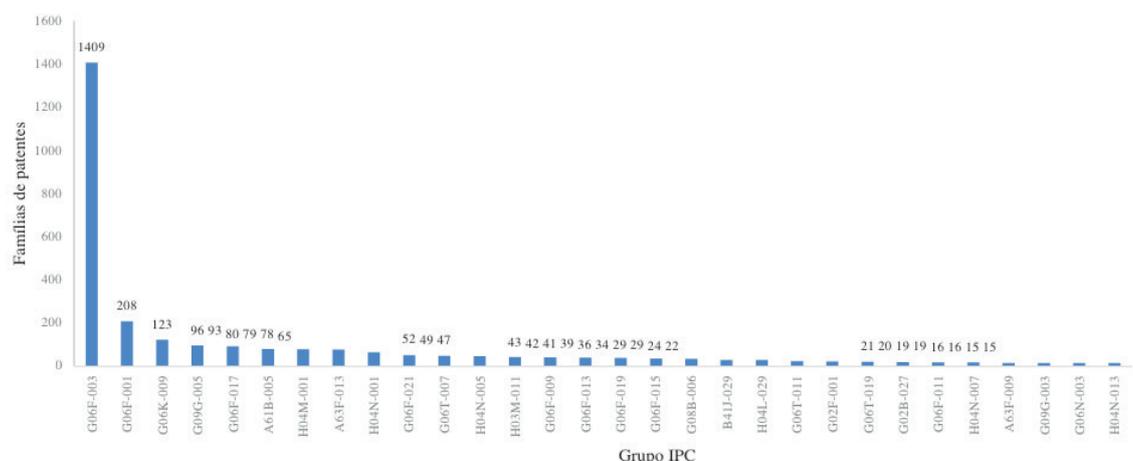


Figura 8 – Códigos de IPC mais frequentes

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

3.3 Análise das Rotas Tecnológicas

Como resultado da análise sobre o domínio da tecnologia ao redor do mundo, a Figura 9 apresenta os documentos patentários depositados com tecnologia similar por país de prioridade, sendo possível analisar qual país é o detentor de maior relevância na área tecnológica.

Observa-se que os três países que mais detêm tecnologias similares à tecnologia analisada são China, com 30,97%; seguida pelo Japão, com 26,55%; e pelos EUA, com

15,83%.

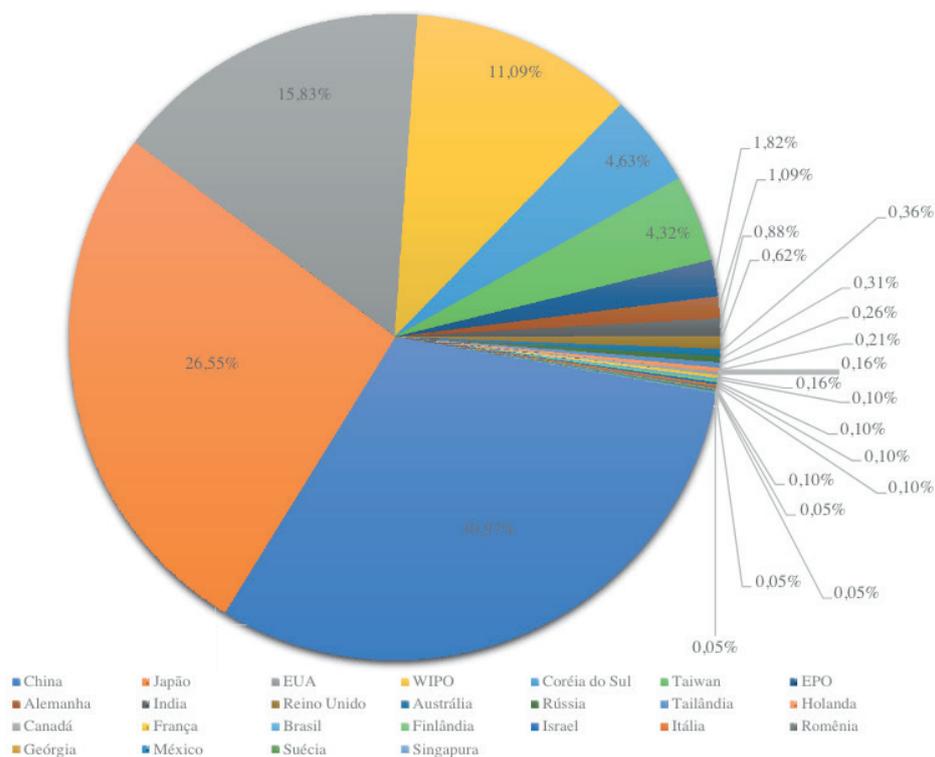


Figura 9 – Principais países de prioridade
Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Nota-se, na Figura 10, que as universidades, instituições e empresas que mais depositaram patentes com tecnologias relacionadas à invenção analisada são: Sharp, Canon, Konica Minolta, Fujitsu, Brother Kogyo, Xián Jiaotong University, Colopl, IBM, Casio Computer, Samsung Eletronics, Toshiba, Kyocera, Microsoft Technology Licensing, Beijing University of Technology e Konami Digital Entertainment.

Assim, no que se refere ao depósito de patente de tecnologia similar à invenção analisada, as universidades, instituições e empresas chinesas deixam de ser protagonistas e passam a dividir a liderança com empresas japonesas.

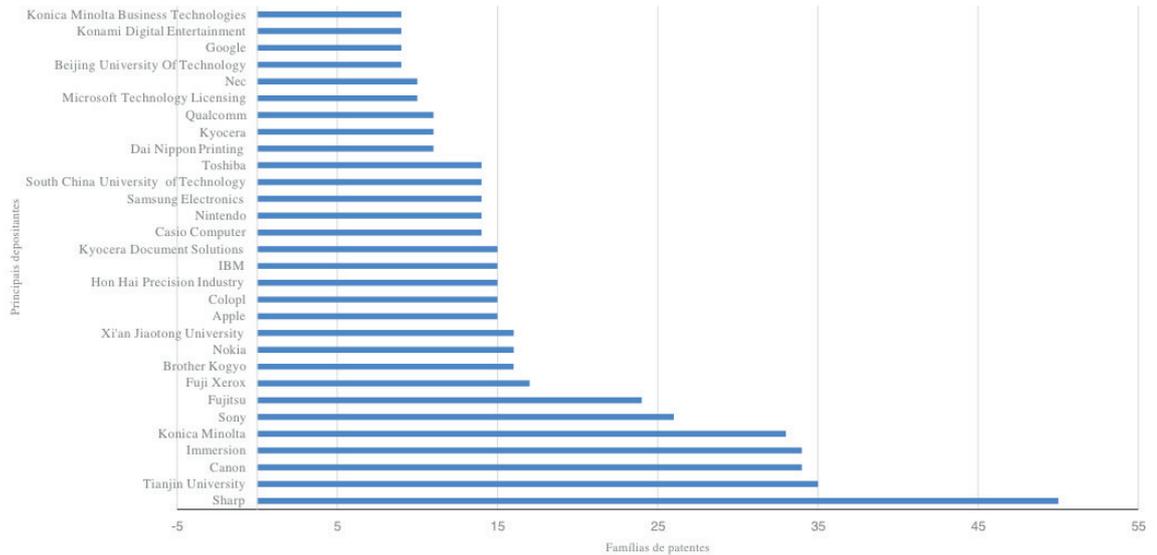


Figura 10 – Principais depositantes

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

A Figura 11 demonstra a dispersão cronológica dos depósitos de pedidos de patentes, indicando que há um crescimento linear de documentos patentários ao longo dos anos. Demonstra também uma superação da China em relação ao Japão a partir de 2015, mas ainda inferior aos EUA. Contudo, a partir de 2016, o Japão e os EUA decaem nos depósitos de patentes e a China não apenas continua crescendo, mas também os supera.

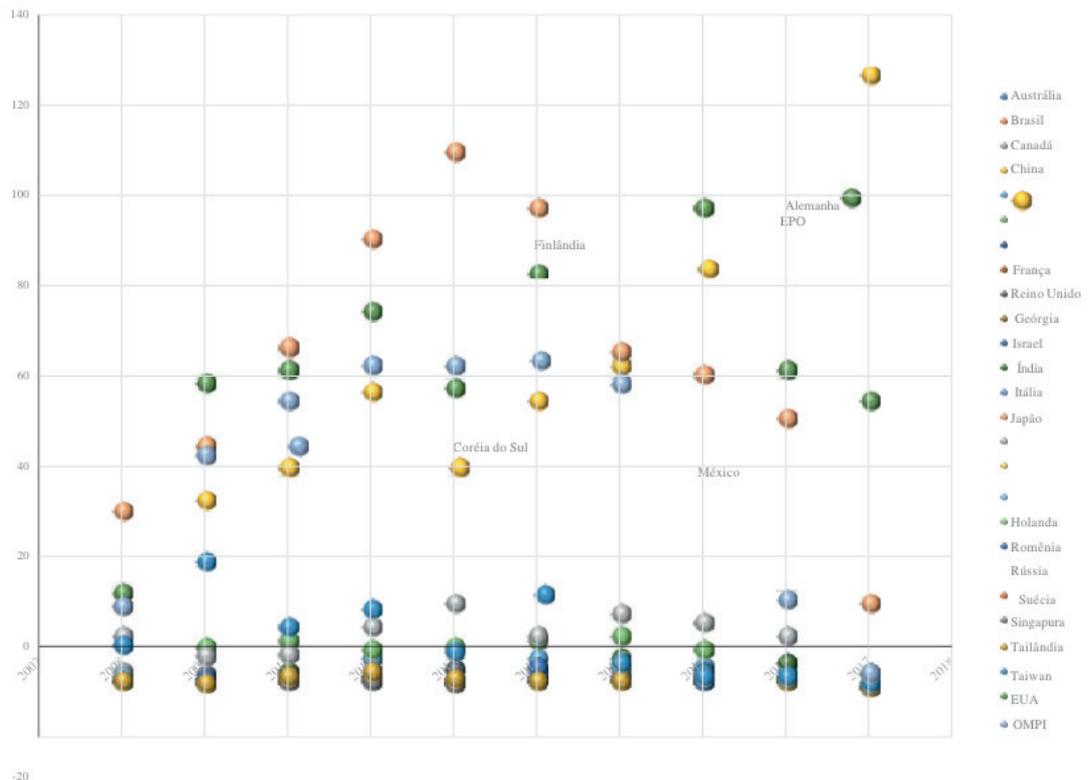


Figura 11 – Dispersão anual dos depósitos de pedidos de patente

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

No que se refere ao *status* legal dos documentos patentários, percebe-se que o maior percentual corresponde ao de patentes concedidas (49,39%), seguido pelas pendentes (29,38%), caducasas (13,50%), revogadas (4,81%) e expiradas (2,98%).

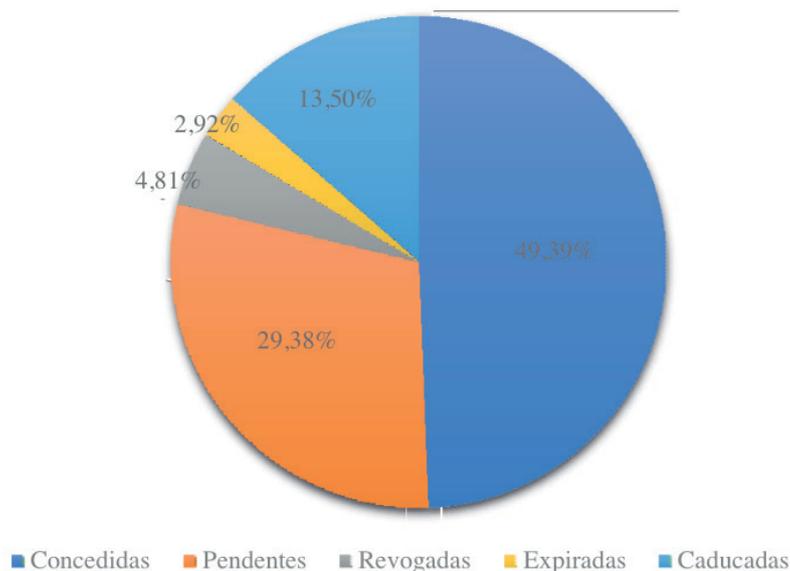


Figura 12 – *Status* legal dos documentos patentários

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Também foi realizada uma busca da produção de artigos científicos, com o objetivo de demonstrar o nível de publicações relacionadas à tecnologia do pedido de patente, de acordo com os temas ciência da computação e tecnologias.

Diante da coleta de dados dos artigos publicados sobre *mouse* de computador e áreas tecnológicas relacionadas, verifica-se, na Figura 13, a evolução anual dessas publicações, de 2008 a 2017, com destaque para uma queda dos registros no ano de 2013.

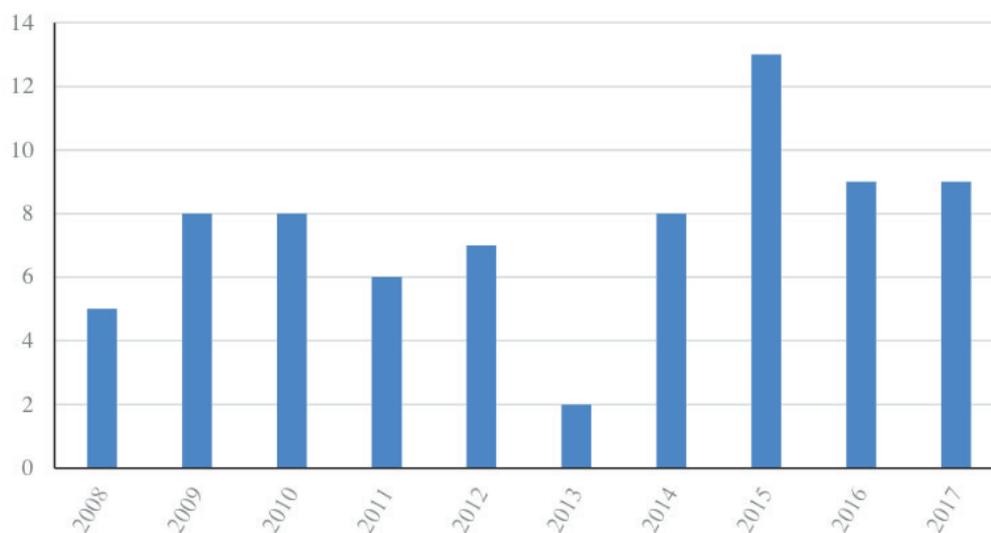


Figura 13 – Evolução anual de artigos publicados sobre *mouse* auxiliar, de 2008 a 2017

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Em que pese a China ser a maior detentora dos documentos patentários de tecnologias similares à invenção analisada, os EUA são protagonistas na publicação de artigos sobre *mouse* de computador (Figura 14).

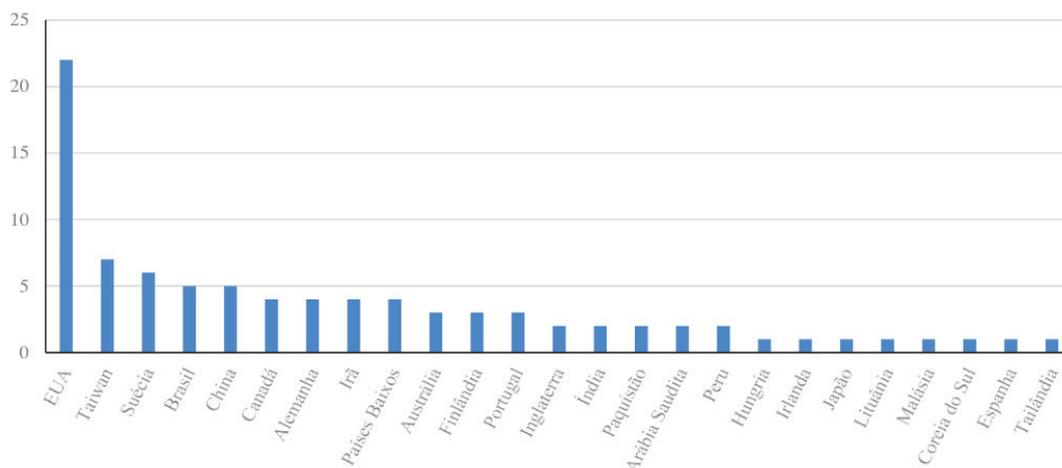


Figura 14 – Distribuição de artigos publicados por país

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

Em uma análise do grau de domínio da tecnologia (patentes depositadas) em razão do conhecimento científico (artigos publicados) por país a respeito do *mouse* de computador, verifica-se o domínio da tecnologia pela China e o domínio do conhecimento científico pelos EUA.

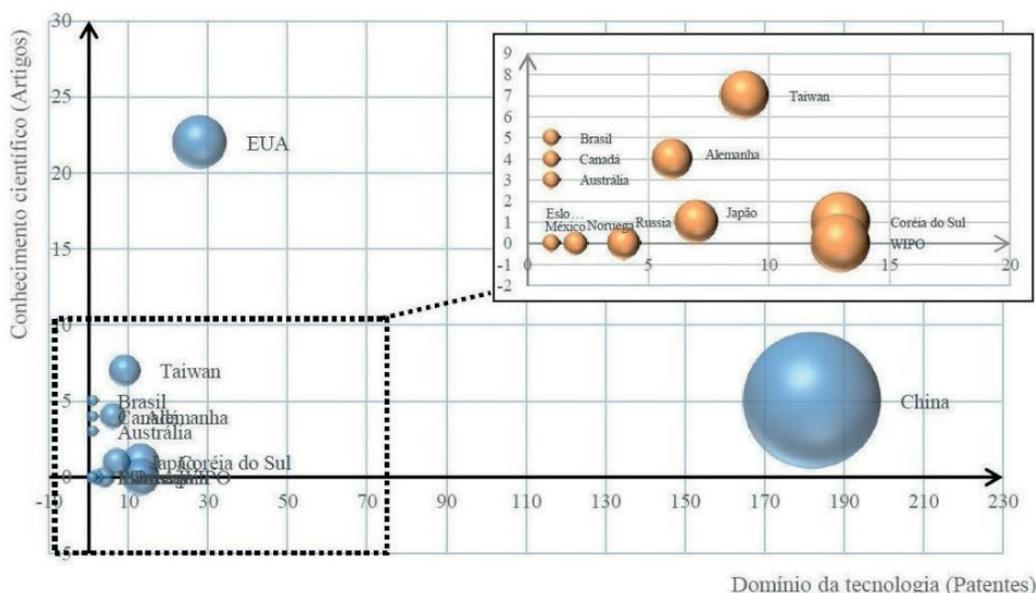


Figura 15 – Dispersão da produção de artigos e patentes por país

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018)

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de estudar a patente e escolher os indicadores a serem utilizados nas

bases de dados internacionais e nacional, foram obtidas as informações necessárias para as análises.

Identificou-se o setor empresarial como líder de depósito das patentes dessa linha tecnológica, uma vez que o setor acadêmico possui um baixo percentual de títulos e não foi encontrado algum depósito de pessoa física.

Apesar de a China deter 73,09% dos documentos patentários, nota-se que as universidades, instituições e empresas chinesas deixam de ser protagonistas e passam a dividir a liderança com empresas japonesas.

Constatou-se, ainda, que a tecnologia em estudo caracteriza-se por um nível de maturidade tecnológica inicial, enquadrado no TRL 4.

Entende-se, pelo exposto neste artigo, que a patente em questão propõe-se a minimizar, de forma eficiente, os problemas com saúde relacionados a LER e a DOR, na medida em que distribui a carga de trabalho na interação do usuário com o computador por meio de um dispositivo auxiliar, sendo importante sua introdução no mercado quanto antes. Nesse sentido, apesar de existir uma evolução tecnológica do pedido patentário como *touch panel*, *haptic* e *voice controller*, o inventor acredita que o produto tenha um ciclo de vida potencial para os próximos 10 anos.

Dito isso, recomenda-se que o inventor e a FUB desenvolvam ações que envolvam potenciais parcerias, editais de subvenção ou licenciamento, para elevar a maturidade tecnológica do *mouse* auxiliar e agilizar sua introdução no mercado, evitando-se, assim, que a patente se torne obsoleta.

REFERÊNCIAS

BANKE, J. **Technology readiness levels demystified**. 2010. Disponível em: <https://www.nasa.gov/topics/aeronautics/features/trl_demystified.html>. Acesso em: 29 dez. 2018.

BRASIL. **Emenda Constitucional n. 95, de 15 de dezembro de 2016**. [2016]. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm>. Acesso em: 19 jun. 2018.

DOS SANTOS, F.R. *et al.* Ergonomia de escritório: fatores corretivos relacionados à prevenção de LER/DORT. **Revista Científica Faculdades do Saber**, Mogi Guaçu, v.2, n. 3, p. 156–167, 2017.

ELS, Rudi H. Van. **Entrevista concedida a Marina Couto Giordano de Oliveira e a Marcelo Borges de Andrade**. Brasília, DF, 15 maio 2018.

_____. **Mouse auxiliar para permitir a distribuição da carga de trabalho na interação com um computador pessoal para as duas mãos**. BR Pat. PI0904503-1 A2, 26 ago. 2009. 16 p.

ENGELBART, D. C. **X-Y position indicator for a display system**. US Pat. 3541541A, 17 nov. 1970. 7 p.

EUROPEAN PATENT OFFICE (EPO). **Espacenet**: base de dados *on-line*. [2018]. Disponível em: <<https://worldwide.espacenet.com/>>. Acesso em: 30 maio 2018.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em: 30 maio 2018.

LEE, B. C. **Computer graphical user interface method and system for supporting multiple two-dimensional movement inputs**. US Pat.4952919. 7 dez. 1999. 12 p.

MANKINS, J. C. **Technology readiness levels**. A white paper. 1995. Disponível em: <http://www.artemisinnovation.com/images/TRL_White_Paper_2004-Edited.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2018.

MORESI, E. *et al.* Análise de níveis de prontidão: uma proposta para empresas nascentes. *In: CONGRESO IBERO-AMERICANO EM INVESTIGACIÓN CUALITATIVA*, 6., Salamanca, 2017. **Atas...** Salamanca: CiaiQ, 2017. 4v. Disponível em: <<https://proceedings.ciaiQ.org/index.php/ciaiQ2017/article/view/1127>>. Acesso em: 29 dez. 2018.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **Technology readiness levels**: introduction. 2012. Disponível em: <https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_accordion1.html>. Acesso em: 30 maio 2018.

NIPPOLDT, R. E. **Trackball mechanism**. US Pat.4952919, 28 ago. 1990. 8 p.

ORBIT INTELLIGENCE. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://www.orbit.com>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

QUINTELLA, C. M. A Revista Cadernos de Prospecção e os Níveis de Maturidade de Tecnologias (TRL). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 1–2, p.1, jan./mar. 2017.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Prospecção tecnológica como uma ferramenta aplicada em ciência e tecnologia para se chegar à inovação. **Revista Virtual de Química**, Salvador, v.3, n.5, p.406– 415, nov. 2011.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE (USPTO). **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents/>>. Acesso em: 30 mai. 2018.

VELHO, S. R. K. *et al.* Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 22, n. 45, p. 119–140, jul./dez. 2017.

THOMSON REUTERS SCIENTIFIC. **Web of Science**: base de dados *on-line*. [2018]. Disponível em: <<https://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 30 maio 2018.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **PATENTSCOPE**: base de dados *on-line*. [2018]. Disponível em: <<https://patentscope.wipo.int/>> Acesso em: 30 maio 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

