

**MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA
NA TEMÁTICA EDUCAÇÃO 4.0**

Lucas Capita Quarto (UNEF)

lcapitaiv@gmail.com

Fabio Machado de Oliveira (UNEF)

fabiomac@gmail.com

Janaina Ribeiro Pireda Teixeira Lima (UNEF)

janainarptl@gmail.com

Fernanda Castro Manhães (UNEF)

castromanhaes@gmail.com

RESUMO

Com o advento da Quarta Revolução Industrial, a sociedade passou a apresentar um novo paradigma, uma vez que devido a era digital, a humanidade se encontra inserida em um contexto sem limite de tempo e espaço geográfico. Dentro desse cenário, a educação passa a ser ligada à revolução tecnológica, sendo denominada Educação 4.0, um novo modelo educacional que inclui a inteligência artificial, a linguagem computacional, a *internet* das coisas e contempla a metodologia ative de aprendizagem “*learning by doing*”. Buscando aprofundar o tema Educação 4.0 e os seus impactos no Século XXI, a presente pesquisa tem como objetivo apresentar um mapeamento da produção científica a respeito da temática. Para tanto, foi realizada uma busca na base de dados Scopus Elsevier da CAPES. Os termos utilizados para a busca foram: Education 4.0 AND Educação 4.0. Foi aplicado um recorte temporal que contemplou os documentos publicados no período de 2018 a 2022. Adotou-se como filtro de busca: título, resumo e palavras-chave. A busca retornou como resultado 3.739 documentos. A Revolução 4.0 tem como objetivo aperfeiçoar os métodos de aprendizagem. No âmbito da era da tecnologia da informação, a Educação 4.0 está no impulso de enormes mudanças que abrangem as instituições de ensino, os docentes e discentes. São ilimitadas as oportunidades de informação na era digital.

Palavras-chave:

Educação. Tecnologias. Educação 4.0.

ABSTRACT

With the advent of the Fourth Industrial Revolution, society began to present a new paradigm, since due to the digital age, humanity is inserted in a context without limits of time and geographic space. Within this scenario, education becomes linked to the technological revolution, being called Education 4.0, a new educational model that includes artificial intelligence, computational language, the internet of things and contemplates the active learning methodology “*learning by doing*”. Seeking to deepen the theme Education 4.0 and its impacts in the 21st Century, this research aims to present a mapping of the scientific production regarding the theme. For this purpose, a search was carried out in the CAPES Scopus Elsevier database. The terms used for the search were: Education 4.0 AND Educa-tion 4.0. A time frame was applied that included

documents published in the period from 2018 to 2022. The following search filters were adopted: title, abstract and keywords. The search returned 3,739 documents as a result. Revolution 4.0 aims to improve learning methods. Within the scope of the information technology era, Education 4.0 is at the forefront of enormous changes that encompass educational institutions, teachers and students. The opportunities for information in the digital age are limitless.

Keywords:

Education. Technologies. Education 4.0.

1. Introdução

É de notório saber que a tecnologia está sendo cada vez mais incorporada no cotidiano da sociedade. Contudo, a partir da década de setenta do século passado, com a Revolução 3.0, o avanço tecnológico passou a ocorrer de maneira mais intensa.

O crescimento e sofisticação dos softwares, hardwares e das redes de computadores ocasionaram transformações econômicas e sociais que levaram ao surgimento da chamada Revolução 4.0. Um modelo de revolução que tem como característica o uso intensivo de tecnologias para suprir a demanda e otimização da informação em tempo real.

A Revolução 4.0 traz consigo um modelo de educação denominado Educação 4.0. O termo Educação 4.0 se refere à incorporação do universo físico ao mundo digital por meio da evolução dos recursos tecnológicos. Esse modelo proporciona maior autonomia dos estudantes e a responsabilidade de ser um agente ativo no seu processo de ensino-aprendizagem.

Diante do exposto, esta pesquisa consiste em um estudo de cunho exploratório, realizado por intermédio de um estudo bibliométrico, a fim de mapear a produção científica a respeito da Educação 4.0. O intuito da busca é conhecer o cenário mundial das pesquisas científicas a respeito do tema.

2. Metodologia

Esta pesquisa consiste em um estudo de cunho exploratório, realizado por intermédio de um estudo bibliométrico, a fim de mapear a produção científica a respeito da Educação 4.0 publicada no período de 2018 a 2022. O intuito da busca é conhecer o cenário mundial das pesquisas científicas a respeito do tema.

Para enriquecer essa pesquisa, foi adotado um modelo

bibliométrico que se baseia nas ferramentas de busca disponíveis na plataforma Scopus Elsevier, do periódico CAPES. Sendo assim, a análise bibliométrica abordou as seguintes variáveis: *Year* (Anos/Cromologia), *Country/ Territory* (País/Território), *Document type* (Tipo de documento) e *Subject area* (Área do conhecimento).

A amostra pesquisada foi acessada pelo Portal de periódicos da Capes em setembro de 2022, e corresponde aos artigos indexados na Base de Dados Scopus, conforme mencionado anteriormente. A base Scopus é composta por vários conteúdos abrangendo diversas áreas de conhecimento, bem como periódicos, livros, revistas e demais elementos como publicações em conferências e artigos de congressos (PIO *et al.*, 2021). O que a torna conhecida no meio acadêmico.

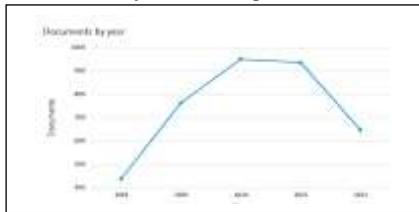
Para o levantamento, optou-se pela análise da produção científica publicada recentemente, afim de uma análise da temática sob a ótica de estudos atualizados. Com isso foi considerado um intervalo entre os anos de 2018 até 2022, utilizando os termos de busca: *Education 4.0 AND Educação 4.0*, em modo de busca simples. A correlação das três palavras busca identificar textos que abordem os mesmos assuntos em diferentes áreas do conhecimento.

Os resultados e a análise dos mesmos estão representados nos gráficos das subseções deste tópico. A pesquisa retornou um total de 3.739 textos diferentes, o que é um quantitativo considerável de textos em termos de abordagem sobre a temática em fonte dessa relevância, devido aos filtros adotados (títulos, palavras-chave e resumos).

3. Resultados e discussão

Pode-se notar, na Figura 01, que houve uma considerável diferença de quantitativo de publicações no intervalo de 2018 a 2022. O pico de trabalhos publicados, a respeito do tema objeto de estudo, foi no ano de 2020.

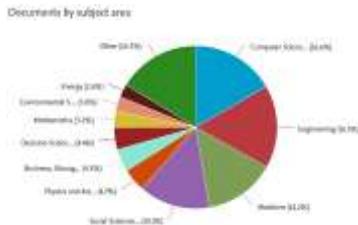
Figura 01: Publicações feitas no período de 2018 a 2020.



Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 02 esboça o gráfico de publicações no que concerne as áreas de pesquisa. Em especial, destacam-se as áreas de: Ciências da computação, Engenharias e Medicina.

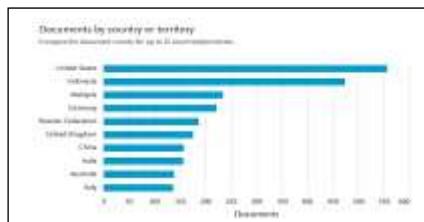
Figura 02: Publicações por área.



Fonte: Dados da pesquisa.

A Figura 03 demonstra o quantitativo de trabalhos de acordo com o país de origem. De acordo com os resultados, os países com o maior número de trabalhos publicados são: Estados Unidos da América, Indinésia, Maláise e Alemanha.

Figura 03: Documentos por país.



Fonte: Dados da pesquisa.

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 (RÜBMANN <i>et al.</i> , 2015).

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

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 02.

Quadro 02: As competências exigidas pela Indústria 4.0.

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

Fonte: Tessarini Júnior e Saltorato (2018).

Frente aos aspectos apresentados no Quadro 02, o ponto central da discussão se torna os desafios no desenvolvimento dessas competências. Tessarini Júnior e Saltorato (2018) apresentam duas estratégias: a primeira

diz respeito aos modelos de ensino e aprendizagem; e a segunda se relaciona com a 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.

3.2. A Educação 4.0

A palavra educação vem do latim “educare” e significa crescer ou nutrir (Cf. ROMANELI, 1959). Todas as mudanças na indústria surtem efeitos no contexto educacional, conforme apresenta o Quadro 03. E a educação do século XXI está inserida no contexto da Quarta Revolução Industrial. As mudanças exigidas pela Quarta Revolução Industrial exigem um novo perfil docente e práticas de ensino inovadoras.

Quadro 03: Evolução dos contextos educacionais.

Educação 1.0	Baseava-se na educação cristã e desdobrava-se em “R’s” quando ao papel do aluno: receber, responder e regurgitar (GERSTEIN, 2014).
Educação 2.0	Tinha como objetivo principal adequar o aluno ao mercado de trabalho por meio de tarefas padronizadas e repetitivas (LENGEL, 2012).
Educação 3.0	Propõe uma educação com teor crítico em prol da transformação social (GALÁN, 2016).
Educação 4.0	É responsável por familiarizar estudantes com tecnologias recém desenvolvidas (MORTZIS, 2018).

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

A Educação 4.0 é caracterizada pela interferência do estudante no seu processo de ensino-aprendizagem. 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. 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 (Cf. HARIHARASUSAN; KOT, 2018).

Este modelo de educação 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 “makerbydoing”, ou seja, a aprendizagem deve ocorrer na prática (Cf. HARIHARASUDAN; KOT,

2018).

A complexidade da Indústria 4.0 configura a pluralidade e a flexibilidade como uma inovação no contexto de aprendizagem das Instituições de Ensino. Assim, é papel das Instituições de Ensino proporcionar ambientes de multiuso, como ambientes de comunicação, espaços de trabalho individual e estudo, assim como tempos flexíveis para que os estudantes possam desenvolver sua autonomia. Aspectos que vem ao encontro do propósito das metodologias ativas.

O Quadro 04 apresenta os benefícios das metodologias ativas frente os propósitos da Educação 4.0.

Quadro 04: As contribuições das metodologias ativas frente os propósitos da Educação 4.0.

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

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

As metodologias ativas de aprendizagem favorecem o ensino, facilitando que os estudantes adquiram o conteúdo das disciplinas e as habilidades necessárias para o mercado de trabalho, como motivação, aprendizagem autodirigida, melhora nas tomadas de decisões e relacionamento interpessoal. Vale ressaltar que elas podem auxiliar na redução da evasão escolar e dos índices de reprovação das disciplinas.

4. Conclusão

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 Educação 4.0 exige habilidades profissionais em um contexto mais humano, tecnológico e social. O estudo permite salientar que as metodologias ativas de ensino-aprendizagem são relevantes para a formação do estudante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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: 15th International Conference On Information Technology Based Higher Education And Training (ITHET), 2016, *Anais...*: IEEE, 2016.

COELHO, P. M. N. *Rumo à Indústria 4.0*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Gestão Industrial, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016. 115f.

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. 227-47, 2018.

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.

TESSARINI JÚNIOR, G.; SALTORATO, P. Impactos da Indústria 4.0 na organização do trabalho: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Produção Online*, v. 18, n. 2, p. 743-69, Florianópolis-SC, 2018.