



A QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL E SEUS IMPACTOS NA EDUCAÇÃO

ERIKA BRAZ ROSOS

RESUMO

Este trabalho apresenta como tema central a quarta revolução industrial – indústria 4.0 e seus impactos no atual cenário educacional. Estamos vivenciando o suceder de uma nova revolução tecnológica, a qual impacta diretamente em todo o cotidiano da humanidade. A quarta revolução industrial altera de maneira significativa a forma como nos relacionamos, vivemos e trabalhamos. Entendida como a evolução das tecnologias de comunicação e informação, a quarta revolução industrial ou também conhecida como indústria 4.0 desenha um novo modelo de trabalho, é preciso compreender seu contexto, identificar seus pilares, analisar seus impactos e promover ações necessárias em atendimento a um novo cenário de competências e habilidades requeridas para o profissional 4.0. É indispensável sua compreensão a fim de evitarmos perdas econômicas. Diante da complexidade vista na quarta revolução industrial é importante que a educação contemporânea esteja alicerçada com currículos educacionais adaptados em atendimento as novas tecnologias digitais. Educadores atualizados dentro do novo cenário de mercado da quarta revolução industrial. A tecnologia ganha recinto, é fundamental sua integração aos espaços educacionais, mover interdisciplinaridade entre as áreas de ensino, metodologias ativas, integração de projetos, dentre outros, possibilitando as tecnologias digitais em linguagem de conhecimento. O trabalho apresenta como objetivo analisar o contexto da quarta revolução industrial e seus impactos na educação brasileira. A pesquisa define-se de forma descritiva exploratória ao realizar o levantamento de dados do objeto de estudo descrevendo o elemento analisado. Com efeito o método de pesquisa bibliográfico com a realização da análise de registros anteriores, sejam livros, documentos dentre outros.

Palavras-chave: Indústria; Currículo; Competências; Trabalho; Revolução.

1 INTRODUÇÃO

A primeira revolução industrial ocorreu em meados do sec. XVIII na Inglaterra e teve como ponto central o maquinário a vapor. O empregado tinha rotinas de quase doze horas de trabalho além de péssimas condições de moradia e remuneração. A indústria têxtil teve destaque neste período. A segunda revolução foi marcada pelo surgimento do telégrafo além da metalurgia. Nesse contexto o aço foi a matéria prima mais importante do período. Ocorreu em meados do século XIX com duração até início do século XX. A terceira revolução ou também chamada de técnico-científica surgia por volta do final do século XX possuindo como marco principal a substituição da participação humana no processo de produção. A quarta revolução industrial ou também conhecida como indústria 4.0 teve seu conceito inicialmente definido na Alemanha por volta do ano de 2011. Sua origem se deu por ação do governo alemão em atendimento a demanda tecnológica e sua integração aos processos de manufatura, visando integrar tecnologias ligadas a internet tornando o sistema de produção colaborativo e

integrado. Nesse modelo de indústria o objetivo é fornecer para as máquinas, autonomia nos processos e configurações com uso das Inteligências Artificiais (I.A) dentre outros pilares da conectividade. Baseia-se nos processos industriais descentralizados, ou seja, controlada de forma independente por sistemas *cyber* físicos e pela internet das coisas. (Amorim, 2017)

A característica singular da quarta revolução industrial que difere das demais revoluções é a fusão das tecnologias e sua integração entre os domínios físicos, digitais e biológicos. Schwab (2016), frente esse novo panorama digital no qual requer dos trabalhadores competências e habilidades em específico, afirma que inserir as novas tecnologias digitais no cotidiano escolar é extremamente importante para o mercado de trabalho, uma vez que é na escola que serão qualificados.

As novas tecnologias seguem ocorrendo simultaneamente em distintas áreas, seja no âmbito; profissional, familiar e educacional. Sendo assim, quais os impactos que a quarta revolução industrial ocasionam para a área educacional?

Empresas, fábricas, população em geral estão aderindo as novas tecnologias, seja ao solicitar transporte, alimentação, acompanhamento médico, dentre outros. Desta forma, pesquisar sobre a quarta revolução industrial e suas implicações ao contexto educacional é extremamente importante para o futuro do ensino e trabalho. É urgente a necessidade de reestruturação educacional, as novas tecnologias educacionais devem remodelar a educação da mesma maneira em que segue influenciando em toda a sociedade.

Silva (2001, p.37) afirma:

O impacto das transformações de nosso tempo obriga a sociedade e mais especificamente os educadores a repensarem a escola, a repensarem a sua temporalidade. E continua. Vale dizer que precisamos estar atentos para a urgência do tempo e reconhecer que a expansão das vias do saber não obedece mais a lógica vetorial. É necessário pensarmos a educação como um caleidoscópio, e perceber as múltiplas possibilidades que ela pode nos apresentar, os diversos olhares que ela impõe, sem, contudo, submetê-la a tirania do efêmero.

Os esforços em fazer a inserção das novas tecnologias a sala de aula ainda são tímidos, principalmente diante da urgência de transformações. Portanto o objetivo da pesquisa segue em analisar o contexto da quarta revolução industrial e seus impactos na educação atual.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa define-se de forma descritiva exploratória ao realizar o levantamento de dados do objeto de estudo descrevendo o elemento analisado. Com efeito o método de pesquisa é bibliográfico com a realização da análise de registros anteriores, sejam livros, documentos. A pesquisa bibliográfica trata-se a partir de documentos disponíveis referente a pesquisa precedentes, sejam impressos ou digitais. Gil (2002) afirma que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida através de material já elaborado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quarta revolução industrial segue trazendo inúmeras rupturas em distintas áreas da sociedade. O contexto da indústria 4.0 prevê que até o final do ano de 2020 aproximadamente 25 bilhões de objetos estarão conectados. O Banco Mundial estimou que em 10 anos existirá dois milhões de pessoas com empregos inseridos nas tecnologias de informação.

Schwab (2016) afirma que para enfrentarmos o robotizar das tendências é preciso desenvolver a sabedoria coletiva das mentes, corações e almas, implicando assim na promoção de quatro tipos de inteligência; contextual (maneira com que pensamos), emocional (maneira como nos relacionamos), inspirada (maneira como usamos o sentimento de

individualidade) e física (maneira como cultivamos nossa saúde).

As novas tecnologias digitais hiperconectadas precisam ser desenvolvidas de maneira inclusiva, no qual todos possam ter acesso. As tecnologias da quarta revolução industrial tendem a definir decisões humanas. Essa particularidade possibilita o surgimento de profissões com perfis automatizados nos quais requererão conhecimentos técnicos e habilidades cognitivas específicas. O Fórum Econômico Mundial em parceria com o Conselho da Agenda Global do Fórum identificou algumas tecnologias nas quais irão impulsionar a quarta revolução industrial. As inovações possuem em comum as tecnologias da informação como base para seu processo. Schwab (2016) separa em três categorias: categoria física (veículos autônomos, impressão em 3D, robótica avançada e novos materiais), categoria digital (IOT – Internet das coisas, IA Inteligência Artificial), e categoria biológica (biologia sintética).

Em 2015 conforme relatório publicado pelo Fórum Econômico Mundial, foram identificados 21 pontos de inflexão, logo, situações nas quais vivenciaremos nos próximos anos a contar da respectiva publicação. Os pontos de inflexão foram identificados através de pesquisa realizada pelo Conselho da Agenda Global do Fórum Econômico Mundial em atendimento ao Futuro do Software e da Sociedade. Participaram em torno de 800 executivos e especialistas do setor de tecnologia da informação e comunicação.

Abaixo segue tabela com informações:

Pontos de inflexão esperados até 2025	
10% das pessoas com roupas conectadas a internet	91,2%
90% das pessoas com armazenamento ilimitado e gratuito	91%
1 trilhão de sensores conectados a internet	89,2%
O primeiro farmacêutico robótico dos EUA	86,5%
10% de óculos de leitura conectados à internet	85,5%
80% das pessoas com presença digital na internet	84,4%
Produção do primeiro carro impresso em 3D	84,1%
O primeiro governo a substituir o censo por fontes <i>big data</i>	82,9%
5% dos produtos aos consumidores impressos em 3D	81,1%
90% da população com acesso regular a internet	80,7%
Carros sem motorista	78,2%
O primeiro transplante de um fígado impresso em 3D	76,4%
30% das auditorias corporativas realizadas por I.A.	75,4%
Primeira arrecadação de impostos através de um <i>blockchain</i>	73,1%
Mais de 50% do tráfego da internet voltado para dispositivos domésticos	69,9%
Globalmente, mais viagens/trajetos por meio da partilha do que em carros particulares	67,2%
A primeira cidade sem semáforos com mais de 50,000 pessoas	63,7%
10% do produto interno bruto mundial armazenado pela tecnologia <i>blockchain</i>	57,9%
A primeira máquina de I.A. de um conselho de administração	45,2%

Fonte: Deep Shift – *Technology Tipping Points and Societal Impact*, Global Agenda Council on the Future of Software and Society, Fórum Econômico Mundial, set. 2015.

Führ (2019) afirma que existem seis princípios para a implantação da indústria 4.0 que surgirão nos próximos anos, sendo: **capacidade de operação em tempo real**, consiste na ciência e análise de dados, **virtualização**, consiste na simulação já existente dentro das fábricas, **descentralização**, consiste na tomada de decisões *cyber*-físicas, **orientação a serviços**, consiste na utilização da arquitetura de software e **modularidade**, consiste na produção de acordo com a demanda.

Diante dos princípios e mudanças tecnológicas que impactarão a sociedade no todo, torna-se imprescindível a criação de políticas públicas de regulamentação, investimentos na educação e capacitações profissionais, frente ao perfil profissional exigido, com competências e habilidades em consonância com as megatendências físicas, digitais e biológicas.

De acordo com estudo realizado pela consultoria *McKinsey Global Institute*, entre 400 e 800 milhões de pessoas em todo o mundo, serão afetadas pelo processo de automação até o ano de 2030 e precisarão aprender novas habilidades para conseguir espaço ou recolocação no mercado de trabalho. O estudo *The future of jobs* do *World Economic Forum*, 65% das crianças que hoje se encontram matriculadas na educação básica, terão cargos no mercado de trabalho que ainda não foram criados.

Outro dado importante que o estudo observou se refere as competências necessárias que o profissional 4.0 precisará adquirir, destacando: cognitivas, sistema, problemas complexos, conteúdo, processo, sociais, gestão de recursos, técnicas e habilidades físicas.

O pesquisador Tony Wagner destacou sete habilidades para sobrevivência no período: pensamento crítico e solução de problemas, colaboração, agilidade e adaptabilidade, iniciativa e empreendedorismo, comunicação oral e escrita eficaz, acesso e análise de informações e curiosidade e imaginação.

Cada vez mais inseridos na cultura digital, os estudantes exigirão tanto dos educadores quanto das instituições, um novo ambiente de ensino e aprendizagem. O professor precisa se familiarizar com as novas tecnologias digitais, compreender seu uso e suas indicações para que somente assim possa viabilizar dentre as várias tecnologias existentes, qual delas faz uso metodológico indicado para o conteúdo a ser ministrado. O educador enquanto mediador deve reaprender a docência, redimensionar suas práticas pedagógicas para fins de gerenciamento do processo de ensino em atendimento as novas tecnologias educacionais.

Führ (2029, p. 60):

“Para uma educação 4.0 precisamos de educadores conhecedores da tecnopedagogia que os possibilite contribuir na formação dos profissionais para o mercado da Indústria 4.0. Essa reconfiguração da educação apresenta características específicas, como: interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, novas tecnologias da informação e comunicação, interatividade digital, cultura *maker*, inteligência artificial, aprendizagem autônoma, currículo contextualizado e flexível, ensino híbrido, ambiente colaborativo, material didático digital, internet das coisas, pensamento computacional e outros”.

Colaborar ativamente com a cibercultura requer do professor e do aluno aprender a linguagem das tecnologias de comunicação e informação, seja para compreender ou se expressar efetivamente na sociedade contemporânea. As competências e habilidades necessitam ser apropriadas pelos educandos. Logo, é importante que os currículos educacionais sejam atualizados e adaptados nos quais colaborem com o diálogo quanto as novas tecnologias. Outra ação necessária refere-se ao elaborar de políticas públicas educacionais de apoio a educação da quarta revolução industrial, seja com programas de capacitação ou subsídios. A urgência de se tratar a indústria 4.0 no âmbito escolar é extremamente necessário, o futuro educacional e econômico pede atenção.

4 CONCLUSÃO

Com o advento da nova revolução industrial e da era digital, a educação exhibe um novo arquétipo no qual a conectividade encontra-se disponível para todos. Frente a esse cenário, a quarta revolução industrial – indústria 4.0 configura novos desafios no processo de ensino e aprendizagem. Capacitar no decurso da quarta revolução industrial requer mudanças por parte de todos os fatores envolvidos, educadores, educandos, instituições de ensino assim

como políticas governamentais educacionais.

A quarta revolução industrial torna urgente a transformação do contexto educacional atual. Schwab (2016) afirma que a nova era tecnológica precisa ser moldada de forma ágil e responsável. Poderá ser influenciador na ação de robotizar a humanidade. Sendo assim, a quarta revolução industrial poderá elevar a humanidade para uma nova consciência social.

Defronte o exposto a educação precisa remodelar suas ações pedagógicas. Os currículos educacionais precisam incorporar as TIC's em atendimento a indústria 4.0. As escolas devem atender a responsabilidade de formar o profissional do futuro. A quarta revolução industrial propõe as instituições de ensino uma reconfiguração metodológica, não cabendo processos de ensino repetitivos e mnemônicos, mas sim currículos educacionais dinâmicos, atualizados e flexíveis voltados para o desenvolver de competências e habilidades relacionadas ao profissional 4.0.

Outro ponto de atenção destacado figura-se na função docente, é preciso que a formação continuada seja um processo permanente e atualizado. O professor necessita ampliar suas capacidades técnicas assim como suas habilidades em desenvolver os conteúdos específicos com as ferramentas tecnológicas educacionais adequadas. Conforme Schwab (2016), do ponto de vista comportamental é preciso potencializar em nossos educandos o coração, a alma e o corpo e em nossos educadores a mente para que possam compreender e utilizar os conhecimentos específicos.

Para atender as particularidades do mercado da quarta revolução industrial, nesse contexto desafiador, torna-se indispensável para a educação o atualizar de suas metodologias, apresentando um currículo adaptado, inovador que atenda aos recursos tecnológicos. Muito embora é de conhecimento que nossa educação atualmente encontra-se obsoleta, desassistida quanto políticas públicas de fomento para com as tecnologias digitais.

Kenski (2012, p. 37) afirma:

A transitoriedade do conhecimento científico sempre em mudança já nos mostra que os novos momentos exigem da escola como espaço designado para a formação dos membros de uma determinada sociedade, uma nova realidade. Realidade que exige a transformação de seus espaços e a incorporação de novos sítios que também se dê e se faça educação com qualidade.

Estamos no epicentro da quarta revolução industrial, as novas tecnologias já fazem parte do cotidiano educacional. A educação contemporânea perante o exposto, na era da informação, conhecimento e conectividade precisa inserir as características desse novo momento. As escolas devem redimensionar suas práticas para atender as competências e habilidades do profissional 4.0. O estudante precisa ser alfadigital, no qual saiba utilizar seu tempo na construção do conhecimento com bases nas estratégias metacognitivas em atendimento a complexidade do mercado da quarta revolução industrial.

REFERÊNCIAS

AMORIM, E. A. **indústria 4.0 e a sustentabilidade do modelo de financiamento do Regime Geral da Segurança Social**. Cadernos de Direito Actual, Portugal, n.5, p.243-254, 2017.

FÜHR, R.C. **Educação 4.0 nos impactos da quarta revolução industrial**. Curitiba:Appris, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KENSKI, M. **Educação e Tecnologias: O novo ritmo da Informação**. 8 ed. São Paulo. 2012.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo, Edipro, 2016

SILVA, MOZART LINHARES. **A urgência do tempo: novas tecnologias e educação contemporânea**. In: SILVA, Mozart Linhares da (Org.). *Novas tecnologias: educação e sociedade na era da informática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

WEF, *Technology Tipping Points and Societal Impact*, Global Agenda Council on the Future of Software and Society, Fórum Econômico Mundial, set. 2015.