

8 - 4 | 2020

Impacto da Indústria 4.0 nas organizações, na perspetiva do Brasil e Portugal.

The impacts of the Industry 4.0 in organisations – from Brazil and Portugal perspectives

Los impactos de la Industria 4.0 en las organizaciones – una perspectiva de Brasil y de Portugal

Luciana da Silva Ribeiro | Paulo Resende da Silva

Electronic version

URL: <https://revistas.rcaap.pt/uiips/> ISSN: 2182-9608

Publisher

Revista UI_IPSantarém

Printed version

Date of publication: **31st December 2020** Number of pages: **151-160**

ISSN: : 2182-9608

Electronic reference

Ribeiro, L. S. & Silva, P. R. (2020). *Impacto da Indústria 4.0 nas organizações, na perspetiva do Brasil e Portugal. Conferência Virtual A Transformação Digital e Tecnologias em Tempo de Pandemia*. Revista da UI_IPSantarém. *Edição Temática: Ciências Exatas e Engenharias*. 8(4), 151-160. <https://revistas.rcaap.pt/uiips/>

IMPACTO DA INDÚSTRIA 4.0 NAS ORGANIZAÇÕES, NA PERSPECTIVA DO BRASIL E PORTUGAL

The impacts of the Industry 4.0 in organisations – from Brazil and Portugal perspectives

Los impactos de la Industria 4.0 en las organizaciones – una perspectiva de Brasil y de Portugal

Luciana da Silva Ribeiro

Universidade de Évora, Brasil

m46887@gmail.com

Paulo Resende da Silva

Universidade de Évora, Portugal

pfs@uevora.pt | ORCID 0000-0003-1961-4574

RESUMO

A indústria atual passa por um período de mudança, no qual as tecnologias estão mais evidentes e integradas, considerado por muitos como a Quarta Revolução Industrial, a chamada Indústria 4.0. Nas palavras de Klaus Schwab (2016) “estamos no início de uma revolução que está mudando fundamentalmente, a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos um com o outro”. Ela tem sido caracterizada pela incorporação de emergentes tecnologias de informação ao ambiente de produção, promovendo substanciais ganhos de produtividade, flexibilidade e transformando a natureza do trabalho industrial. A Indústria 4.0 vai além da automação tradicional, está ancorada em conceitos mais amplos como a integração vertical e horizontal dos sistemas. Mais do que isso, seus impactos atingem toda a esfera empresarial, política, econômica e social, o que faz com que, não por acaso, venha sendo taxada como a quarta revolução industrial. Nessa perspectiva, este artigo tem como objetivo compreender e apresentar os impactos que a indústria 4.0 traz para as organizações na perspectiva o Brasil e Portugal.

Palavras-chave: Quarta revolução industrial. Tecnologia Integrada. Indústria 4.0 no Brasil. Indústria 4.0 em Portugal.

ABSTRACT

The current industry is going through a period of change, in which technologies are more evident and integrated, considered by many to be the Fourth Industrial Revolution, the so-called Industry

4.0. In the words of Klaus Schwab (2016) “we are at the beginning of a revolution that is fundamentally changing, the way we live, work and relate to each other”. It has been characterized by the incorporation of emerging information technologies into the production environment, promoting substantial gains in productivity, flexibility and transforming the nature of industrial work. Industry 4.0 goes beyond traditional automation, anchored in broader concepts such as vertical and horizontal integration of systems. More than that, its impacts affect the entire business, political, economic and social sphere, which makes it, not by chance, being taxed as the fourth industrial revolution. In this perspective, this article aims to achieve and present the impacts that industry 4.0 brings to associations from the perspective of Brazil and Portugal.

Keywords: Fourth industrial revolution. Integrated Technology. Industry 4.0 in Brazil. Industry 4.0 in Portugal.

1 INTRODUÇÃO

Nas palavras de Klaus Schwab (2016) “estamos no início de uma revolução que está mudando fundamentalmente, a forma como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos um com o outro”. Trata-se da indústria 4.0, que têm alterado de forma muito significativa a cadeia de valor e o ecossistema dos negócios industrial, e nesse contexto, a forma como estão sendo fabricados os produtos que consumimos. A indústria 4.0, está levando a internet das coisas para as empresas. Aquilo que parecia algo do futuro, está acontecendo nesse exato momento, com máquinas conversando entre si e com os seres humanos, tomando decisões e coletando uma infinidade de dados.

A Quarta Revolução Industrial, ao mesmo tempo que tem proporcionado um ciclo profundo de benefícios, com perspectivas cada vez mais impactantes nas próximas décadas, também tem gerado grandes desafios em igual medida. Transformações econômicas, sociais e ambientais com crescente influência na vida das pessoas geram dúvidas sobre a capacidade inclusiva e sustentável deste processo, como alterações no mercado de trabalho, com surgimento de novas profissões e desaparecimento de outras e transformações nas cadeias produtivas globais através da criação, escala e aplicação de novas tecnologias. Mas, afinal, o que é indústria 4.0 e quais os impactos para as organizações, na perspectiva do Brasil e de Portugal?

Segundo Cheng (2016) a essência da indústria 4.0 está baseada nos sistemas cibernético-físico (CPS) e Internet das Coisas (IoT), que levarão as fabricas a atingirem um novo patamar de produção. A quarta geração industrial apresenta como principais características: interconexão de dados, integração de setores e inovação, e é baseada em nove pilares que geram oportunidades de desenvolvimento tecnológico na área industrial:

1. Big data;
2. Computação em nuvem;
3. Integração de sistemas vertical e horizontal;
4. Inteligência artificial;
5. Internet industrial das coisas;
6. Realidade virtual;
7. Robôs autônomos;
8. Segurança cibernética.
9. Simulação e impressão 3D.

As transformações associadas ao conceito da Indústria 4.0 apresentam um potencial aumento na flexibilidade, na velocidade, na produtividade e na qualidade dos processos de produção. Seus impactos, contudo, irão muito além, afetarão a economia, as empresas, os governos, as pessoas e o trabalho. Assim, não é por acaso que o conjunto dessas transformações vem sendo retratado como uma quarta revolução industrial que apesar de, diferentemente das revoluções industriais

anteriores, terem sido assim batizadas somente após sua efetiva incorporação ao tecido industrial.

O presente artigo tem como objetivo apresentar alguns impactos da Quarta Revolução Industrial nas organizações, na perspectiva do Brasil e de Portugal e está estruturado da seguinte maneira: na seção dois o referencial teórico necessário para compreender o contexto histórico, as características, impactos, princípios, pilares e perspectiva da indústria 4.0 no Brasil e em Portugal. Na seção seguinte a metodologia de pesquisa empregada neste estudo, a qual se baseia em uma revisão sistemática da literatura. E por fim, nas seções quatro e cinco, apresentam-se, respectivamente, os resultados verificados e as conclusões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Antes de iniciar o assunto Indústria 4.0, ou quarta revolução industrial, se faz necessário falar das revoluções anteriores. Após ligeira descrição das anteriores revoluções ir-se-á detalhar com mais detalhe a quarta revolução industrial.

2.1 A primeira revolução industrial

Em 1776, na Inglaterra, James Watt criou um mecanismo que permitia que as máquinas, trens e navios potencializassem seus recursos, por meio do vapor, ficando conhecida como a primeira revolução industrial.

Segundo Drucker (2000), a primeira revolução industrial substituiu métodos artesanais de fabricação por máquinas movidas a vapor. A revolução teve como base a utilização do vapor da água como fonte de energia. Tal revolução gerou consequências sociais e econômicas devido ao início da mecanização de processos de fabricação, principalmente na indústria têxtil. “Embora os têxteis fossem o produto que mais chamava a atenção no início da Revolução Industrial, essa também mecanizou a produção de praticamente todos os outros produtos mais importantes, como papel, vidro, couro e tijolos. O impacto não se limitou, de maneira alguma, aos bens de consumo. A produção de ferro e de seus derivados - arame, por exemplo - mecanizou-se e passou a ser movida por máquinas a vapor, na mesma velocidade que os têxteis e com os mesmos efeitos sobre custos, preços e volumes produzidos. No final das guerras napoleônicas, a produção de armas em toda a Europa já era movida a vapor. Canhões eram feitos de um vigésimo a um décimo do tempo anterior, e o custo caiu mais de dois terços. Na mesma época, Eli Whitney tinha mecanizado a manufatura de mosquetes nos Estados Unidos, criando a primeira indústria de produção em massa.”

Allen (2006) fala que o surgimento de máquinas movidas a vapor para produção de bens foi o ponto principal da primeira revolução industrial, porém as descobertas suportadas pela ciência, não aconteceriam antes dos anos de 1870. “A Revolução Industrial é uma das bacias hidrográficas mais célebres da história da humanidade. Não é mais considerada como a descontinuidade abrupta que seu nome sugere, pois foi o resultado de uma expansão econômica iniciada no século XVI. No entanto, o décimo oitavo século representa uma ruptura decisiva na história da tecnologia e da economia, com a invenção famosa, a maquia a vapor.”

2.2 A segunda revolução industrial

A segunda revolução industrial aconteceu no período de 1870 a 1914. Foi marcada pelo aprimoramento de tecnologias e pesquisas científicas dos conhecimentos práticos obtidos na primeira revolução. Houve significativas evoluções nas áreas: elétrica, química, biológica, transportes, engenharia de produção, agricultura, materiais, entre outras. Assim, desenvolveram-se as micro-invenções, como exemplo, a lâmpada elétrica incandescente com filamento de carvão, patenteada por Thomas Edison. Na atualidade tem-se as lâmpadas eletrônicas, fluorescentes.

Segundo Coelho 2016, a criação de máquinas industriais movidas a energia elétrica, gerou avanços econômicos e desenvolvimento de métodos produtivos, permitindo uma produção em massa e com baixos custos. “Surgiram os primeiros barcos de aço movidos por potentes motores a vapor, revolucionando o transporte de mercadorias. Surgiram também as primeiras linhas de produção que

viriam a permitir a produção em massa e a baixos custos. A invenção e inovação andaram de mãos dadas nesta que foi a segunda revolução Industrial.”

Popularizou-se itens que até então só eram usados por indústrias ou que possuíam alto valor de comercialização. Diferentes produtos e sistemas atingiram patamares que demandaram coordenação e padronização. A segunda revolução industrial apresentou aspectos cruciais como a dispersão do foco científico e tecnológico, que até o momento era presente somente na Inglaterra. Assim, a busca pela liderança tecnológica se tornou tendência em outros países ocidentais industrializados.

2.3 A terceira revolução industrial

No período 1970, a revolução digital, disseminou o uso de semicondutores, computadores, automação e robotização de linhas de produção. Passou-se a processar e armazenar informações em meio digital, assim como ocorreu a otimização de métodos de comunicação.

Na década de 1990, segmentos críticos da indústria mecânica começaram a demandar um estágio avançado de integração com a automação industrial programável e flexível. Coutinho (2016) destaca as tendências como principais fatores para a transformação na área da automação industrial. “A evolução em direção a esse estágio avançado de automação flexível tende a articular-se intensamente com as técnicas de desenho (CAD) e engenharia (CAE), auxiliados por computadores. Esse novo paradigma em formação, que marcara a indústria das primeiras décadas do século XXI, ignifica, no limite, a fusão radical da mecânica e da eletrônica digital, acarretando uma profunda reestruturação do setor ou das indústrias de bens de capital e serviços.”

A tendência tecnológica da microeletrônica gerou impacto nos processos industriais. A automação do século XX, de base eletromecânica, com automação repetitiva e não programável dos contadores, chaves e reles, tornou-se objeto de melhorias e aprimoramentos. Processos contínuos de produção integrada passaram a fazer uso de controladores lógicos programáveis, sensores, medidores digitais controlados, de forma distribuída ou centralizada, sendo conhecida como a terceira revolução industrial.

2.4 A quarta revolução industrial

O termo Indústria 4.0 ou a Quarta Revolução Industrial começou a ser difundido na Alemanha. No Brasil e no mundo é considerado um termo relativamente novo e consiste em três partes, sendo “Indústria” com o foco principal na produção de bens, o “.0” a conexão a tecnologia e a internet, e por fim o “4”, a quarta revolução industrial.

Segundo Almada, (2018), a Indústria 4.0 é uma transformação abrangente na produção industrial por meio da tecnologia, da internet e com indústria convencional, e é uma nova configuração do sistema de manufatura e está baseado na tecnologia e na ligação entre as dimensões físicas e as configurações virtuais, denominadas como “ciberespaços”, e essa ligação se torna possível com a utilização dos sistemas CPS (Cyber-Physical Systems). “O novo paradigma produtivo baseia-se no fim das aplicações centralizadas tradicionais para produção e controle. Sua visão de ecossistemas de fábricas inteligentes com entidades de fábrica autônomas é, inerentemente descentralizada. Um dos objetivos da Indústria 4.0 é desenvolver uma manufatura capaz de atender às demandas dos clientes por produtos personalizados, com custos acessíveis. Para tanto, um conjunto de tecnologias é considerado: impressão 3D, internet das coisas (IoT – Internet of Things), computação em nuvem, dispositivos móveis, big data sistemas ciber-físicos (Cyber-Physical Systems – CPS.”

Venturelli (2017) esclarece que a Indústria 4.0 tem como foco a conectividade, ou seja, conectar toda uma indústria, desde a produção até o sistema de vendas e é uma realidade dessa nova Revolução Industrial. “A ideia de Máquina para Máquina é a interconexão entre células de produção, os sistemas passam a trocar informações entre si, de forma autônoma, tomando decisões de produção, custo, contingência, segurança, através de um modelo de inteligência artificial, complementado pela IoT. Para que este sistema funcione, entregando os benefícios acima previstos, novas tecnologias para a Automação Industrial surgiram e muitas delas oriundas do mundo da TI Tecnologia da Informação, perfazendo a convergência destes dois mundos.”

Segundo Silveira (2017), a indústria 4.0 significa um novo período no contexto das grandes revoluções industriais. Com as fábricas inteligentes, diversas mudanças ocorrerão na forma em que os produtos serão manufaturados, causando impactos em diversos setores do mercado. “É um conceito de indústria proposto recentemente e que engloba as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação, aplicadas aos processos de manufatura. A partir de Sistemas Cyber-Físicos, Internet das Coisas e Internet dos Serviços, os processos de produção tendem a se tornar cada vez mais eficientes, autônomos e customizáveis.”

Com isso, a quarta revolução permite estar à frente da integração dos processos que estão relacionados a produção e logística, pois envolve todas as etapas da cadeia de valor, que vai desde o desenvolvimento de produtos, testes e simulações das condições estabelecidas da produção e da pós-venda, segundo Oliveira e Simões (2017). “É atualmente, presenciamos o desenvolvimento da quarta revolução industrial, denominada como Indústria 4.0, sendo a digitalização da operação industrial. Este contexto se originou através de um projeto de empresas, universidades e do governo alemão, sendo citado pela primeira vez durante a Hannover Fair, em 2011, com o intuito modernizar as indústrias local.”

2.4.1 Impacto, Princípios e Pilares da Indústria 4.0

O impacto da Indústria 4.0 vai para além da simples digitalização, passando por uma forma muito mais complexa de inovação baseada na combinação de múltiplas tecnologias, que forçará as empresas a repensar a forma como gerem os seus negócios e processos. De acordo com Klaus Schwab, 2016, são quatro as principais alterações esperadas na Indústria em geral:

- Alterações nas expectativas dos clientes.
- Produtos mais inteligentes e mais produtivos.
- Novas formas de colaboração e parcerias.
- A transformação do modelo operacional e conversão em modelo digital.

Alem desses impactos, a Indústria 4.0 traz seis princípios que devem se seguidos para ocorrer a implantação da mesma e são eles:

- Capacidade de operação em tempo real - aquisição e tratamento de dados em tempo real, fator que possibilita que decisões sejam tomadas em tempo real;
- Virtualização - essa moderna proposta industrial possui uma cópia virtual das fábricas inteligentes, permitindo assim a rastreabilidade e o monitoramento remoto;
- Descentralização - as decisões podem ser feitas pelo sistema cyber-físico, como forma de atender as necessidades de produção em tempo real;
- Orientação de Serviços - Utilização de arquiteturas de software orientadas a serviços aliado ao conceito de Internet of Services;
- Modularidade - produção de acordo com a demanda, acoplamento e desacoplamento de módulos na produção. Essa mobilidade permite alterar as tarefas das máquinas facilmente.
- Interoperabilidade Capacidade dos sistemas cyber-físicos (suportes de peças, postos de reunião e produtos), humanos e fábricas inteligentes comunicar-se uns com os outros por intermédio da Internet das Coisas e da Internet.

Com isso, as tecnologias mais relevantes para a implementação e funcionamento da Indústria 4.0 podem ser assim definidas:

- Internet das Coisas: é uma proposta de desenvolvimento da internet na qual os objetos cotidianos têm conectividade com a rede, permitindo que seja recebido e enviado dados através dos mesmos, de forma independente e inteligente, no qual resulta na otimização de um recurso. é fundamental devido a possibilidade de conexão entre máquinas por meio de sensores e dispositivos eletrônicos, na qual, permite e facilita a centralização e automação do controle de produção, ajudando-a a tornar uma indústria inteligente. Para Schwab (2016),

“a relação entre coisas (produtos, serviços, lugares) e pessoas, por meio de plataformas e tecnologias conectadas.”

- Segurança cibernética: a interligação de dados e informações entre todos os departamentos da cadeia produtiva da indústria exige muita cautela e segurança. Com a utilização de novas tecnologias e informações disponibilizadas na nuvem para a fácil colaboração entre os funcionários e otimização dos processos, a eficácia dos sistemas de informação se tornou um desafio no atual cenário. Para Rubmann (2015), “os meios de comunicação cada vez mais confiáveis e sofisticados.”
- Big Data Analytics: são estruturas de dados extensas e complexas que utilizam novas abordagens para captura, análise e gerenciamento de informações. O tema big data refere-se à grande quantidade de dados armazenados pela empresa, que produzem em tempo real e são utilizados para gerenciamento de informações, coletas, cruzamentos de dados, pesquisas e análises para tomadas de decisões. Segundo Zikopoulos (2012), “o big data se caracteriza por quatro aspectos: veracidade, variedade, velocidade e volume.”
- Computação em nuvem: segundo Rubmann (2015), “banco de dados capaz de ser acessado de qualquer lugar do mundo em milissegundos, por meio de dispositivos conectados à internet.”
- Robótica avançada: na quarta revolução os robôs fazem parte do contexto produtivo, pois na terceira revolução foram criados para reduzir a mão de obra humana nas organizações, principalmente em tarefas repetitivas, e conseqüentemente diminuir os erros e aumentar cada vez mais a produtividade. Para Schwab (2016), “robôs mais adaptáveis e flexíveis; futuramente, sua interação com outras máquinas e humanos será uma realidade cotidiana”
- Inteligência artificial: é relacionar o sistema cyber-físico com a capacidade de aprender, pensar e agir de forma autônoma a partir de dados armazenados no big data, ou seja, dados em tempo real que são direcionados aos colaboradores através da Internet das coisas Para Schwab (2016), “pode reduzir custos, proporcionar ganhos de eficiência e até mesmo “computadorizar” empregos.”

2.4.2 Indústria 4.0 no Brasil

No Brasil com relação aos avanços tecnológicos, a indústria nacional se encontra em atraso, e isso torna-se ainda mais evidente e concreto quando se compara a indústria brasileira com países como a Alemanha, Estados Unidos e Japão. A substituição de linhas tradicionais com pessoas por linhas de automação ainda apresenta um ritmo muito inferior aos países desenvolvidos.

Segundo Zancul (2016), muitas indústrias brasileiras já se automatizaram, no entanto, a manufatura digital ainda não foi alcançada. “A indústria 4.0 é composta por duas vertentes: processos integrados que garantem a produção customizada e produtos inovadores. O Brasil precisa ainda andar muito nesses dois sentidos. Temos poucos setores competitivos em escala global.”

Para que o país entre definitivamente na era da indústria 4.0, uma série de desafios precisam ser superados. A primeira delas passa por uma nova concepção de política industrial, que não apenas busque incorporar o desenvolvimento dessas tecnologias, mas que o faça com agilidade, para reduzir a distância do país em relação a alguns de seus principais concorrentes. Um segundo desafio está ligado à identificação de quais são os instrumentos de política industrial capazes de induzir o desenvolvimento da indústria 4.0 no Brasil. Essa tarefa passa necessariamente por criar programas que facilitem o intercâmbio tecnológico e comercial, principalmente com os países que são líderes nessas tecnologias. Existem também questões de ordem regulatória que precisam ser analisadas, como o desenvolvimento de padrões mais avançados de proteção intelectual e a adequação a normas internacionais. Do ponto de vista de recursos humanos, o principal desafio se encontra na baixa qualificação dos profissionais. Para resolver isso, é preciso criar mais cursos técnicos e reformar os cursos nas áreas de engenharia, administração e outros ligados à área, adequando-os às novas necessidades.

Com isso, o caminho do Brasil rumo a total implantação da Indústria 4.0 é árduo e longo. A Indústria no Brasil se encontra em diferentes níveis de desenvolvimento tecnológico, no entanto é possível

pular etapas e acompanhar os países inseridos na quarta Revolução Industrial. As pequenas e médias empresas podem investir nessas novas tecnologias e assim obter maiores ganhos e aumentar o poder de competitividade. O conceito de Indústria 4.0 pode ser introduzido e adequado de acordo com a realidade nacional, ao qual, deve-se pular etapas e aproveitar todos os conceitos de melhoria que essa Revolução Industrial propõe. A dificuldade de implantação no país acontece devido a falta de conhecimento sobre o processo ou resistência pela novidade desse projeto.

2.4.3 Indústria 4.0 em Portugal

A Indústria 4.0 ou a Quarta Revolução Industrial é impulsionada pelas tecnologias inovadoras que causam efeitos profundos, quer nos sistemas de produção quer nos modelos de negócio. Em Portugal foi implementada a iniciativa “Portugal i4.0” da Estratégia Nacional para Digitalização na Economia que tem como objetivo orientar um plano de medidas iniciais de valorização, promoção e investimento na digitalização da economia portuguesa e no tecido empresarial português. Com esse programa, Portugal prevê acelerar a adoção da i4.0 pelo tecido empresarial português, promover os fornecedores tecnológicos portugueses como players i4.0 e tornar Portugal um polo atrativo para o investimento em i4.0.

A indústria 4.0 coloca um desafio não apenas tecnológico, mas humano às empresas. Uma das questões que está muito próxima da indústria 4.0 em Portugal, é a da economia circular. Existe empresa que já trabalham com produção personalizada sem nenhuma fabrica ou estoque, seguindo com o conceito de internet das coisas.

Se olharmos para a questão da medicina e dos hospitais, há inúmeros exemplos de como também as tecnologias estão a melhorar a relação entre o paciente e os prestadores de cuidados de saúde, como os médicos ou como os hospitais. Também ao nível das cirurgias já estão a ser utilizadas tecnologias da indústria 4.0 para diminuir o erro e até substituir algumas etapas que os cirurgiões faziam. Por isso é que a indústria 4.0 esta sendo cada vez mais vista como um meio de transformação da sociedade portuguesa, tornando Portugal mais eficiente e mais competitivo.

Segundo Santos (2020), hoje estávamos falando da Indústria 4.0 e daqui a 3,5 ou 10 anos estaremos falando de uma nova revolução industrial, mas o que devemos ter em mente é que as transformações sempre vão existir. “Tal como há 10 anos não se falava em Indústria 3.0, creio que vamos ter outras Buzzwords que surgirão para enquadrar as transformações e as realidades tecnológicas que existirão daqui a 10 anos.”

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste artigo foi pesquisa bibliográfica, onde foram consultados livros, artigos, teses, monografias, revistas, documentos apresentados em simpósios e congressos e sites da internet. Todos os documentos tinham como foco os assuntos que estruturam este estudo.

O foco deste início de investigação procurou compreender as diferentes fases pela qual, no âmbito da gestão das empresas/organizações, se analise a revolução industrial, detalhar o conceito de Indústria 4.0 e procurar fazer uma primeira leitura, ainda superficial e sem fundamentação empírica no terreno dos impactos nas empresas das tecnologias associadas à Indústria 4.0

As palavras pesquisadas foram: Indústria 4.0, quarta revolução industrial e impactos destas nas empresas/organizações.

4 RESULTADOS

Após esse breve relato da Indústria 4.0, pode dizer que estamos vivendo o início de uma nova era, em que um conjunto de novas tecnologias, baseadas em novas rotas tecnológicas como big data, internet das coisas, produção integrada e conectada, manufatura avançada, indústria aditiva e inteligência artificial, mudará tudo ao nosso redor e reformulara o mercado de trabalho.

As adaptações necessárias para que empresas e trabalhadores sejam bem-sucedidos são muitas, porém uma coisa é certa, os postos de trabalho, empregados e empregadores serão fortemente impactados por essas transformações e devem estar preparados para um aprendizado contínuo. A

quarta revolução industrial proporcionara mudanças desde cargos gerenciais até cargos operacionais.

Analisando de forma mais pormenorizada alguns dos documentos referenciados, é possível listar desde já alguns impactos gerais, saber ao nível da: expectativas clientes, de novos modelos laborais, de novos modelos de customização, de novos sistemas de apoio operacionais e de gestão da cadeia de logística e gestão da cadeia de valor.

5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Pode-se dizer, que tanto países desenvolvidos, como Portugal, ou em desenvolvimento, como o Brasil, deverão ter em mente que a Indústria 4.0 oferece grandes oportunidades de ganhos económicos, produção mais confiável e inteligente, sistemas de manufatura sustentável e inovação tecnológica, e isso fará com que cada um cresça e acelere ainda mais seu desenvolvimento. No final deste processo de transformação, as empresas industriais de sucesso tornar-se-ão verdadeiras empresas digitais, com os seus produtos físicos melhorados por interfaces digitais e serviços inovadores com base em dados e informação

Carece de compreensão e aprofundamento na etapa seguinte do trabalho validar algumas das conclusões dos relatórios internacionais. Contudo, é possível perceber que a Indústria 4.0 implica uma mudança organizacional significativa, nos processos, nas competências, nas relações laborais e no negócio; a mudança será, tanto mais árdua ou complexa e quanto mais forçada fora a empresa/organização a adaptar-se às novas dinâmicas do mercado.

6 CONCLUSÃO

O potencial económico da produção em termos de Indústria 4.0 já é perceptível nas tecnologias básicas disponível atualmente. Pode-se prever que as tecnologias dinâmicas darão origem a avanços substanciais em produtividade para muitas empresas. Para realizá-los, as mesmas precisarão de uma estrutura organizacional flexível, porque as áreas do negócio estão se tornando cada vez mais interconectados.

Um ponto crucial quando se aborda a indústria 4.0, é o avanço na tomada de decisões sem interferência humana. Este fato gera um mundo de possibilidades nunca imaginadas anteriormente. Observou-se que a Indústria 4.0 veio trazendo grandes avanços tecnológicos, e as novas tecnologias devem ser utilizadas para integrar homem e máquina, onde o homem deixa de realizar atividades massivas e repetitivas para se preocupar com o planeamento da produção. Notou-se que os benefícios que ela nos traz podem elevar as empresas a serem a número um no mercado cada vez mais competitivo, bem como os impactos que ocasiona.

Assim percebe-se diante do exposto, que as empresas que conseguirem se beneficiar desse cenário certamente atingirão um novo patamar de produtividade e competitividade. É importante frisar que as indústrias terão diversos desafios como científicos, tecnológicos, económicos, sociais e políticos na adoção do novo modelo.

Conforme abordado por Schwab (2016), as mudanças que serão ocasionadas pela indústria 4.0 serão profundas. Este é um processo inevitável. Cabe aos indivíduos, de diferentes áreas e com diferentes conhecimentos e competências, unirem esforços para adaptar a sociedade como um todo da melhor forma possível. Só esta colaboração permitirá que a indústria 4.0 transforme a sociedade de forma positiva.

7 REFERÊNCIAS

Allen, R. C.. *The British Industrial Revolution in Global Perspective: How Commerce Created the Industrial Revolution and Modern Economic Growth*. Oxford University Press, UK, 2006.

Almada-Lobo, F. The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES). *Journal of Innovation Management*, v. 3, n. 4, p. 17, 2018.

Coelho, P. M. N. *Rumo a Indústria 4.0*. Texto policopiado. Universidade de Coimbra, 2016.

- Coutinho, L. A terceira revolução industrial e tecnológica. As grandes tendências das mudanças. *Economia e Sociedade*, Campinas, SP, v. 1, n. 1, p. 69–87, 2016.
- Drucker, P. O futuro já chegou. *Exame*, [s.l.], v. 8, n. 710, p.12-19, 22 mar. 2000.
- Oliveira, F. T.; Simões, W. L. *A Indústria 4.0 e a produção no contexto dos estudantes da engenharia*. Simpósio de Engenharia de Produção, 2017.
- Santos, A. Indústria 4.0. Daqui a 2, 3, 5, 10 anos vamos ter profissões que hoje nem imaginávamos, 2020. Disponível em: <<https://24.sapo.pt/actualidade/artigos/as-pessoas-e-as-competencias-certas-porque-nem-so-de-algoritmos-se-faz-uma-revolucao>>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- Silveira, C. B. *O que é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo*. Citisystems. 2017. Disponível em:< <https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/>>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- Schwab, K. *A quarta revolução Industrial*. Levoir, 2016
- Rubmann, M.; Lorenz, M.; Gerbert, P.; Waldner, M.; Justus, J.; Engel, P.; Harnisch, M. *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. The Boston Consulting Group: BCG, 2015.
- Venturelli, M. *Indústria 4.0: uma visão da automação industrial*. *Automação Industrial*. 2017. Disponível em:< <https://www.automacaoindustrial.info/industria-4-0-uma-visao-da-automacao-industrial/>>. Acesso em: 24 nov. 2020.
- Zancul, E. de S. O Brasil está pronto para a Indústria 4.0?. *Exame*. São Paulo, maio. 2016. Disponível em:< <https://exame.com/tecnologia/o-brasil-esta-pronto-para-a-industria-4-0/> >. Acesso em: 24 nov. 2020.
- Zikopoulos, P; De Roos, D; Parasuraman, K; Deutsch, T; Giles, J; Corrigan, D. *Aproveite o poder do Big Data - a plataforma IBM Big Data*. Emeryville: McGraw-Hill Osborne Media, 2012