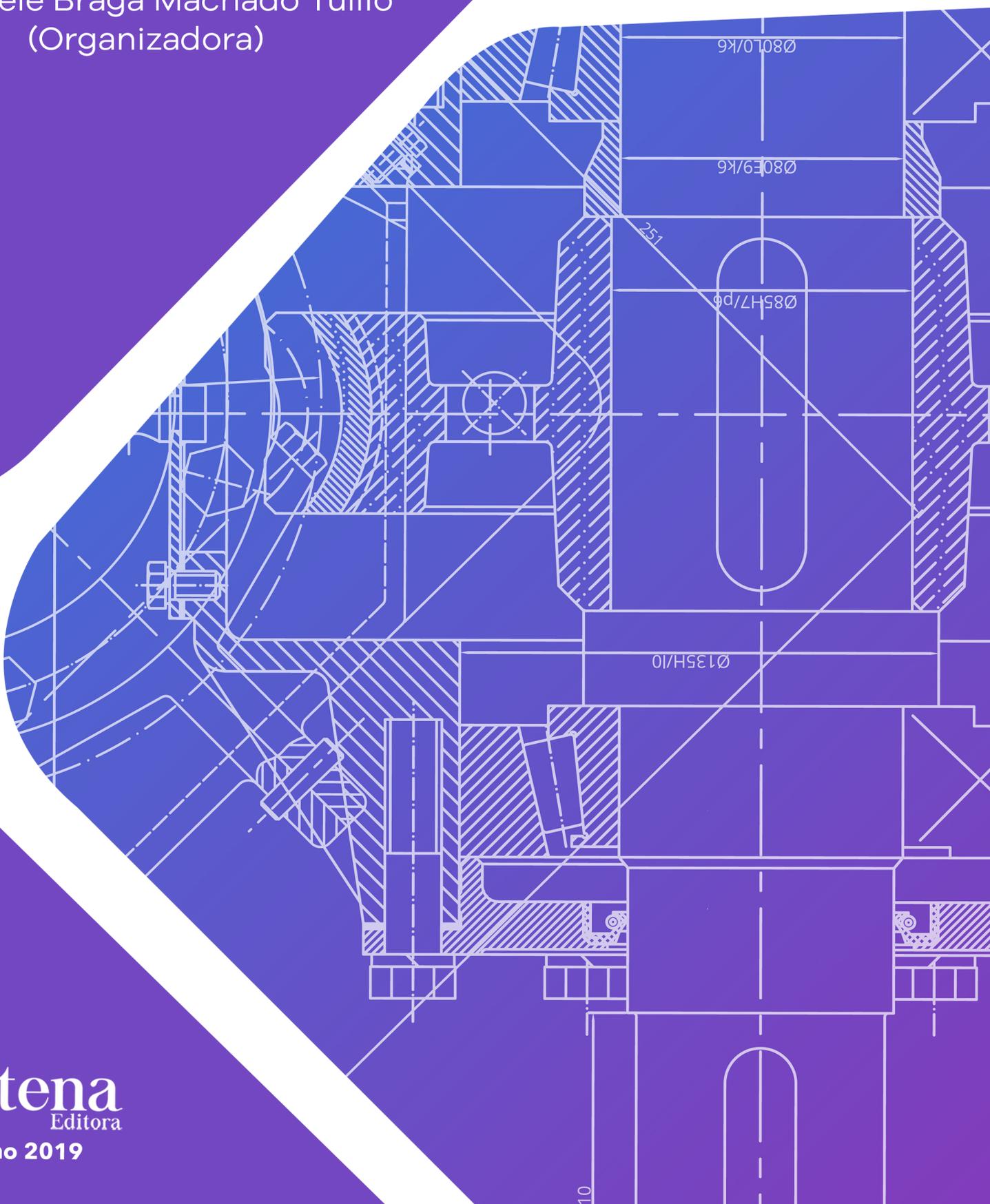


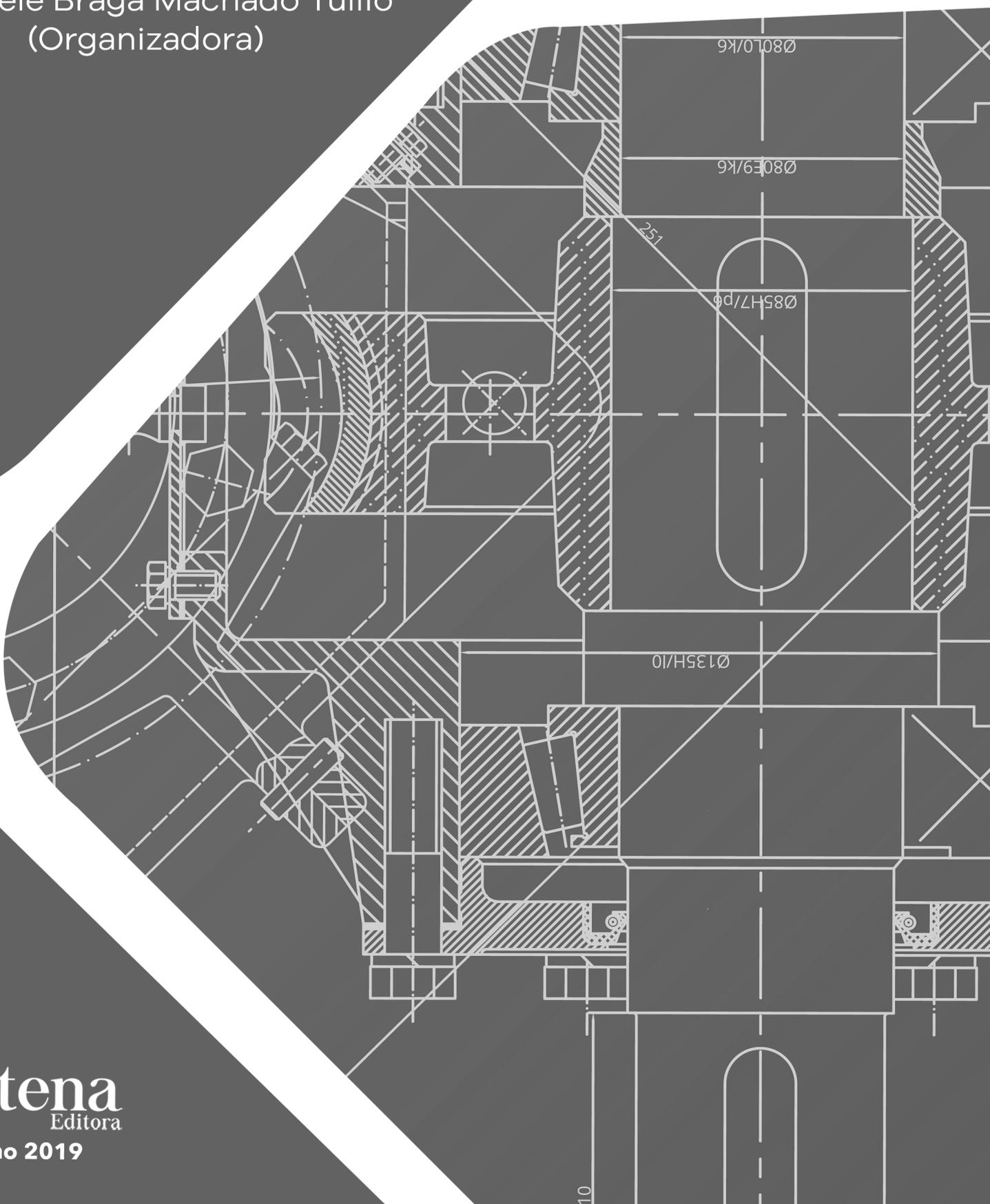
Pesquisa Científica e Inovação Tecnológica nas Engenharias 2

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

MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DE PEDIDOS DE PATENTES RELACIONADOS À UTILIZAÇÃO DAS MICROALGAS

Data de aceite: 26/11/2019

Kamila Cavalcante dos Santos

Universidade de Brasília
Brasília- DF

Jéssica Guimarães Lopes

Universidade de Brasília
Brasília- DF

Andréia Alves Costa

Universidade de Brasília
Brasília- DF

RESUMO: A dependência energética de combustíveis derivados do petróleo e os problemas ambientais ocasionados pelo seu uso despertou o interesse da sociedade por buscar combustíveis renováveis que possam suprir as demandas energéticas. Nesse contexto, microalgas são uma fonte promissora e alternativa para a obtenção de biodiesel. Esses microrganismos são caracterizados pelo seu rápido crescimento, alto conteúdo lipídico e por contribuir para a captura de dióxido de carbono. O presente trabalho tem como objetivo analisar as buscas de patentes relacionadas à utilização de microalgas com o auxílio da ferramenta de dados Questel Orbit, utilizando a palavra microalgas no campo de busca da base de dados. Para a realização da prospecção foram encontrados 219 depósitos de patentes

relacionadas às microalgas a nível mundial sendo a maioria dos depositos classificados na seção C (Química e Metalurgia) tendo o Brasil e os Estados Unidos como principais depositantes.

PALAVRAS-CHAVE: Microalgas, Análise de patentes, Prospecção tecnológica

TECHNOLOGICAL MAPPING OF PATENT APPLICATIONS RELATED TO THE USE OF MICROALGAE

ABSTRACT: The energy dependency of oil-derived fuels and environmental problems caused by your use of the company interest awakened by pick up renewable fuels that can meet the energy demands. In this context, microalgae are a promising and alternative source for biodiesel. These micro-organisms are characterized by rapid growth, your high lipid content and for contributing to the capture of carbon dioxide. This study aims to analyze the patent searches related to use of microalgae using data tool Questel Orbit, using the keyword microalgae in the search field of the database. For the realization of exploration for deposits found 219 patents related to microalgae worldwide with the majority of the deposits placed in section C (chemistry and Metallurgy) and the Brazil and the United States as major depositors.

KEYWORDS: Microalgae, patent analysis, technological Forecasting.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil possui um grande potencial para a utilização de fontes limpas de energia que possam preservar a sustentabilidade econômica e ambiental. A viabilidade ambiental e a elevação dos preços dos combustíveis fósseis favorecem a expansão dos combustíveis derivados de biomassa (FRANCO *et al*, 2013).

As microalgas possuem um grande diferencial para a produção de combustíveis, por sua capacidade de produzir uma grande quantidade de biomassa por unidade de área e tempo. Algumas microalgas possuem um alto nível de lipídeos que podem ser transformados em biodiesel a partir do processo de transesterificação (AZEREDO, 2012).

As microalgas são organismos fotossintéticos que para um bom crescimento necessitam de luz solar, carbono, macro nutrientes e micronutrientes. São organismos similares às plantas e podem ser encontrados em meio marinho, em água doce e no solo (PLÁ, 2012). Por possuírem uma estrutura unicelular que permite a fácil conversão de energia solar em energia química, e essa característica pode ser aproveitada comercialmente para a produção de biomassa (AZEREDO, 2012)

Por apresentar um bom rendimento energético, diversas pesquisas têm sido realizadas com as microalgas no setor de produção de biomassa (EMBRAPA, 2016). Nesse sentido, estudos prospectivos vêm sendo realizados sobre diversos assuntos como uma tentativa de mapear o futuro, criando projeções que possam auxiliar na tomada de decisões.

Ao considerar a importância da utilização de fontes limpas de energia, assim como a importância de se entender as tendências tecnológicas que podem apoiar decisões relacionadas à pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D), este estudo analisará a situação das tecnologias de produção do biodiesel a partir de microalgas no Brasil, buscando a realização de um estudo prospectivo sobre o assunto.

A produção de microalgas constitui uma vertente mais recente e ainda crescente no cultivo das algas. As principais espécies que estão sendo cultivadas pertencem aos gêneros *Arthrospira* (Spirulina) e *Chlorella*, e podem ser cultivadas para diversas finalidades como produção de pigmentos e antioxidantes. Entretanto o cultivo de microalgas em larga escala para a produção de biocombustíveis como o biodiesel e o etanol ainda não é economicamente viável (EMBRAPA, 2016)

O desenvolvimento de um país é acompanhado pelo surgimento de novas tecnologias que buscam inovação e melhoria. A sociedade precisa estar preparada para o dinamismo que as descobertas tecnológicas proporcionam. O conhecimento

tecnológico pode direcionar as tomadas de decisões definindo possíveis rotas a serem seguidas. Segundo Kupfer e Tigre (2004) “a prospecção tecnológica pode ser definida como um meio sistemático de mapear os desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo.” A realização de um estudo prospectivo podem identificar tecnologias emergentes.

O mundo encontra-se em constante transformação e as técnicas prospectivas surgem como base para se obter uma visão do que poderá acontecer. A prospecção tecnológica pode ser de grande valia para um melhor gerenciamento dos gastos, tanto públicos quanto privados, uma vez que pode mostrar se algum processo pode ser viável ou não. Assim, evita-se o desperdício de dinheiro antes de se investir 20 financeiramente em algo, visto que já foi realizado um estudo sobre aquele determinado tema.

Existem quatro atitudes possíveis ao se tratar de uma mudança tecnológica. A primeira delas é a atitude pós-ativa na qual a sociedade apenas sofre as consequências das mudanças. A segunda é a atitude reativa na qual só depois de ocorrido algum fato é que a organização reage. A terceira é a atitude pré ativa, na qual existe uma preparação para as mudanças que ocorrerão e a última é a atitude pró ativa, na qual as mudanças são promovidas pela própria sociedade (GODET, 2000). Observa-se que no caso da prospecção tecnologia a atitude tomada é uma atitude pré ativa, na qual a sociedade pode se preparar para as mudanças que uma determinada tecnologia pode trazer através da busca por informações.

No contexto de que as microalgas podem ser utilizadas em diversas aplicações este trabalho tem como objetivo geral fazer um mapeamento da utilização das microalgas visando identificar os principais depositantes a nível mundial apresentando um panorama do mercado de microalgas e identificando os países que mais depositam patentes sobre o assunto.

2 | METODOLOGIA

A metodologia desse trabalho consiste em uma pesquisa utilizando a base de dados Questel Orbit utilizou, essa base de dados cobre publicações de patentes de 90 escritórios nacionais e 6 escritórios regionais. As publicações são agrupadas em famílias de patentes, essa base de dados oferece também acesso aos PDFs de pedidos de patentes de mais de 40 países (AXONAL, 2015)

A palavra chave definida para busca na ferramenta computacional foi microalgas, as patentes que possuíam microalgas no título e/ou resumo foram agrupadas e com o auxílio do atalho *analyze* disponibilizado no orbit fora, feitas as análises.

As análises realizadas com o auxílio da ferramenta foram para auxiliar na identificação dos principais depositantes, principais países depositantes, principais utilizações das microalgas, evolução temporal e cobertura geográfica. Os dados gerados pelo orbit foram interpretados e analisados.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados 219 patentes relacionadas a palavra-chave microalgas em caráter mundial desde 1997 a 2017 tendo em vista que a ferramenta orbit resgata documentos depositados em até 20 anos.

Ao analisar os dados fornecidos pelas patentes disponibilizadas percebe-se que o depósito de patentes relacionadas as microalgas começou a ter um aumento a partir do ano de 2008. O ápice das publicações foi em 2014 com 36 depósitos. Após o ano de 2014 houve uma queda na quantidade de publicações como pode ser verificado na figura 1. Esses dados permite constatar que as pesquisas sobre microalgas ainda é algo recente que está em fase de desenvolvimento, se comparado com os depositos de patentes de outros assuntos ainda se tem poucas patentes sobre microalgas.

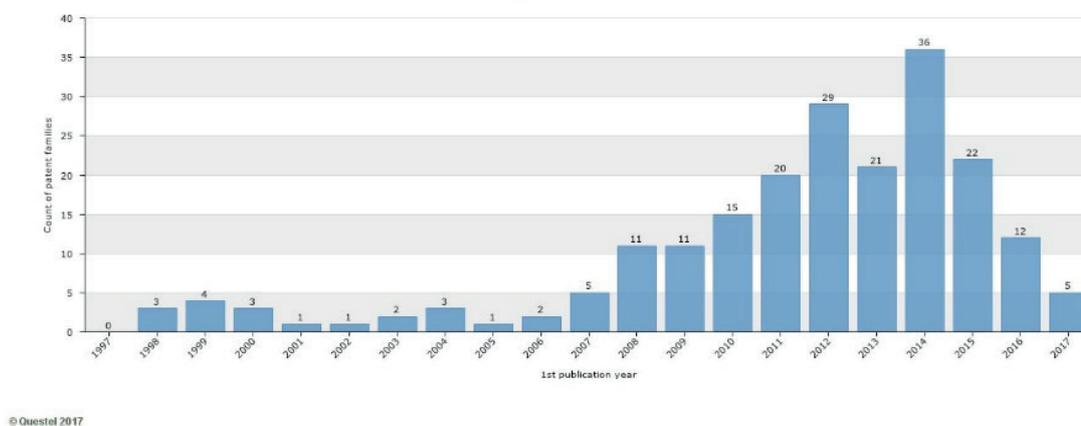


Figura 1- Evolução do número de depósitos de patentes relacionadas a microalgas no mundo.

Fonte: Questel Orbit, 2017

Na figura 2 relaciona os principais depositantes de patentes relacionadas as microalgas, a Roquette Freres que é uma empresa francesa encontra-se em destaque com o maior número de famílias de patentes depositadas. Observa-se também que a PETROBRAS tem patentes depositadas e que o depósito de patentes não se restringe somente a empresas, é possível observar que algumas universidades também depositam patentes, isso se dá devido ao fato de que as universidades investem em pesquisa e essas pesquisas geram o descobrimento e/ou aperfeiçoamento das tecnologias

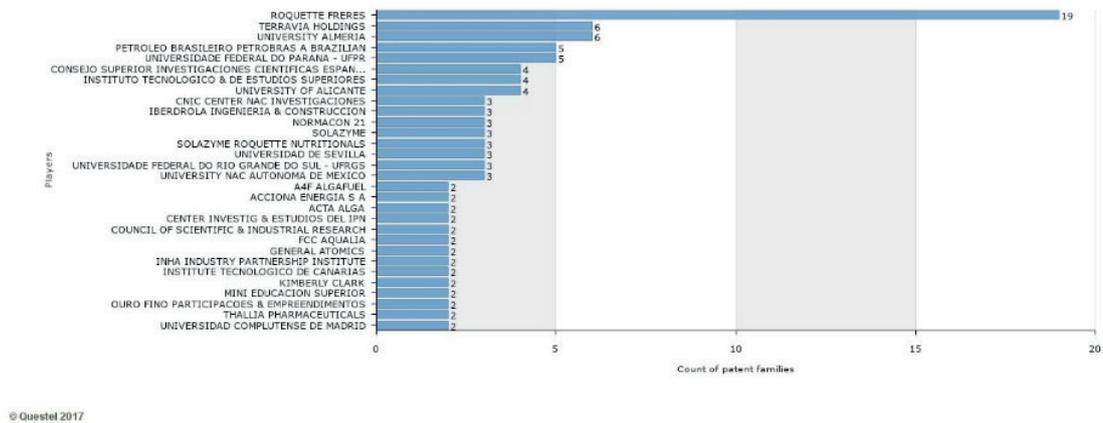


Figura 2- Principais depositantes

Fonte: Questel Orbit, 2017

A figura 3 mostra a relação do número de patentes depositadas para cada classificação Internacional de Patentes (IPC). A classificação IPC é um sistema de classificação das patentes por símbolo de acordo com as diferentes áreas tecnológicas a que pertencem. A partir da análise da figura 4 pode-se observar que o maior número de patentes de microalgas estão depositadas na categoria C12N-001/12 com 88 patentes seguida pela categoria C12M-001/00 com 48 patentes. Percebe-se que a maioria das patentes estão classificadas na Seção C que diz respeito a Química e Metalurgia.

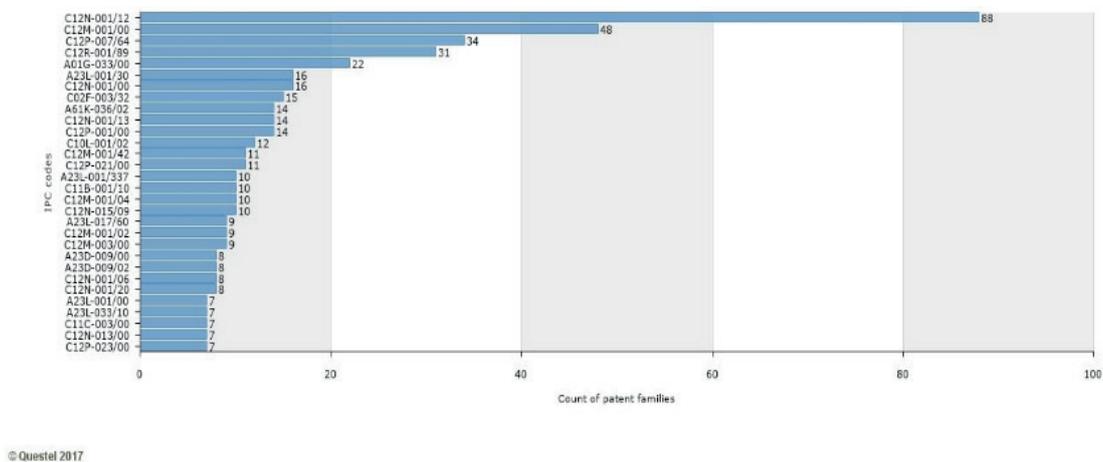


Figura 2- Quantidade de publicações de acordo com a classificação IPC

Fonte: Questel Orbit, 2017

A tabela 1 apresenta a descrição das subclasses do sistema de classificação IPC e a partir dela podemos verificar quais estão sendo as aplicações mais usuais com as microalgas. Percebe-se que o número maior de registros em patentes nesse assunto está relacionado com o meio de cultura das algas, aparelhos para microbiologia e óleos graxos. Pode-se perceber também a variedade das subclasses de patentes e isso é um indicador de que as microalgas são utilizadas para diversas

aplicações desde produção de biocombustíveis até produtos alimentícios.

Classificação IPC	Numero de depositos	Descrição
C12N-001/12	88	Meio de cultura de algas unicelulares
C12M-001/00	48	Aparelhos para enzimiologia ou microbiologia
C12P-007/64	34	Óleos graxos
C12R-001/89	31	Algas
A01G-033/00	22	Cultivo de algas
A23L-001/30	16	Produtos alimentícios
C12N-001/00	16	Processos de propagação, manutenção ou conservação de micro-organismos ou suas composições
CO2F-003/32	15	Tratamento de águas residuais com algas
A61K-036/02	14	Finalidades médicas
C12N-001/13	14	Modificação genética
C12P-001/00	14	Processos gerais para a preparação de compostos ou composições que utilizam micro-organismos ou enzimas
C10L-001/02	12	Combustíveis carbonáceos líquidos baseados essencialmente em componentes consistindo somente em carbono, hidrogênio, e oxigênio
C12M-001/42	11	Aparelhos para o tratamento de micro-organismos ou enzimas com energia elétrica ou ondulatória
C12P-021/00	11	Preparação de peptídeos ou proteínas
A23L-001/00	10	Algas marinhas comestíveis
C11B-001/10	10	Produção de gorduras ou óleos graxos a partir de matérias primas por extração.
C12M-001/04	10	Aparelhos para enzimiologia ou microbiologia com meios para introdução de gás
C12N-015/09	10	Mutação genética com tecnologia do DNA recombinante
A23L-017/60	9	Algas marinhas comestíveis
C12M-001/02	9	Aparelhos para enzimiologia ou microbiologia com meios de agitação
C12M-003/00	9	Aparelhos para cultura de plantas
A23D-009/00	8	Outros óleos ou gorduras comestíveis

A23D-009/02	8	Outros óleos ou gorduras comestíveis caracterizado pela produção ou preparação
C12N-001/06	8	Lises de micro-organismos
C12N-001/20	8	Meio de cultura
A23L-001/00	7	Preparo ou tratamento de alimentos
A23L-033/10	7	Modificações na qualidade nutritiva de alimentos usando aditivos
C11C-003/00	7	Gorduras, óleos ou ácidos graxos resultantes da modificação química de gorduras, óleos, ou ácidos graxos
C12N-013/00	7	Tratamento de microrganismos ou enzimas com energia elétrica ou ondular
C12P-023/00	7	Preparação de compostos contendo um anel ciclohexeno tendo uma cadeia lateral insaturada contendo pelo menos dez átomos de carbono ligados por duplas ligações conjugada

Tabela 1- Classificação internacional de patentes

Fonte: (INPI, 2017)

A figura 3 mostra a distribuição geográfica das patentes depositadas e pode-se verificar que o Brasil, Estados Unidos, Espanha e França possuem os maiores números de patentes depositadas sobre tecnologia de utilização de microalgas. O continente africano e outros países representados no mapa ainda não possuem patentes nessa área de pesquisa.

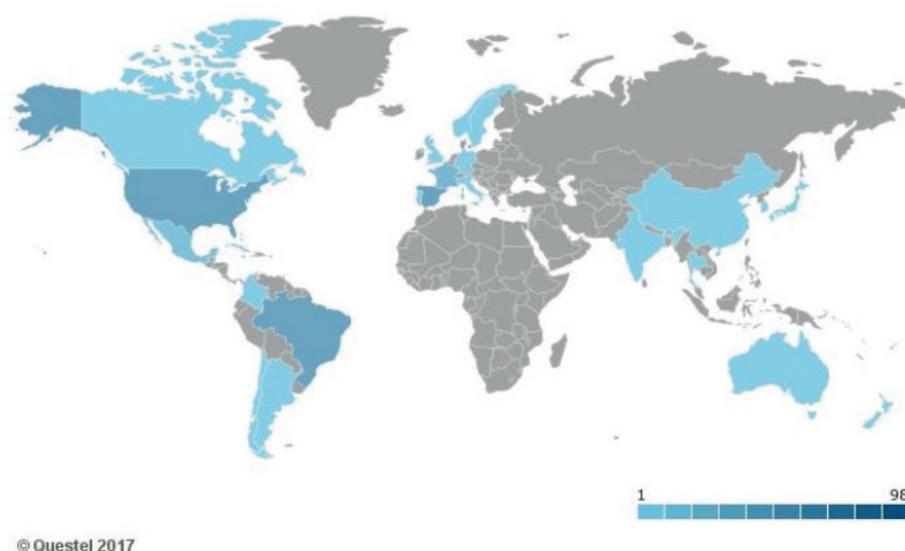


Figura 3- Cobertura geográfica das patentes

Fonte: Questel Orbit, 2017

A figura 4 mostra a distribuição das patentes por conceitos e pode-se perceber os diversos ramos de desenvolvimento das patentes sobre microalgas. As patentes incluem processos de melhorias em fotobiorreatores por exemplo que faz parte dos métodos de cultivo das microalgas. Também se verifica patentes relacionadas a biomassa, centrifugação que é um método de colheita dessa biomassa. É um universo muito amplo já que as microalgas podem ser utilizadas na indústria farmacêutica, energética, alimentícia entre outras.

Microalgae (83) | Photobioreactor (46) | Microalgae species (34) | Microalgal biomass (30) | Microalgae culture (26) | Biomass (61) | Biomass production (37) | Heterotrophic condition (28) | Microalgue (24) | Chlorella (31) | Algae culture collection (23) | Microalgal cell (21) | Microalgae growth (25) | Culture (48) | Chlorella genus (18) | Chlorella vulgaris (25) | Chlorella protothecoide (20) | Photosynthesis (33) | Microalgae cultivation (23) | Chlorella sorokiniana (18) | Microalgae biomass (20) | Biofuel production (25) | Microalgal flour (14) | Macroalgae (19) | Heterotrophic growth (17) | Microalgae cell (19) | Texas university (22) | Protothecoide (14) | Chlorella species (16) | Lipid (32) | Microalgae production (17) | Culture medium (39) | Photobioreactor (14) | Monounsaturated oil (14) | Microalga (16) | Carotenoid (26) | Lipid production (19) | Culture condition (26) | Lipid content (20) | Chlorella genus microalgae (11) | Nutrient (35) | Microalgae concentration (14) | Microalgae strain (13) | Chlorella (11) | Microalgal strain (12) | Prototheca moniformis (11) | Fermentation medium (23) | Microbial growth efficiency (11) | Genus chlorella (13) | Biomass concentration (16) | Fixed carbon source (11) | Microalgae flour (9) | Microalgal culture (11) | Arthrospira platensis (12) | Lipid rich microalgae (10) | Photosynthetic microorganism (14) | Instantaneous expansion (13) | Genus chlorella microalgae (10) | Prototheca stagnora (10) | Growth medium (23) | Microalgal species (11) | Algae species (15) | Chlamydomonas (13) | Biofuel (18) | Microorganism (32) | Simple multicellular photosynthetic microbe (10) | Intracellular content (13) | Centrifugation (36) | Algae (21) | Biodiesel (18) | Chlorella biomass (10) | Sorokiniana (9) | Alga culture (13) | Triglycerides (23) | Culturing microalgae (12) |

© Questel 2017

Figura 4- Distribuição dos resultados da pesquisa por conceitos.

Fonte: Questel Orbit, 2017

4 | CONCLUSÃO

Essa tecnologia de produção de biodiesel a partir de microalgas ainda é algo recente e o custo da produção de biomassa microalgal é caro quando comparado com outras oleaginosas. Nesse contexto, ao analisar os resultados obtidos da busca de patentes observa-se que as tecnologias que estão sendo patenteadas visam aperfeiçoar o cultivo, a produção de lipídeos e até mesmo a utilização de modificação genética nessas microalgas. O mercado das microalgas não converge apenas para a produção de biocombustíveis, o mercado farmacêutico e alimentício também é bem difundido.

O Brasil foi um dos países destaques no número de patentes publicadas sobre microalgas e isso mostra o interesse do país por esse tipo de tecnologia e que pode proporcionar pesquisa e conseqüente surgimento de novas tecnologias que possam complementar ou aperfeiçoar as que já existem.

A prospecção tecnológica de microalgas pode identificar alguma necessidade ou limite das tecnologias que estão sendo utilizadas, possibilitando também a identificação das aplicações mais usuais para as microalgas no cenário brasileiro e no mundo já que a utilização da mesma não se limita apenas para fins energéticos. A análise de patentes pode identificar as possibilidades de mercado e os mercados mais promissores.

REFERÊNCIAS

AXONAL, Consultoria Tecnológica Ltda. A empresa Questel. Orbit, Inc. 2015. Disponível em: < <http://www.ime.unicamp.br/>>. Acesso em jul. 2017.

AZEREDO, V.B.S. **Produção do biodiesel a partir do cultivo de microalgas: Estimativa de custos e perspectiva para o Brasil**. 2012. 171f. Tese (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

EMBRAPA. **Microalgas**. Agroenergia em revista. Ano IV, n10, dezembro 2016.

FRANCO, André Luiz Custódio et al . **Biodiesel de microalgas: avanços e desafios**. Quím. Nova, São Paulo , v. 36, n. 3, p. 437-448, 2013

GODET, M. A **“Caixa de Ferramentas” da Prospectiva Estratégica**. ed. CEPES Centro de Estudos de Prospectiva e Estratégica. Lisboa, 2000 (Cadernos do Cepes) Disponível em: <http://www.cnam.fr/lipsor/lips/conferences/data/bolips-po.pdf>

INPI, Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Classificação de patentes. 2015. Disponível em:< <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/classificacao-de-patentes>> Acesso em jul. 2017.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B. **Prospecção tecnológica**. In: CARUSO, L. A.; TIGRE, P. B. (Org.). Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico . Montevideo: OIT/CINTERFOR, 2004.

PLÁ, Juan Algorta. **Perspectivas do biodiesel no Brasil**. Indicadores Econômicos FEE, v. 30, n. 2, p. 179-190, 2002.

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

