

Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 3

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)



Atena
Editora
Ano 2020

Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 3

Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(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: 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

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

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

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

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. 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
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
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
Profª Drª 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. 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. 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. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
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
Prof^a Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Prof^a Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Prof^a Dr^a 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. 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. 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)	
A411	<p>Alinhamento dinâmico da engenharia de produção 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-028-5 DOI 10.22533/at.ed.285200505</p> <p>1. Engenharia de produção. I. Holzmann, Henrique Ajuz. II. Dallamuta, João.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

APRESENTAÇÃO

Neste e-book são apresentados trabalhos, com resultados práticos e teóricos sobre o desenvolvimento de tecnologias, com enfoque em técnicas de gestão voltadas a engenharia de produção. Este compendio de temas se mostra de fundamental importância aos profissionais da área, que buscam alinhamento com temas atuais.

De abordagem objetiva, a obra se mostra de grande relevância para graduandos, alunos de pós-graduação, docentes e profissionais, apresentando temáticas e metodologias diversificadas.

Buscou-se a ordenação dos capítulos de forma a criar um conceito contínuo ao leitor, apresentando teorias necessárias as aplicações em situações reais, de maneira clara e compreensível a todos.

Desejamos uma boa leitura a todos, e agradecemos a confiança.

Boa leitura

Henrique Ajuz Holzmann

João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A ASSOCIAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO À INOVAÇÃO E À INTELIGÊNCIA COMPETITIVA NAS ORGANIZAÇÕES	
Juliana Alexandre de Oliveira Araujo Maria de Lurdes Costa Domingos Suzy Almeida Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.2852005051	
CAPÍTULO 2	13
O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0	
Lucas Capita Quarto Sônia Maria da Fonseca Souza Fernanda Castro Manhães	
DOI 10.22533/at.ed.2852005052	
CAPÍTULO 3	26
ANÁLISE DA REAÇÃO À MUDANÇA COM FOCO NA ATUAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO	
Valter Menegatti Khalil Amin Khalil Wagner Costa Botelho Israel Michael de Almeida Rafael Candido dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2852005053	
CAPÍTULO 4	38
INVESTIGAÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO DA UTILIZAÇÃO DO <i>LEAN SIX SIGMA: LEVANTAMENTO E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICO</i>	
Manoel Gonçalves Filho Clóvis Delboni Reinaldo Gomes da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2852005054	
CAPÍTULO 5	54
APLICAÇÃO DO PROBLEMA DE ROTEIRIZAÇÃO EM UM RESTAURANTE COMO FERRAMENTA DE APOIO À ESTRATÉGIA DE ENTREGAS A DOMICÍLIO	
Alessandro da Silva Barbosa Saulo Gomes Moreira Nadya Kalache João Batista Sarmiento dos Santos Neto	
DOI 10.22533/at.ed.2852005055	
CAPÍTULO 6	67
A EFICÁCIA DO EQUIPAMENTO DE DEPENAR FRANGOS: ANÁLISE DA ERGONOMIA VOLTADA PARA A MELHORIA DO PRODUTOR RURAL	
Françóis Soares Guimarães David Barbosa de Alencar Marden Eufrasio dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2852005056	

CAPÍTULO 7	82
OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE MONTAGEM DA EMBREAGEM DAS MOTOCICLETAS UTILIZADO AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM UMA EMPRESA DO PIM	
Mayandson Pereira dos Santos	
David Barbosa de Alencar	
Marden Eufrasio dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2852005057	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	97
ÍNDICE REMISSIVO	98

O PAPEL DAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NA FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0

Data de aceite: 13/04/2020

Lucas Capita Quarto

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy
Ribeiro

Sônia Maria da Fonseca Souza

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy
Ribeiro

Fernanda Castro Manhães

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy
Ribeiro

RESUMO: A Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, é um tema atual que se encontra em ascensão no âmbito acadêmico e industrial. O impacto desse novo contexto na educação exige mudanças nas práticas educativas das instituições de ensino superior, sobretudo no curso de engenharia de produção, visto que o engenheiro de produção é um profissional de grande importância na indústria. Nesse sentido, é necessário discutir acerca das competências necessárias para a formação do engenheiro de produção da Indústria 4.0. Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo discutir a importância do apoio das Instituições de Ensino Superior (IES) no processo de formação dos profissionais da engenharia de produção atuantes na Indústria 4.0. A Quarta Revolução

Industrial exige um profissional desta área com perfil empreendedor, com a base necessária para acompanhar as mudanças sociais, econômicas, políticas e tecnológicas exigidas pelo mundo atual. Esta realidade exige uma readequação nos currículos de engenharia.

1 | INTRODUÇÃO

A Quarta Revolução Industrial, também denominada Indústria 4.0, é um termo cada vez mais presente nas organizações e instituições acadêmicas. Trata-se de um novo modelo de produção que marca um avanço na relação entre o homem e a máquina. As transformações concernentes a este conceito apresentam potenciais para o aumento da velocidade e produtividade dos processos de produção. Entretanto, seus impactos podem afetar as empresas, os governos, as pessoas e os meios de trabalho (SCHWAB, 2016), ou seja, estamos no início de uma revolução que modificará a forma como vivemos e nos relacionamos com o outro.

A Confederação Nacional da Indústria (2016) realizou uma pesquisa com 2225 organizações acerca das medidas adotadas para acelerar a adesão das tecnologias digitais no Brasil. Do total, 42% afirmaram

altos investimentos em modelos educacionais e treinamentos inovadores. As transformações advindas da Quarta Revolução Industrial impactarão todos os níveis da indústria, sendo necessária uma adequação das organizações e do perfil dos profissionais aos novos processos de desenvolvimento (BELARMINO; RIBEIRO, 2017). Destarte, inicia-se um desafio para as Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas no que diz respeito a formação dos profissionais da Indústria 4.0.

O campo da Indústria 4.0 ainda é pouco explorado no Brasil. Este fato reforça a necessidade da atuação conjunta entre universidade, governo e pesquisadores no desenvolvimento de ações que disseminem o conhecimento sobre o tema, desenvolvendo projetos relevantes para o avanço do país e qualificação da mão de obra profissional (OLIVEIRA; SIMÕES, 2017). Mediante a importância da Indústria 4.0 na formação do engenheiro de produção, surge o questionamento da pesquisa: **qual o papel das Instituições de Ensino Superior (IES) na formação do engenheiro de produção da Indústria 4.0?**

Para responder o questionamento, a presente pesquisa tem como objetivo discutir a importância do apoio das Instituições de Ensino Superior (IES) no processo de formação dos profissionais da engenharia de produção atuantes na Indústria 4.0. Para tal, este trabalho traz em sua composição: conceitos da Indústria 4.0 e suas competências; uma discussão a respeito da Indústria 4.0 aliada à educação e uma breve abordagem teórica sobre a metodologia *maker by doing*.

A reflexão e intervenção nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação em engenharia de produção aliadas às habilidades técnicas exigidas para a atuação dos profissionais dessa área na Indústria 4.0 formam o foco principal desta pesquisa. A Indústria 4.0 abre caminhos para um novo campo de estudo, com múltiplas possibilidades, que está sendo abordado de modo interdisciplinar por diversas áreas da ciência. Com isso, nasce a necessidade de desenvolver estudos cujo objetivo é compreender as potencialidades e desafios da Indústria 4.0, visando analisar suas implicações na organização do trabalho e na formação dos profissionais atuantes neste novo cenário.

2 | A INDÚSTRIA 4.0: CONCEITOS E COMPETÊNCIAS

As indústrias se transformam com o decorrer das décadas, agregando novos conceitos e expandindo mecanismos. O início dessas revoluções ocorreu na segunda metade do século XVIII, com a Primeira Revolução Industrial, marcada pelo advento das máquinas a vapor (TESSARINI JÚNIOR; SALTORATO, 2018). A Segunda Revolução Industrial teve início na segunda metade do século XIX e é conhecida pelo surgimento da eletricidade, um dos fatores responsáveis pelo

desenvolvimento das indústrias da época. Na segunda metade do século XX, ocorreu a Terceira Revolução Industrial com o avanço da automação e o surgimento dos computadores (TESSARINI JÚNIOR; SALTORATO, 2018). E, finalmente, no século XXI iniciou a Indústria 4.0 (COELHO, 2016).

A Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, é considerada por Schwab (2016) como algo diferente de tudo já experimentado pela humanidade. A Indústria 4.0 tem como base a integração entre o mundo real e o virtual. O termo surgiu a partir de uma iniciativa do governo alemão, na busca de uma reforma tecnológica. A Indústria 4.0 é um tema recente que tem gerado interesse nos setores acadêmicos e econômicos (LIAO *et al.*, 2017). Rußmann *et al.* (2015) identificou nove pilares que abrangem a Quarta Revolução Industrial, Tabela 1.

<i>Pilar</i>	<i>Definição</i>
Robôs autônomos	São robôs que atuam de maneira colaborativa, flexível e autônoma (PONCELA <i>et al.</i> , 2009).
Simulação	Simulação do mundo físico em um mundo virtual, seja de máquinas, produtos ou humanos. (RÜBMAN <i>et al.</i> , 2015).
Internet das Coisas	Conexão entre objetos físico e a <i>Internet</i> , que permite a comunicação em tempo real entre objetos inteligentes e a <i>Internet</i> (KOPETZ, 2011).
Integração Vertical e Horizontal	A integração horizontal acontece conforme a cooperação e competição entre empresas. A integração vertical ocorre entre setores físicos e funcionais da própria empresa (WANG <i>et al.</i> , 2016).
Segurança Cibernética	Métodos usados para reconhecer vulnerabilidades e manter a integridade do processo (GILCHRIST, 2016).
Nuvem	Responsável pelo compartilhamento e armazenamento de dados (GILCHRIST, 2016).
Manufatura Aditiva	Método de manufatura que adiciona material camada por camada para produzir um objeto (VAYRE, VIGNAT & VILLENEUVE, 2012).
Big Data	Grande conjunto de dados, em geral não estruturados, com necessidade de análise em tempo real (MELL <i>et al.</i> , 2015).
Realidade Aumentada	Fusão da realidade física e virtual, que fornece informações, em tempo real, para auxiliar na tomada de decisão (RÜBMAN <i>et al.</i> , 2015).

Tabela 1 – Nova pilares da Indústria 4.0

Fonte: Adaptado de Rüßman *et al.* (2015, p. 16)

A grandiosidade da Indústria 4.0, segundo Tessarini Júnior e Saltorato (2018), só poderá ser compreendida quando seus impactos forem ponderados, e por se

tratarem de efeitos futuros, estes podem ou não ser confirmados a depender da capacidade de superação dos desafios já presentes. Alguns estudos apontam que a Indústria 4.0 ocasionará uma série de mudanças nos modelos de negócios e na sociedade como um todo.

No âmbito econômico, a Indústria 4.0 provocará impactos momentâneos no PIB, em investimentos, no consumo, emprego, comércio e, conseqüentemente, na inflação (SCHWAB, 2016). Em relação ao âmbito político, a Indústria 4.0 exige que a administração pública adote novas regulamentações, em prol da adaptação às tecnologias digitais. O âmbito industrial será beneficiado com ganhos na produtividade, flexibilidade e eficiência em toda a cadeia produtiva (KAGERMAN *et al.*, 2013). Na sociedade, os principais impactos serão na força de trabalho e empregabilidade, pois a Quarta Revolução Industrial exigirá competências relacionadas ao uso de novas tecnologias (HECKLAU, 2016). Quanto ao impacto ambiental, o autor Hecklau (2016) salienta o uso de recursos naturais e os desafios na busca de soluções sustentáveis no decorrer de todas as ações e processos.

A Indústria 4.0 exigirá que as organizações ampliem as suas cadeias globais de valor, além de alterarem a forma como se relacionam com seus fornecedores e clientes, a fim de uma redução nos custos (CNI, 2016). As literaturas apresentam distintas metodologias e abordagens utilizadas para detectar e qualificar as competências exigidas pela Indústria 4.0. Entre essas, Tessarini Júnior e Saltorato (2018) destacam: (i) competências funcionais; (ii) competências comportamentais e (iii) competências sociais, Quadro 1.

<p align="center">Competências funcionais</p>	<p>Resolução de problemas complexos; Conhecimento avançados em TI, incluindo codificação e programação; Capacidade de processar, analisar e proteger dados e informações;</p> <p>Operação e controle de equipamentos e sistemas; Conhecimento estatístico e matemático; Alta compreensão dos processos e atividades de manufatura.</p>
<p align="center">Competências comportamentais</p>	<p>Flexibilidade Criatividade;</p> <p>Capacidade de julgar e tomar decisões;</p> <p>Autogerenciamento do tempo;</p> <p>Inteligência emocional;</p> <p>Mentalidade orientada para aprendizagem.</p>
<p align="center">Competências sociais</p>	<p>Habilidade de trabalhar em equipe;</p> <p>Habilidades de comunicação;</p> <p>Liderança;</p> <p>Capacidade de transferir conhecimento;</p> <p>Capacidade de persuasão;</p> <p>Capacidade de comunicar-se em diferentes idiomas.</p>

Quadro 1 – As competências exigidas pela Indústria 4.0

Fonte: Tessarini Júnior e Saltorato (2018)

A partir dos pontos apresentados no Quadro 1, o ponto central da discussão passa a ser os desafios no desenvolvimento dessas competências, a fim de promover o potencial humano nas organizações. Frente a este cenário, Tessarini Júnior e Saltorato (2018) apresentam duas estratégias: a primeira está relacionada aos modelos de ensino e aprendizagem; e a segunda diz respeito a uma reformulação dos sistemas educacionais, unificando os interesses científicos, privados e públicos. Nesse contexto, Romero *et al.* (2016) apresentam o conceito “Operário 4.0” que descreve um profissional inteligente e habilidoso que executa suas atividades com o auxílio de máquinas e que pode se configurar em uma nova filosofia de engenharia de produção a qual a automação é reconhecida como um aprimoramento das execuções sensoriais, físicas e cognitivas do homem.

3 | A INDÚSTRIA 4.0 ALIADA À EDUCAÇÃO: O CONCEITO DA EDUCAÇÃO 4.0

A palavra educação é originária do verbo latim “*educare*” que significa fazer crescer e nutrir (ROMANELI, 1960). As mudanças na indústria e sociedade afetam o contexto educacional. E educação do século XXI está inserida no contexto da Quarta Revolução Industrial, a qual impacta na forma da humanidade pensar, relacionar e agir. A Figura 1 apresenta a influência de cada Revolução Industrial nos modelos educacionais.

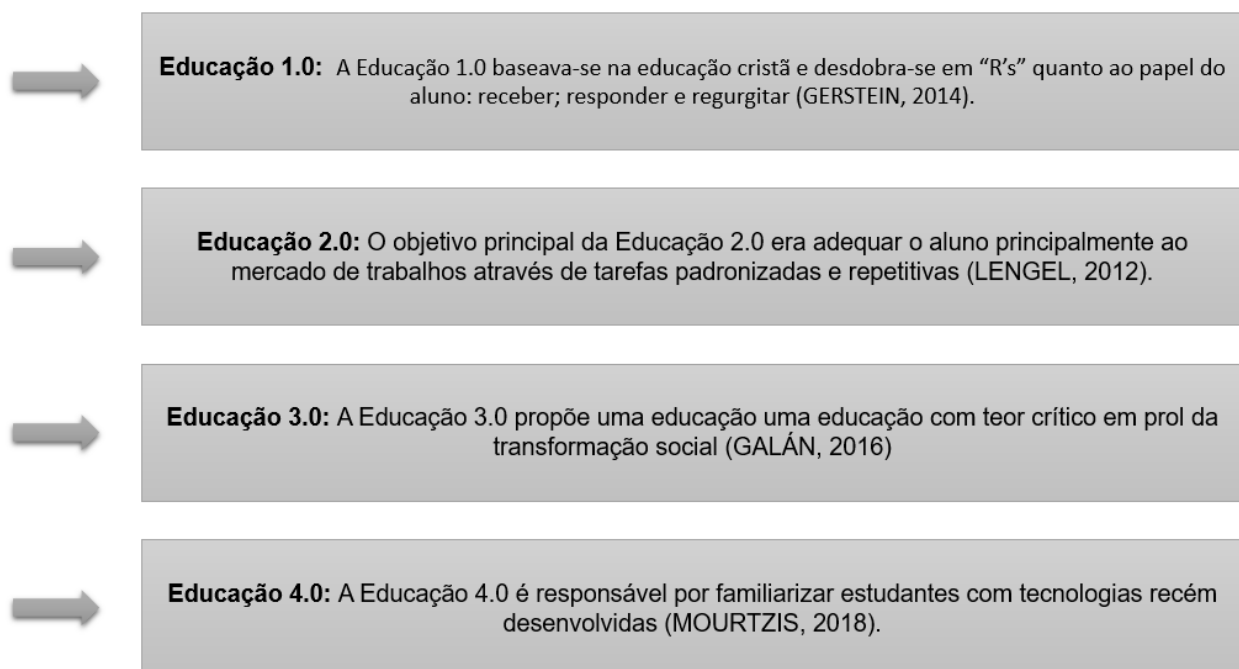


Figura 1 – Evolução dos contextos educacionais

Fonte: Adaptado Barreto *et al.* (2019)

O tema “Educação 4.0” é incipiente no contexto acadêmico. A evolução dos modelos educacionais não exclui a atuação das fases anteriores. A interferência das tecnologias da Indústria 4.0 no processo de ensino aprendizagem caracteriza a Educação 4.0 (MOURTZIS *et al.*, 2018). A Educação 4.0 se encontra imersa em um mundo conectado, e a teoria do conectivismo de Siemens (2005) nos apresenta uma integração de princípios explorados pelas teorias das redes, da complexidade, do caos e da auto-organização.

Baygin *et al.* (2016) dizem que o conceito de Indústria 4.0 é conveniente para as engenharias e traz inovações na formação dos estudantes desta área de atuação. Esse novo modelo de ensino engloba os conteúdos disciplinares com atividades *online*. A Educação 4.0 defende a ideia que cada estudante tem suas próprias particularidades de aprendizado e por isso são capazes de aprender diferentes áreas (HARIHARASUSAN; KOT, 2018).

A educação 4.0 caminha em paralelo com a Indústria 4.0, logo, o seu objetivo é preparar os estudantes para a Quarta Revolução Industrial. A expressão chave da Educação é “*maker by doing*”, ou seja, a aprendizagem deve ocorrer na prática (HARIHARASUDAN; KOT, 2018). A metodologia “*maker by doing*” desafia os modelos tradicionais de avaliação de desempenho dos estudantes, pois prioriza as competências necessárias para um futuro profissional da Indústria 4.0.

4 | MAKER BY DOING

A cultura do fazer associada aos avanços tecnológicos surgiu nos anos 70, entretanto, o movimento *maker by doing* foi criado apenas em 2005 por Dale Dougherty, nos Estados Unidos da América, cujo objetivo é apresentar uma proposta inovadora de modelos de ensino aprendizagem (MARTIN, 2015). Em sua pesquisa denominada “*Learning in the Marling*” publicada na Harvard Educational Review, Sheridan *et al.* (2014) apresentam teorias que sustentam que o construtivismo é a teoria da aprendizagem que sustenta a cultura *maker by doing*.

O movimento *Maker by doing* sinaliza uma transformação no contexto social, cultural e tecnológico que nos convida a atuar como produtores e não apenas consumidores, ou seja, está modificando a forma como trabalhamos, aprendemos, ensinamos e inovamos (DOUGHERTY, 2016). A expansão do movimento *maker by doing* no contexto educacional está se tornando uma tendência em diversos países. O movimento se tornou uma metodologia de ensino que relaciona a aprendizagem com a prática, assim, o estudante se torna protagonista do processo de construção do seu conhecimento. A Tabela 2 apresenta algumas contribuições do movimento *Maker by doing* no contexto educacional.

<i>Contribuições da cultura Maker/DIY</i>	Descrição
<i>Maior Alinhamento com Diretrizes</i>	Propicia maior alinhamento com as novas diretrizes curriculares
<i>Contato com Tecnologias</i>	Permite o acesso à tecnologias sofisticadas
<i>Cultura de Compartilhamento</i>	Permite criar coisas, ver como elas desempenham e compartilhar isso com outras pessoa
<i>Aprender e se Divertir com Erros</i>	Atividade divertida que permite aprender com os erros
<i>Maior Motivação</i>	Estimula uma cultura de desenvolvimento – motiva o aprendizado de novos conteúdos
<i>Maior Autonomia</i>	Motiva ao fornecer um ambiente onde o aluno é responsável por fazer e gerenciar o seu projeto com maior autonomia
<i>Novas Conexões</i>	Estimula a busca e conexão com outras comunidades, integrando interesses e apoio social externo

Tabela 2 – Contribuições da cultura Maker na educação

Fonte: Martin (2015) apud Moura *et al.* (2019)

A cultura *Maker by doing* defende um modelo de aprendizagem criativo, em que os estudantes são protagonistas em seu processo de aprendizagem. Em relação a prática pedagógica, a cultura *Maker by doing* coloca o professor no papel de facilitador. Ele ainda deve realizar conexões entre os conhecimentos escolares e científicos com as práticas que os estudantes estiverem realizando em sala de aula (RAABE; GOMES, 2018).

Moran (2018) levanta inúmeras discussões a respeito das mudanças ocorridas nas universidades no século passado e suas atuais influências no ensino superior. Os teóricos Freire (1996) e Demo (1996), enfatizam há muito tempo que é preciso superar a educação tradicional, ressaltando que a autonomia é substancial no processo pedagógico, evidenciando a pesquisa como uma forma de viabilizar o aprendizado, a expansão da autonomia intelectual e a consciência crítica. Segundo os autores, a aprendizagem é mais apreciável quando o estudante é estimulado a autonomia, tornando-se um agente integrante participativo em seu processo de aprendizagem.

Partindo desta premissa, inspiradas em educadores como John Dewey e Paulo Freire e frente aos objetivos propostos pela cultura *Maker by doing*, as metodologias ativas surgem, de acordo com Koch (2002), como ferramentas educacionais que permitem a potencialização, autonomia e criticidade dos estudantes. Moran (2018) apresenta as metodologias ativas como diretrizes que estimulam os processos de ensino e aprendizagem, concretizando-se em estratégias, abordagens e técnicas consistentes, específicas e diversificadas.

Cada estudante possui seu próprio método de aprendizagem, assim

a aplicação de diferentes metodologias ativas abrange uma maior gama de estudantes (SIQUEIRA, 2013). O potencial de cada metodologia ativa pode gerar possíveis intervenções em currículos de ensino de cursos de graduação na área de engenharia de produção ou possibilitar que o corpo docente de uma instituição de ensino superior possa refletir sobre os métodos aplicados em suas salas de aula (RIBEIRO, 2007). Não há dúvidas que as mudanças nas estratégias de ensino no curso de engenharia de produção são necessárias, relatando a importância de as instituições de ensino superior reconhecerem o aluno como agente ativo no seu processo de aprendizagem, sobretudo, para que este possa ter capacidade para atuar na Quarta Revolução Industrial.

5 | DISCUSSÃO

As mudanças ocorridas na sociedade exigem um novo perfil docente e práticas de ensino mais inovadoras e alternativas. Nessa perspectiva, pode-se afirmar que os saberes necessários ao ensinar não se restringem apenas ao conhecimento dos conteúdos disciplinares. Ao discutirmos a respeito da formação dos engenheiros de produção, estamos aludindo ao conjunto de conhecimentos necessários para um profissional da indústria.

No Brasil, a formação dos profissionais da engenharia é regida pela Lei 9.394 de 20/12/1996 que estabeleceu as “Diretrizes e Bases da Educação Nacional” e, também, pela Resolução CNE/CES 11/2002, que instituiu as “Diretrizes Curriculares do Curso de Graduação em Engenharia” (DWEK, 2012). Esta define o perfil de um formando em engenharia sendo:

[...] com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade. (BRASIL, 2002a, art. 3º).

E para formar esses engenheiros, é exigido das Instituições de Ensino Superior atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas” (BRASIL, 2002a, art. 5º). A atuação do profissional da engenharia de produção é seriamente afetada pelas mudanças nas esferas econômicas, políticas, tecnológicas e sociais. E de acordo com Dwek (2012) diversas pesquisas estão sendo realizadas em busca da identificação do perfil ideal para o engenheiro de produção frente as exigências que pairam acerca da engenharia e as evoluções sociais e organizacionais das últimas décadas.

A Quarta Revolução Industrial, também denominada Indústria 4.0 está cada vez mais em evidência nas pesquisas acadêmicas, como apresenta um levantamento

realizado na base de dados da Scopus, no mês de março de 2020, acerca da evolução dos trabalhos científicos sobre o assunto nos últimos cinco anos, figura 2. Na educação da Quarta Revolução Industrial a universidade perderá o monopólio do conhecimento, segundo Santos (2008) as exigências do mercado farão que as universidades modifiquem os seus processos de conhecimento, buscando uma inovação do modelo pedagógico.

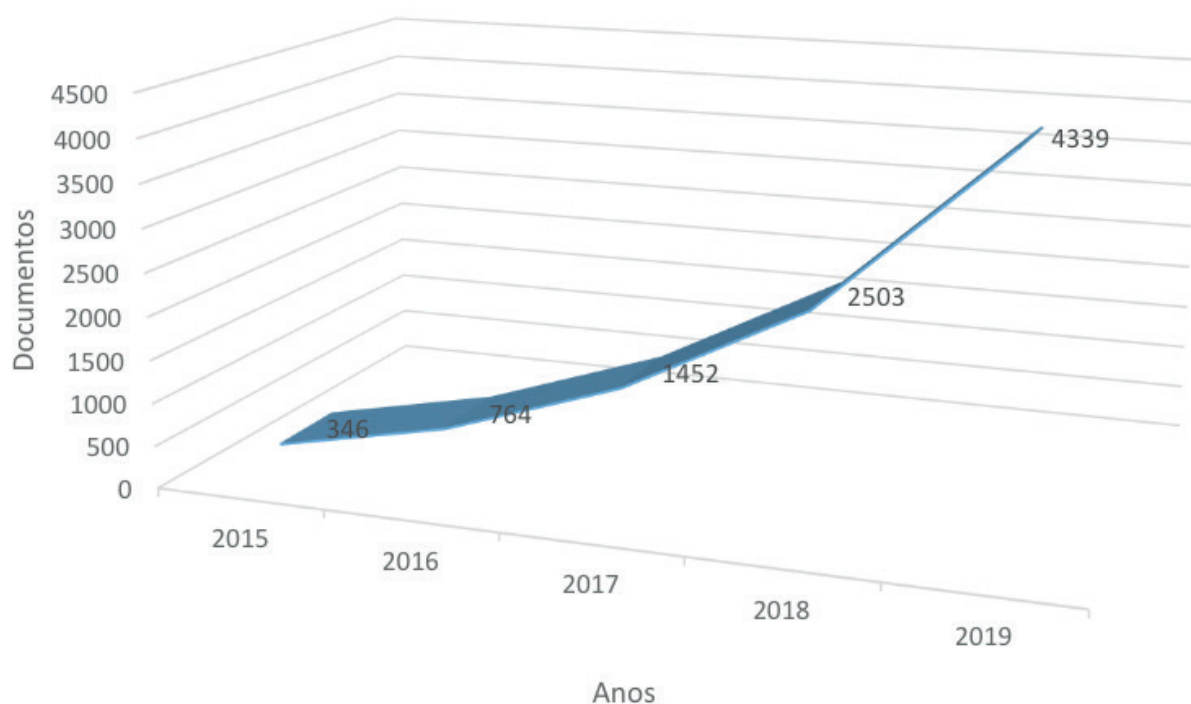


Figura 2 – A evolução das pesquisas sobre a Indústria 4.0 nos últimos cinco anos

Fonte: Scopus (2020)

Frente aos desafios e competências exigidas pela Indústria 4.0, os cursos de engenharia de produção necessitam de uma nova abordagem dos assuntos pertinentes a área (QUARTO *et al.*, 2020). As demandas da Quarta Revolução Industrial referentes ao perfil dos profissionais atuantes neste cenário e a expansão do ensino da engenharia de produção, sobretudo no Brasil, tornaram imprescindível a análise da qualidade do ensino ofertado pelas instituições de ensino superior para a formação dos futuros profissionais da área (OLIVEIRA *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, fatores como a articulação entre os conteúdos, as práticas de ensino e a realidade dos estudantes são fundamentais.

Os cursos de engenharia de produção têm a tradição de formar engenheiros com um perfil inicial generalista e formação final técnica especializada (BAZZO, 2014). O ensino em engenharia de produção teve o auxílio de uma política de substituição das importações que buscaram criar uma indústria nacional mais abrangente após a década de 70, aumentando gradativamente a demanda por

profissionais da área (TEIXEIRA *et al.*, 2018). Com o decorrer do tempo, houve um inchaço dos currículos de engenharia com disciplinas do ciclo básico em integração com os conteúdos profissionais (ROHAN *et al.*, 2016). A partir deste fato, surgiu a necessidade de tornar o engenheiro de produção um agente empreendedor, com a base necessária para acompanhar as mudanças sociais, econômicas, políticas e tecnológicas exigidas pelo mundo atual.

Existem dois assuntos de grande importância para a educação em engenharia de produção relacionada à Indústria 4.0. O primeiro é o papel que será desempenhado pelas tecnologias no desenvolvimento das competências de investigação e resolução de problemas integrativos e adaptáveis no curso de engenharia (BARRETO *et al.*, 2019). Conforme apresenta Sackey (2017), o segundo diz respeito ao papel das instituições de ensino em desenvolver engenheiros colaborativos, criativos, inovadores e com formação crítica para lidar com situações inesperadas.

A complexidade da Indústria 4.0 configura a pluralidade e a flexibilidade como uma inovação no contexto de aprendizagem das Instituições de Ensino Superior (IES). Assim, é papel das Instituições de Ensino Superior (IES) proporcionar ambientes de multiuso, como ambientes de comunicação, espaços de trabalho individual e estudo, assim como tempos flexíveis para que os estudantes do curso de engenharia de produção possam desenvolver seus projetos. É importante que as instituições de ensino forneçam as competências necessárias para que a formação dos engenheiros de produção da Indústria 4.0 ocorra eficientemente, seja pelo aperfeiçoamento dos projetos pedagógicos ou pela comunicação entre indústrias, sociedade e universidades.

6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como já foi discutido na pesquisa, a educação encontra-se no embalo de grandes transformações que englobam as instituições de ensino, os estudantes e os docentes. A formação do discente do curso de engenharia de produção busca promover a formação técnica, no entanto, a Indústria 4.0 demanda habilidades profissionais em um contexto mais humano, tecnológico e social. É papel das Instituições de Ensino Superior buscar métodos que auxiliem na formação do perfil do profissional da engenharia de produção atuante na Quarta Revolução Industrial.

O estudo permite salientar que novas didáticas de ensino são relevantes para a formação profissional do engenheiro de produção da Indústria 4.0, sendo necessário a adequação das Instituições de Ensino Superior (IES) às demandas desse novo contexto. Os novos profissionais demandam competências que exigem uma readequação nos currículos de engenharia e seus Projetos Pedagógicos do

Curso, assim como uma melhor receptividade por parte de discentes e docentes. Espera-se que esse estudo possa subsidiar futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, B. P.; PONTES, J.; TREINTA, F. T. A Educação 4.0 aplicada à engenharia de produção e as principais temáticas de pesquisa: uma análise de conteúdo a partir da revisão de literatura. In: XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, **Anais...**, 2019.
- BAYGIN, M.; YETIS, H.; KARAKOSE, M.; AKIN, E. An effect analysis of industry 4.0 to higher education. In: 2016 15TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY BASED HIGHER EDUCATION AND TRAINING (ITHET) 2016, **Anais...**: IEEE, 2016.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR, 2002a. Resolução CNE/CES 11 de 11 março de 2002. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial da União. Brasília: 9 de abril de 2002, seção 1, p. 32.
- BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 4. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.
- COELHO, P. M. N. **Rumo à Indústria 4.0**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Gestão Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indústria 4.0: Novo desafio para a indústria brasileira**. Brasília, 2016. Disponível em: https://bucket-gw-cni-static-cms-i.s3.amazonaws.com/media/filer_public/e0/aa/e0aabd52-53ee-4fd8-82ba9a0ffd192db8/sondespecial_industria40_abril2016.pdf . Acesso em: 15 de fev. 2020.
- DOUGHERTY, D. **Free to Make: how the maker movement is changing our schools, our jobs and our minds**. North Atlantic Books. Berkley, California, 2016.
- DWEK, M. **Por uma renovação da formação em engenharia: questões pedagógicas e curriculares do atual modelo brasileiro de educação em engenharia**. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Produção, 2012. 135 f.
- GILCHRIST, A. **Industry 4.0: the industrial internet of things**. Apress, 2016.
- HARIHARASUDAN, A.; KOT, S. A Scoping Review on Digital English and Education 4.0 for Industry 4.0. **Social Sciences, Basel**, v.7, n.11, p.227-247, 2018.
- HECKLAU, F. *et al.* Holistic approach for human resource management in Industry 4.0. **Procedia CIRP**, v. 54, p. 1-6, 2016.
- KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industries 4.0**. Final Report, Acatech, 2013.
- KOPETZ, H. **Internet of things**. Real-time systems. 2011.
- LIAO, Y. *et al.* Past, present and future of Industry 4.0-a systematic literature review and research agenda proposal. **International Journal of Production Research**, v. 55, n. 12, p. 3609-3629, 2017.
- MARTIN, L. The Promise of the Maker Movement for Education. **Journal of Pre-College Engineering**

Education Research (J-PEER), v. 5, n. 1, p. 30–39, 29 abr. 2015.

MELL, P. *et al.* **The NIST definition of cloud computing**. 2011.

MOURA, D. B. A. A. *et al.* Contribuições da cultura Maker para o ensino de engenharia de produção no contexto das novas diretrizes curriculares. In: XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, ENEGEP, **Anais....**, 2019.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J. (Org.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

OLIVEIRA, V. F.; ALMEIDA, N. N.; CARVALHO, D. N.; PEREIRA, F. A. A. Um estudo sobre a Expansão da Formação em Engenharia no Brasil. **Revista de Ensino de Engenharia da ABENGE**, 32(3), 3-12, 2013.

OLIVEIRA, F. T. de; SIMÕES, W. L. A indústria 4.0 e a produção no contexto dos estudantes da engenharia. **Simpósio de Engenharia de Produção – SIENPRO**, Catalão, ago. 2017.

PONCELA, A. *et al.* A new efficiency-weighted strategy for continuous human/robot cooperation in navigation. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part A: Systems and Humans**, v. 39, n. 3, p. 486-500. 2009.

QUARTO, L. C.; SOUZA, S. M. da F. ; SOUZA, C. de F. de O. B. A. de; TEIXEIRA, F. L. F.; MANHÃES, F. C. **Evolução das pesquisas científicas acerca da aplicabilidade das metodologias ativas de aprendizagem no curso de engenharia de produção: uma análise nos periódicos indexados pela Scopus..** In: Franciele Braga Machado Tullio; Lucio Mauro Braga Machado. (Org.). **Resultados das Pesquisas e Inovações na Área das Engenharias**. 1ed. Atena Editora, 2020, v.1, p. 178-191

RAABE, A.; GOMES, E. B. Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação. **Revista Tecnologias na Educação – Ano 10 – Número/Vol.26**, 2018.

RIBEIRO, L. R. C. **Radiografia de uma aula de Engenharia**. São Carlos: EdUFSCar, 2007. 138f.

ROHAN, U. *et al.* A formação do engenheiro civil inovador brasileiro frente aos desafios da tecnologia, do mercado, da inovação e da sustentabilidade. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 12, 2016, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CNEG, 2016.

ROMANELLI, R. C. **O vocabulário indo-europeu e o seu desenvolvimento semântico**. Kriterion. Belo Horizonte: Faculdade de Filosofia da Universidade de Minas Gerais, 1959.

ROMERO, D. *et al.* The Operator 4.0: Human Cyber-Physical Systems & Adaptive Automation towards Human-Automation Symbiosis Work Systems. In: **APMS (Advances in Production Management Systems)**. 2016.

RÜBMANN, M. *et al.* Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. **Boston Consulting Group**, v. 9, 2015.

SACKEY, S. M.; BESTER, A.; ADAMS, D. Industry 4.0 learning factory didactic design parameters for industrial engineering education in South Africa. **South African Journal of Industrial Engineering**. 2017.

SANTOS, B. D. S. & Almeida Filho, N. D. **A universidade no século XXI: para uma universidade nova**. Coimbra: Almedina, 2008.

SIEMENS, G. Connectivism: a learning theory for the age. **International Journal of Intruccion Technology and Distance Learning**, v.2, n.1, p. 3-4, 2005.

SIQUEIRA, A. M. O.; FEIJÓ, A. L. M. F.; PRATES, L. H. F.; PEREIRA, G. M. C. Estilos de aprendizagem e estratégias de ensino em Engenharia Química. In: **LACCEI – Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology**, Cancun, México, 2013.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution**. Genebra: World Economic Forum, 2016.

TESSARINI JÚNIOR, G.; SALTORATO, P. Impactos da Indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v. 18, n. 2, p. 743-769, 2018.

TEIXEIRA, R. L. P.; TEIXEIRA, C. H. S. B.; BRITTO, M. L. A. A formação profissional do engenheiro: um enfoque nas metodologias ativas de aprendizagem em uma universidade federal. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 15, 2018.

VAYRE, B.; VIGNAT, F.; VILLENEUVE, F. Designing for additive manufacturing. **Procedia CirP**. 2012.

WANG, S. *et al.* **Implementing smart factory of industrie 4.0**. International Journal of Distributed Sensor Networks, 2016.

ÍNDICE REMISSIVO

5

5W2H 82, 83, 84, 85, 91, 94

C

Caixeiro Viajante 54, 56, 60, 64, 65

Competitiva 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 51, 65

Comportamental 26, 30

Comportamento 26, 27, 28, 31, 37, 65

Conhecimento 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 21, 28, 29, 36, 38, 45, 46, 59, 89

Cultura Organizacional 5, 10, 26, 28, 29, 36, 40

E

Engenheiro 13, 14, 20, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 86

Equipamento 39, 67, 68, 71, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 89

Ergonomia 67, 68, 70, 71, 72, 80

Estratégia 4, 8, 9, 32, 38, 40, 41, 42, 49, 50, 51, 52, 54, 66, 95

F

FMEA 82, 83, 85, 86, 87, 90, 94, 95, 96

Frangos 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80

G

Gestão 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 24, 36, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 53, 83, 84, 85, 87, 91, 94, 95, 96, 97

H

Humano 17, 22, 26, 28, 39, 71, 73, 78

I

Inovação 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 21, 22, 24

Inteligência 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 97

M

Manufatura Lean 38

Mudança 2, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 45, 50, 77

O

Organizacional 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 26, 28, 29, 30, 33, 34, 36, 37, 40, 49, 80, 84

Organizações 1, 2, 3, 4, 5, 11, 13, 14, 16, 17, 26, 30, 32, 36, 38, 39, 40, 49, 50, 51, 52, 69

P

Planejamento 4, 43, 44, 70, 80, 83, 87, 95, 97

Problema 6, 7, 29, 54, 56, 57, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 82, 83, 85, 87, 88, 91, 93

Produção 2, 10, 11, 13, 14, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 39, 42, 43, 44, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 66, 69, 80, 81, 83, 85, 93, 95, 96, 97

Produtividade 2, 13, 16, 26, 27, 43, 67, 82, 83, 84, 87

Produtor Rural 67, 68

Q

Qualidade 21, 26, 27, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 68, 82, 83, 84, 87, 91, 92, 94, 95, 96, 97

R

Restaurante 54, 55, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66

Roteirização 54, 56, 57, 60, 61, 64, 65, 66

S

Seis Sigma 38, 39, 40, 41, 42, 45, 49, 52, 53, 95

T

Trabalho 1, 3, 9, 13, 14, 16, 22, 25, 26, 28, 29, 30, 36, 43, 44, 55, 61, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 84, 85, 87, 88, 91, 94, 95

V

Veículos 11, 54, 55, 56, 57, 58, 61, 65

 **Atena**
Editora

2 0 2 0