

Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para um Mundo Global

4



Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2020

Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para um Mundo Global

4



Franciele Braga Machado Tullio
Lucio Mauro Braga Machado
(Organizadores)

Atena
Editora
Ano 2020

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: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de 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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
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
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
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
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
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 Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
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
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	<p>Ciência, tecnologia e inovação [recurso eletrônico] : desafio para um mundo global 4 / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Lucio Mauro Braga Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-65-5706-144-2 DOI 10.22533/at.ed.442202606</p> <p>1. Ciência – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Machado, Lucio Mauro Braga.</p> <p style="text-align: right;">CDD 506</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Em “Ciência, Tecnologia e Inovação: Desafio para um Mundo Global 4” trazemos doze capítulos que pontuam os desafios para o desenvolvimento da sociedade a partir da ciência, tecnologia e inovação.

Temos aqui demonstradas as tecnologias que permitirão cidades inteligentes com uso consciente e ecológico de espaços públicos, que analisam alternativas à pavimentação tradicional e que demonstram preocupação com os desafios na comunicação.

Trazemos também estudos na produção de alimentos, buscando maximizar produção, minimizando desperdícios.

Além disso, temos ainda estudos avaliando os impactos de toda essa inovação no mercado de trabalho e nos trabalhadores.

Esperamos que esta obra possa contribuir para os desafios futuros da humanidade. Boa leitura!

Franciele Braga Machado Túllio
Lucio Mauro Braga Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
SMART CITY: UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA	
Eduardo Felipe de Araújo	
Auricélia Costa Gonçalves	
Alan Kilson Ribeiro Araújo	
Rafael Fernandes de Mesquita	
DOI 10.22533/at.ed.4422026061	
CAPÍTULO 2	19
SMART STOP: UM MODELO DE PARADA DE ÔNIBUS INTELIGENTE A SER APLICADO NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA	
Iago de Melo Torres	
Mariana de Sousa Prazeres	
Yara Lopes Machado	
Leticia Maria Brito Silva	
Marcos Henrique Costa Coelho Filho	
Paulo Rafael Nunes e Silva Albuquerque	
Bruna da Costa Silva	
Thainá Maria da Costa Oliveira	
Moisés de Araujo Santos Jacinto	
Camilla Gomes Arraiz	
Jayron Alves Ribeiro Junior	
Marcio Fernando de Andrade Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.4422026062	
CAPÍTULO 3	31
AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DO MÉTODO <i>WHITETOPPING</i> NA RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS	
Leonardo Guimarães de Sousa	
Larissa da Silva Paes Cardoso	
DOI 10.22533/at.ed.4422026063	
CAPÍTULO 4	40
ESTUDO, INSTALAÇÃO E MONITORAMENTO ELETRÔNICO DE UM SISTEMA DE AQUECIMENTO DE ÁGUA POR ENERGIA SOLAR COMPOSTO POR TUBOS A VÁCUO	
Ademir José Demétrio	
André Fernandes Cristofolini	
Claiton Emilio do Amaral	
Derek Soares de Melo	
Diogo Ramsdorf Souza	
Emerson José Corazza	
Fabio Krug Rocha	
Gilson João dos Santos	
Murilo Carriel Vassão	
Renato Cristofolini	
Rosalvo Medeiros	
DOI 10.22533/at.ed.4422026064	
CAPÍTULO 5	54
PROJETO NUMÉRICO E EXPERIMENTAL DE ARRANJO DE ANTENAS DE MICROFITA UTILIZANDO A GEOMETRIA FRACTAL DE MINKOWSKI	
Elder Eldervitch Carneiro de Oliveira	

Pedro Carlos de Assis Júnior
Relber Antônio Galdino de Oliveira
Marcos Lucena Rodrigues
Tales Augusto Carvalho de Barros

DOI 10.22533/at.ed.4422026065

CAPÍTULO 6 66

EFEITO TRANSLAMINAR DE EXTRATOS ORGÂNICOS DE *Piper amalago* var. *medium*, SOB LARVAS DE *Tuta absoluta* (MEYRICK) (LEPIDOPTERA:GELECHIIDAE), NA CULTURA DO TOMATEIRO

Meri Garcia Rezende
Roney de Carvalho Macedo Silva
Elaine Ferrari de Brito
Leandro do Prado Ribeiro
Edson Luiz Lopes Baldin

DOI 10.22533/at.ed.4422026066

CAPÍTULO 7 70

INGESTÃO DE ALIMENTOS? BENEFÍCIOS OU MALEFÍCIOS À SAÚDE

Raquel Costa Chevalier
Sandriane Pizato
William Renzo Cortez Vega

DOI 10.22533/at.ed.4422026067

CAPÍTULO 8 76

SECAGEM DA AMEIXA PELO MÉTODO EM CAMADA DE ESPUMA: ESTUDO SOBRE AS VARIÁVEIS DO PROCESSO E QUALIDADE DO PÓ

Cinthia Meirelly de Araújo Elpídio
Aimeé Karla Tavares Machado
Jackson Araújo de Oliveira
Maria de Fátima Dantas de Medeiros

DOI 10.22533/at.ed.4422026068

CAPÍTULO 9 93

OPTIMIZED COMMUNICATION PLAN AND ITS IMPACT ON THE EMERGENCY AND CONTINGENCY PLAN REGARDING RESPONSE TIMES IN CRISIS SITUATIONS IN THE AIRLINE INDUSTRY

Lúcia de Fátima Silva Piedade
Jorge Miguel dos Reis Silva

DOI 10.22533/at.ed.4422026069

CAPÍTULO 10 106

CONCEPÇÃO ATUAL DA GESTÃO DA QUALIDADE ASSEGURADA NO ÂMBITO GLOBAL DAS INDÚSTRIAS

Michely Duarte Leal Coutinho de Souza
Neide Kazue Sakugawa Shinohara

DOI 10.22533/at.ed.44220260610

CAPÍTULO 11 116

UMA PERCEPÇÃO DO TRABALHADOR NA INDÚSTRIA 4.0

Jadir Perpétuo dos Santos
Alexandre Acácio de Andrade
Júlio Francisco Blumetti Facó
Erick Bovi dos Santos
Antônio Carlos de Alcântara Thimóteo

DOI 10.22533/at.ed.44220260611

CAPÍTULO 12 124

A RELATIVIZAÇÃO DA DIGNIDADE HUMANA NAS RELAÇÕES EMPREGATÍCIAS COM A “COISIFICAÇÃO” DO TRABALHADOR

[Khimberly de Souza Santos Carvalho](#)

DOI 10.22533/at.ed.44220260612

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 135

ÍNDICE REMISSIVO 136

UMA PERCEPÇÃO DO TRABALHADOR NA INDÚSTRIA 4.0

Data de aceite: 23/06/2020

Data de submissão: 30/04/2020

Jadir Perpétuo dos Santos

Universidade Federal do ABC

São Bernardo, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4883-1052>

Alexandre Acácio de Andrade

Universidade Federal do ABC

São Bernardo, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9794-8687>

Júlio Francisco Blumetti Facó

Universidade Federal do ABC

São Bernardo, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8155-5547>

Erick Bovi dos Santos

Universidade Federal do ABC

São Bernardo, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6412-7682>

Antônio Carlos de Alcântara Thimóteo

Universidade Cruzeiro do Sul

São Paulo, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2004-4524>

RESUMO: Por meio de uma revisão bibliográfica com objetivo de verificar o que as empresas estão fazendo para minimizar impactos sociais na 4a revolução industrial, também conhecida como Revolução 4.0, pode-se constatar que: Supõem-se que, nos próximos anos, novas

tecnologias afetarão os trabalhadores, e que essa mão de obra prefere os robôs do que serem substituídos por pessoas que consideram uma ameaça e não que os robôs podem ser uma ameaça ao futuro econômico. Alguns esforços estão sendo feitos para auxiliar o trabalhador a reentrar no mercado de trabalho, tais como: preparar leis e políticas em matéria de emprego e promover os recursos humanos, incluindo nas faculdades criatividade e convergência (China), a Alemanha para atender as mudanças incluindo os novos conceitos de fabricação e tecnologia e melhorar capacidade de resolução de problemas, criatividade e inovação, aplicando conceitos de fábrica de aprendizagem para dominar situações complexas e escolas não convencionais, porém aqueles que forem demitidos serão alienados, e terão grande desafio para sua recolocação no mercado e poderá demandar muito tempo para reinseri-los.

PALAVRAS-CHAVE: Revolução 4.0; Robôs; Indústria 4.0; Inovação.

A PERCEPTION OF THE WORKER IN INDUSTRY 4.0

ABSTRACT: Through a bibliographic review in order to verify what companies are doing to minimize social impacts in the 4th industrial revolution, also known as Revolution 4.0, it can

be seen that: It is assumed that, in the coming years, new technologies will affect workers, and that this workforce prefers robots rather than being replaced by people they consider a threat and not that robots can be a threat to the economic future. Some efforts are being made to assist the worker to reenter the labor market, such as: preparing employment laws and policies and promoting human resources, including in the faculties creativity and convergence (China), Germany to meet the changes including new manufacturing and technology concepts and improving problem solving, creativity and innovation skills, applying factory learning concepts to dominate complex situations and unconventional schools, however those who are dismissed will be alienated, and will have great challenge for their replacement in the market and may take a long time to reinsert them.

KEYWORDS: Revolution 4.0; Robots; Industry 4.0; Innovation.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente a prática industrial mais comentada empresarialmente e academicamente é a Indústria 4.0, tornando-se uma nova realidade para a indústria atual, utilizando-se de inovação na tecnologia, tendo potencial para alterar sistemas de produção, processos, operações e serviços, porém tendo consequências para a geração de empregos no presente e no futuro de novos modelos de negócios (ŚLUSARCZYK , 2018).

Detalhando-se a figura 1, pode-se dizer que a 1a revolução industrial surgiu na Inglaterra no início do século XVIII e foi potencializada com a invenção do motor a vapor, minimizando trabalho de campo e atividades manuais. A 2a revolução industrial aconteceu na Europa e EUA, marcada pelo conceito de produção em massa com estudos de tempos das atividades do trabalho e tecnologias de mecanização substituindo a energia à vapor pela química e eletricidade aumentando assim o desempenho das indústrias. A 3a revolução industrial aconteceu por meio dos avanços da computação e eletrônica, possibilitando sistemas de controles lógicos e programáveis elevando as eficiências e melhorias de qualidade das empresas. Para a 4a revolução industrial, percebe-se que o objetivo foi elevar o nível operacional e produtividade correlacionadas com internet e algoritmos avançados agregando valor e conhecimento na estratégia das organizações, interação entre os sistemas de produção e os mundos virtuais, estimulando as inovações disruptivas através da inteligência artificial no processo de controle, atingindo melhorias do sistema socioeconômico de maneira gradual, afetando a forma de fabricação de produtos e sua percepção de valor pelo cliente (ŚLUSARCZYK , 2018; JABBOUR, et al, 2018).

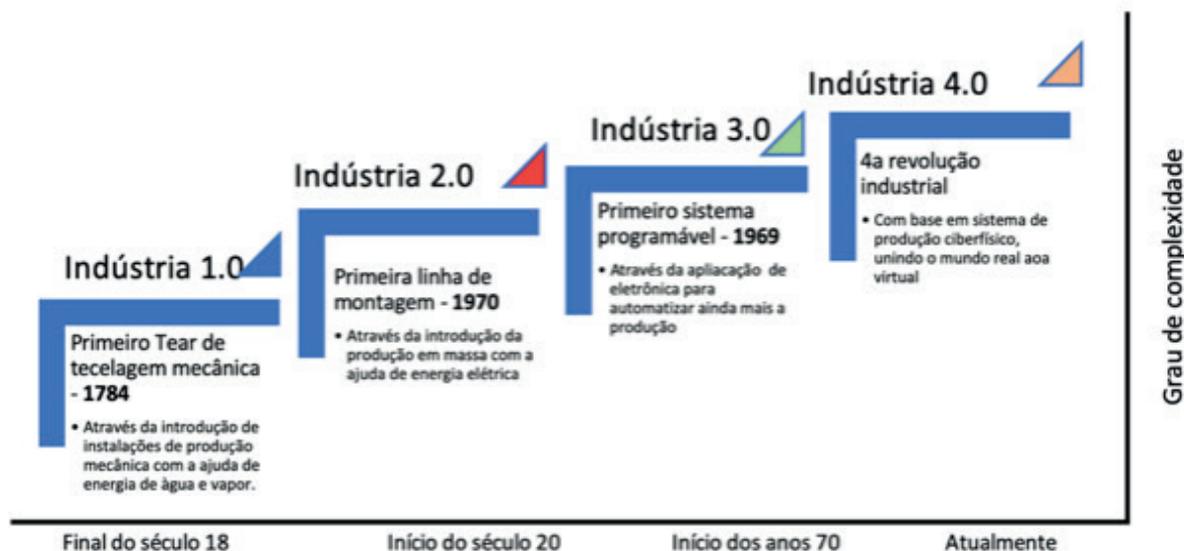


Figura 1. Evolução industrial

Fonte: Adaptado de Ślusarczyk, 2018.

A evolução da indústria 4.0 (Figura 1), começa afetar a forma de ver das empresas e setores da economia, com novas oportunidades de negócios e investimentos em inovações, melhorando a gerência de informações e tomada de decisões. Diferente das outras 3 revoluções Industriais ela conecta indústria, comércio, informações entre pessoas, entre pessoas e objetos e entre os próprios objetos (IoT - Internet das Coisas), relata Paprocki (2016) apud Ślusarczyk (2018) permitir produção e entrega de produtos sem participação humana, é uma nova tendência, mas quais são as barreiras existentes nessa implantação e como será desenvolvida as competências dos trabalhadores?

2 | METODOLOGIA

O presente trabalho inicialmente terá uma revisão bibliográfica para fornecer fundamentação teórica à pesquisa, o que conforme Gil (2010) e Ruiz (1996) permitirá observar o estado da arte do tema.

A revisão bibliográfica terá o papel de auxiliar e fornecer proposições ou hipóteses e ordenar as ideias em busca da veracidade das afirmações propostas (VERGARA, 2000), deixando a comprovação das hipóteses, falível ou aproximadamente exata (COOPER, SCHINDLER, 2003), nessa etapa será utilizado apoio de discentes para potencializar o tempo de pesquisa, direcionada as práticas usadas para qualificação de mão de obra na indústria 4.0.

3 | DESENVOLVIMENTO

O conceito da indústria 4.0 até onde se pesquisa vem da Alemanha desde 2011, para reforçar a competitividade da indústria alemã, pode em sua implementação segundo Ślusarczyk (2018), Sung (2018), Abele et al (2015), Qin, Liu, Grosvenor (2016) obter-se redução de custos, melhoria no desempenho, produtos e serviços melhorados, devido a auto-otimização de Sistemas cyber-físicos que se comunicam com trabalhadores com troca de dados em tempo real, tomadas de decisões descentralizadas e adaptadas, possível pelos avanços tecnológicos.

A 4a revolução industrial (4IR) no trabalho de Ślusarczyk (2018) e Dalenogare & et al, 2018, descreve que no mundo e crescente o interesse melhorar a indústria através de novas tecnologias 4.0 tais como: Alemanha (Industrie 4.0), França (the Nouvelle France Industrielle), Suécia (Produktion 2030), Itália (Fabbrica Intelligente), Bélgica/Holanda (Made Different), Espanha (Industria sicamente 4.0), Estados Unidos, (Parceria Manufatura Avançada), China, a (Feito na china 2025), Áustria (Produktion der Zukunft), no Brasil chamou-se “Rumo a Industria 4.0 através da Agência Brasileira de Industrial Development (ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial), entendida como nova fase da era industrial que integrará sistemas de produção, informação, comunicação através de sistemas cyber-físicos para atingir um melhor desempenho operacional, através de redução de setups, custos de trabalhos, materiais e tempo de processamento (DALENOGARE, et al, 2018).

No Brasil ao se procurar Industry 4.0 (cor azul) e indústria 4.0 (cor vermelha) tem-se a demonstração de grande interesse conforme apresenta a Figura 2.

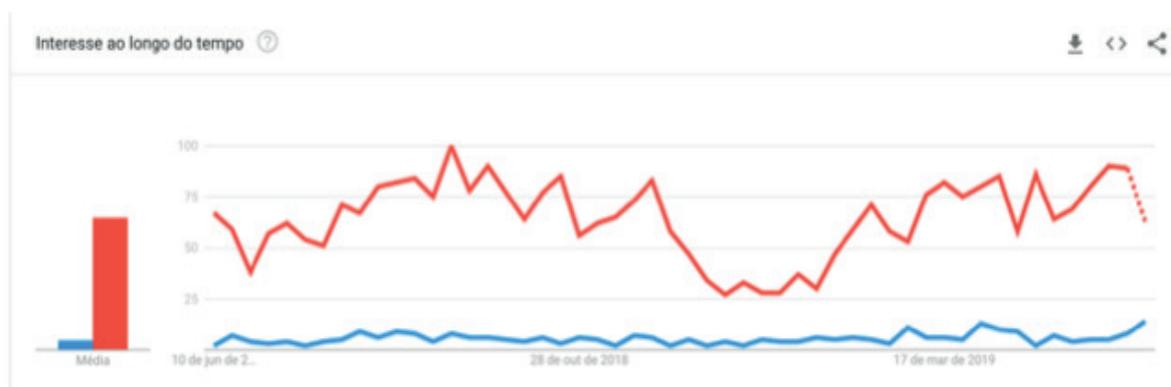


Figura 2 – Interesse na indústria 4.0 entre junho/18 e Março/19

Fonte: Google Trends, 2019

Pode-se constatar na Figura 2 que praticamente todos os Estados Brasileiros estão interessados nessa prática empresarial, onde Amazonas é o Estado com maior procura dessas informações.

A indústria 4.0 altera os conceitos de processos e sistema de produção significativamente, as tecnologias aplicadas acontecem em um ritmo diferente, potencializam-se oportunidades em investimento e cultura de inovação, uma vez que pode atuar em todos os campos da vida Ślusarczyk (2018), descreve que com essa possibilidade tem-se

o processamento das indústrias, o comércio e intercâmbio de informações entre pessoas, entre pessoas e objetos e também entre os próprio objetos, que é o conceito da Internet da coisa (IoT). Para Qin, Liu, Grosvenor (2016) as revoluções industriais precisam de um longo período para serem solidificadas.

A característica básica da indústria 4.0 é conectar atividades de chão de fábrica e seus sistemas a redes inteligentes, tendo suas decisões controladas de forma autônoma, podendo identificar e corrigir falhas automaticamente, armazenando conhecimento e ganhando capacidade de predição, reduzindo a inatividade em sua cadeia de valor, segundo Sung (2018), possibilitando fornecer produtos e processos com menor custo e aumentando sua performance e imagem junto a sociedade.

Stock, Seliger (2016), fornece uma visão geral das principais tendências e desenvolvimento esperado para os diferentes fatores de criação de valor da indústria 4.0, estes foram adaptados na Figura 3 a seguir, apresentando: (i) Equipamentos – Os robôs estarão trabalhando juntos com humanos e em outras situações sozinhos e com alta flexibilidade; (ii) Pessoas – o número de trabalhadores irá diminuir pela automação dos processos, isso exigirá de trabalhadores maior conhecimento e rapidez para execução de atividades complexas e descentralizadas; (iii) Organização – As decisões serão deslocadas do centro para processos descentralizados para trabalhadores e inteligência artificial; (iv) Processos – O uso de tecnologias aditivas (impressão 3D) cada vez mais criarão valor e se tornarão mais baratas e velozes; e (v) Produtos – Fabricação de lote único de maneira personalizada, será combinada com novos serviços criando um novo modelo de negócio.



Figura 3 – Tendência e desenvolvimento dos fatores de criação de valor

Fonte: Os autores

Um fator interessante surgiu a partir de Abele et al (2015), em relação as competências dos trabalhadores, destaca que os treinamentos tradicionais não servem para a indústria 4.0, para atender essa mudança os treinamentos devem ser em ambiente de produção realista, próximo da prática industrial, incluindo os novos conceitos de fabricação, tecnologia

e melhorar capacidade de resolução de problemas de capacidade, criatividade e inovação, aplicando conceitos de fábrica de aprendizagem para dominar situações complexas e não escolas tradicionais(modelo prussiano de ensino). Entre os diversos cenários pode se exemplificar: uma empresa em que o funcionário faltou, os diversos cenários em ambientes adequados possibilitam que o aluno ajude uma empresa a elevar o valor do cliente por meio de processos de produção enxuta, para Sung (2018), em um primeiro momento isso irá aumentar a taxa de emprego, porém aqueles que forem demitidos serão alienados, e terão grande desafio para sua recolocação no mercado novamente e demandará muito tempo para inseri-los, através das fábricas de aprendizagem.

As dificuldades de recolocação são ainda mais surpreendentes ao ver a pesquisa de Granulo, Fuchs, Puntoni (2019) em seu estudo sobre as reações psicológicas dos funcionários sobre a substituição por robôs, considerando diversos cenários, os mesmos acham que uma substituição por robôs não é uma ameaça tão aparente ao futuro econômico quanto seria se fosse substituído por um ser humano.

Sung (2018) relata que o governo coreano está dando importância para a 4ª revolução industrial e elaborou diversas iniciativas, entre elas estão para o ministério do comércio, indústria, energia: infraestrutura da indústria com o estabelecimento de fábrica inteligente; Para o Ministério de emprego e trabalho: Preparar leis e políticas em matéria de emprego e Promover recursos humanos; Ministério do interior e segurança: Transformar o sistema do governo mais inteligente; Ministério da educação: educação Fortalecimento faculdade e promover recursos humanos para a criatividade e convergência; Ministério da Agricultura, Alimentação e Rural: Indústrias Atualizando agricultura através da análise de big data, ferramentas inteligentes e tecnologia; Ministério da Terra, Infraestrutura e Transporte: Aumentando eficiência do sistema de transporte inteligente para o futuro; Ministério de Comissão de serviços futuros: Fornecer mais recursos financeiros para as indústrias futuras centrais.

Com tendência a otimização da indústria com a harmonização de tecnologia e comunicação, a possibilidade de desenvolvimento de indústrias inteligentes é uma combinação de fabricação sustentável, onde a empresa é alimentada por energia de redes inteligentes, bem como o fornecimento ou o uso de água e seus fluxos de dados coletados em um sistema cyber-físico para troca de dados inteligentes, para todas as partes interessadas e guardados nas nuvens (Stock, Seliger, 2016).

As fábricas inteligentes estarão avançadas em relação a criar valor sustentável nas dimensões econômico, social e ambiental, uma vez que irão procurar desenvolver esses valores em seus processos de produção, pensando a longo prazo em gerações futuras, seja ela em configuração de células ou job station, procurando e utilizando cada vez mais energias renováveis, procurando autossuficiência energética principalmente para atender a rede de inteligência.

Os novos modelos de gestão segundo Stock, Seliger (2016), irão reduzir impactos negativos para o ambiente e sociedade, e contribuir para resolver problemas ambientais e sociais no ciclo de vida do produto atuando de maneira horizontal e vertical em seus

processos e em sua cadeia de suprimentos, sendo facilitado pela rapidez de troca de dados inteligentes, resultando em um aumento do crescimento econômico.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos próximos anos a indústria 4.0 afetará os trabalhadores nas indústrias do mundo, entre os problemas identificados para essa mão de obra, destacam-se:

escassez de pessoal qualificado, risco de segurança nas informações, poucas ações por parte dos trabalhadores, sendo fortalecido pelo trabalho de Granulo, Fuchs, Putoni (2019) e evidencia que o trabalhador tem, mais medo de outro trabalhador do que de um robô, quando se refere a sua posição de trabalho responsabilizando a indústria para essa qualificação da mão de obra a ser realocada. Destaca-se na leitura as fabricas de aprendizagem apresentadas por Abele et al (2015), apresentando a aplicação de conceitos realista de fabricação, criatividade e inovação para dominar situações complexas, para minimizar a alienação dos funcionários demitidos, preparando-os para recolocação no mercado.

A predisposição de governos como a China é incluir em seu plano governamental leis e políticas para desenvolver a capacidade dos trabalhadores na indústria 4.0 é um fator que poderá ser diferencial de crescimento no futuro da competitividade mundial.

REFERÊNCIAS

ABELE, E. Learning Factories for research, education, and training. The 5th Conference on Learning Factories, 2015.

Cooper, D. R., Shindler, E. Métodos de Pesquisa em Administração. Porto Alegre: Bookman. 2003

DALENOGARE, L., et al. The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. International Journal of Production Economics p. 383-394. 2018

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas. 2010.

GOOGLE TRENDS. (s.d.). Indústria 4.0. Disponível em <https://trends.google.com.br/trends/explore?geo=BR&q=industry%204.0,Industria%204.0>. Acesso em: 19 Jun. 2019,

GRANULO, A., FUCHS, C., PUTONI, S. Psychological reactions to human versus robotic job replacement. Nature Human Behaviour. 2019.

JABBOUR, A. B., JABBOUR, C. J., FOROPON, C., FILHO, M. G. When titans meet—Can industry 4.0 revolutionise the environmentally-sustainable manufacturing wave? The role of critical success factors. Technological Forecasting and Social Change, 132. p. 18-25. 2018.

QIN, J., LIU, Y., GROSVENOR, R. A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond. Procedia CIRP 52, p. 173-178. 2016.

RUIZ, J. A. Metodologia Científica: Guia para eficiência nos estudos. São Paulo: Atlas. 1996.

ŚLUSARCZYK, B. Industry 4.0 – Are we ready? Polish Journal of Management Studies, 1(17), 232-248. 2018.

STOCK, T., SELINGER, G. Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. . 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use. Berlin: Institute of Machine Tools and Factory Management, Technische Universität Berlin. 2016.

SUNG, T. K. Industry 4.0: A Korea perspective. *Technological Forecasting & Social Change*, p. 40-45. 2018.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. São Paulo: Atlas. 2000.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 19, 20, 21, 25, 29, 30
Alergia 70, 71
Ameixa 76, 77, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89
Aquecedores 40, 41, 42, 52
Arranjo de antenas de microfita 54, 56, 58

B

Batimento 76, 79, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89

C

Capitalismo 124, 130
Celíacos 70, 73
Cidades inteligentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 14, 15, 16, 18, 21
Clientes 2, 106, 108, 109, 110, 113, 114
Comunicação sem fio 54, 58, 61, 65
Construção civil 20
Custos 2, 21, 26, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 106, 108, 111, 112, 114, 119, 130, 131

D

Desenvolvimento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 14, 15, 16, 20, 21, 29, 30, 43, 52, 55, 70, 72, 73, 74, 77, 94, 106, 107, 109, 112, 113, 119, 120, 121, 126, 133, 135
Desenvolvimento sustentável 1, 5, 15, 16, 29
Dignidade 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134

E

Energia 2, 6, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 53, 56, 61, 63, 117, 121
Energia solar 20, 29, 40, 44, 45, 53

F

Ferramentas 1, 14, 106, 108, 110, 111, 113, 121
Fidelização 106, 108

G

Gestão da Qualidade 106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114

I

Indústria 4.0 116, 117, 118, 119, 120, 122

Inovação 116, 117, 119, 121, 122

Intolerância 70, 71, 74

L

Lactose 70, 71, 72, 73, 74, 75

M

Micro-ondas 54, 55, 56, 57, 65, 77

O

Objetificação 124, 132

P

Pavimento rígido 31, 33, 36, 38

Pavimentos 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39

Produtos 53, 66, 70, 71, 72, 74, 86, 87, 88, 107, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 118, 119, 120

Projeto 2, 4, 6, 7, 14, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 36, 44, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 65, 113, 115

Propriedades físico-químicas 77, 87, 88

Proteína do Leite 70, 71

Q

Qualidade 2, 4, 5, 6, 14, 19, 29, 30, 32, 37, 38, 72, 74, 76, 78, 88, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117

R

Recuperação 17, 31, 32, 38

Revolução 4.0 116

Robôs 116, 120, 121

S

Satisfação 106, 107, 108, 109, 113, 133

Secagem em camada de espuma 76, 77, 78, 80, 89

Subordinação 124, 125, 128

T

Tecnologias 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 16, 20, 21, 23, 25, 29, 30, 41, 54, 55, 73, 105, 116, 117, 119, 120, 135

Tempo 2, 15, 29, 32, 35, 37, 41, 50, 51, 67, 69, 76, 77, 78, 80, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 94, 112, 116, 118, 119, 121

Tubular 27, 41, 42, 43, 48, 53

V

Valorização 124, 125, 132, 133

Viabilidade 20, 21, 29, 31, 32, 36, 40, 41, 42, 53, 65

W

Whitetopping 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39

 **Atena**
Editora

2 0 2 0