

Competências Essenciais Na Indústria 4.0: Uma Revisão Bibliográfica Essencial

Competencies In Industry 4.0: A Literature Review

Elisangela De Andrade Ribeiro Lima
Márcia Ribeiro Maduro
Orlem Pinheiro De Lima

Resumo

O presente artigo apresenta o tema sobre as competências essenciais para compor a indústria 4.0. O trabalho pretende abordar os fundamentos da indústria 4.0 e apontar as inovações e mudanças ocorridas nas indústrias com as novas tecnologias, e como todas essas transformações influenciaram as competências necessárias para adaptação a estas mudanças. O objetivo central apontar sobre a importância das competências cruciais para a indústria 4.0, e como as mesmas podem contribuir com a utilização de tecnologias para aumentar a produtividade e crescimento das empresas industriais. Foi utilizada a metodologia de revisão bibliográfica com levantamento através de artigos e revistas científicas em banco de dados, tais como Scielo e web sites na internet acerca do tema. Os resultados da pesquisa foram considerados positivos visto que o retorno ao objetivo foi alcançado.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Competências; Tecnologia.

Date of Submission: 01-06-2024

Date of Acceptance: 11-06-2024

I. Introdução

O avanço tecnológico e inovação crescem a cada dia, e à medida que aparecem novas tecnologias passam a inovar e sustentar a economia e o desenvolvimento social, até o surgimento de outras mais novas e assim o ciclo continua (Lima; Gomes, 2020).

Ultimamente, a 4ª Revolução Industrial ganhou força entre os países desenvolvidos, o primeiro país a iniciar esse processo foi a Alemanha no ano de 2011 na Feira de Hannover, desde um programa de incentivo a digitalização das indústrias, onde surgiu a palavra “Indústria 4.0” (Dreher, 2016).

Segundo Acatech (2013) com a iniciativa da “*Industrie 4.0*”, tornou-se conhecida e despertou o interesse de gerentes, empreendedores, estadistas e universidades. O objetivo era o fortalecimento da indústria alemã através da conversão digital (Kagermann; Lukas; Wahlster, 2011 *apud* Hermann; Pentek; Otto, 2015).

Essa indústria está ligada a Internet das Coisas (derivada do inglês IoT – *Internet of Things*), que consiste em um sistema de objetos, que funciona com permuta de informações entre si em tempo real, possibilitando a esse sistema o seu autodiagnóstico, autoconfiguração e auto otimização (CNI, 2016).

Assim o tema escolhido para a composição deste trabalho é sobre a importância das competências consideradas essenciais para a indústria 4.0. A delimitação do tema se inicia com a contextualização e características da indústria 4.0, descrição das competências e sua aplicabilidade aliadas as tecnologias para o avanço de manufaturas na indústria 4.0.

Para abordar o tópico é preciso entender sobre estas competências e suas influências no mundo da indústria 4.0, de que maneira elas contribuem para o sucesso da manufatura e outros empreendimentos na área de serviços. Com esse novo entendimento sobre dos sistemas produtivos, ocorre uma transformação também organizacional e cultural (Schneider, 2018), afetando também colaboradores das empresas. Desta forma para que as indústrias possam se adaptar e atender esses novos sistemas é necessário compreender quais competências podem surgir e quais serão essenciais neste novo cenário industrial (Rodrigues; Sordan, 2019).

A justificativa para o tema em questão é esclarecer sobre as competências necessárias para suprir as demandas da indústria 4.0, desenvolvendo suas habilidades para agregar no crescimento industrial.

A problemática envolvida no tema é identificar quais as competências necessárias para suprir as necessidades da indústria 4.0? Neste trabalho, serão apresentadas as competências para supri a necessidade da indústria 4.0, assim como de que forma elas podem ser desenvolvidas para adaptação desses novos sistemas de manufatura. Visa ainda contribuir para esclarecer dúvidas sobre o tema e despertar o desejo de se desenvolver e adquirir novas habilidades para compor esse mercado inovador da indústria 4.0.

Quanto aos objetivos, o objetivo geral deste trabalho é apontar sobre a importância das competências para a indústria 4.0, e como elas podem contribuir com a utilização de tecnologias para aumento da produtividade e crescimento das empresas industriais.

Quanto aos objetivos específicos

- a) Conceituar sobre a Indústria 4.0, suas características e tecnologias;
- b) Identificar as competências ideais para a indústria 4.0;
- c) Descrever os desafios na formação das competências essenciais para a indústria 4.0.

II. Fundamentação Teórica

Fundamentos Da Indústria 4.0

Nos nossos dias existem as chamadas “megatendências” ligadas as tecnologias novas que surgem trazendo uma série de inovações conhecidas como a “quarta revolução industrial”. O termo “Indústria 4.0” diz respeito a estas mudanças originadas dessas inovações, e muitas ainda em desenvolvimento, mas que alteram os processos numa organização, em relação a produção e interação entre os agentes econômicos (Lima; Gomes, 2020).

Reconhecida como uma fundamental inovação tecnológica, a indústria 4.0 surgiu para dar mais agilidade e solução para a manufatura, produção em grande escala e nas demais atividades das organizações. Para um melhor entendimento sobre a indústria 4.0 é necessário conhecer os fatores que envolvem o tema, que são os princípios da indústria 4.0.

Definição e características da indústria 4.0

Para De Weck *et al.* (2013, p. 26), A “Indústria 4.0” é uma série de soluções compõem equipamentos e serviços de alto valor ligados a *softwares* para explorar a utilização de insumos em processos ultra eficiente na produção de bens customizados.

O objetivo da indústria 4.0 é melhorar a eficiência, a segurança e a produtividade dos processos e do retorno dos investimentos (Coelho, 2016). Segundo Schwab (2016), se trata de uma revolução onde surgem em destaque altas tecnologias, como a inteligência artificial, robótica, internet das coisas, impressão 3D, biotecnologia, numa mistura do físico, biológico e digital.

Segundo Deloitte (2014), atualmente a quarta revolução ou indústria 4.0, tem como umas das características mais predominantes a integração das máquinas com a internet.

A influência da indústria 4.0 é inegável, ela interfere diretamente nos processos e nos departamentos da indústria, devido as tecnologias em constante evolução, podemos citar como exemplo, a inteligência artificial ou AI, que é utilizada para organizar bancos de dados em *softwares* e/ou *hardwares*, de uma forma inteligente, deixando os processos mais produtivos. Existem ainda outros elementos da indústria 4.0, que fazem com que as organizações se tornem mais “inteligentes” com a utilização da internet das coisas ou *IoT (Internet of Things)*, que consiste numa rede integrada de informações utilizadas no dia a dia, com o armazenamento dos arquivos em nuvens, fazendo com que o acesso esteja disponível em qual quer lugar e a qualquer momento (Perasso, 2016).

De acordo com o autor a indústria 4.0 ainda possui uma característica importante que são só sistemas integrados, que é a comunicação entre as máquinas e pessoas de forma mais rápida e eficaz. Essa integração permite uma maior autonomia nos sistemas com inteligência artificial, devido a padronização o sistema é capaz de identificar soluções mais complexas e tomar as decisões de forma mais exata.

Assim a revolução 4.0 trouxe consigo várias ferramentas que proporcionam mais dinamismo, aumentando a agilidade dos processos e fazendo com que as organizações passem a se adaptar a essas mudanças, aderindo as novas tecnologias, pois além de ser uma tendência dos dias de hoje é uma ferramenta para se manter no mercado.

As Tecnologias e sua Aplicação na manufatura

Na indústria 4.0, existem os conhecidos pilares que são chamados de tecnologias habilitadoras, que permanecem em contante desenvolvimento, influenciando diretamente ou indiretamente nas organizações, porém essas tecnologias são capazes de proporcionar diversas funcionalidades nos novos processos de produção (Almeida; Cagnin, 2019).

No entendimento de alguns autores, as inovações que a indústria 4.0 proporciona são específicas ao processo produtivo, com um verdadeiro potencial de uma “quarta revolução”. A indústria 4.0 possui quatro tecnologias determinantes, entre elas: os sistemas *ciber-físicos* (CPS); *internet das coisas* (IoT); *internet dos serviços* (IoS); e *fábrica inteligente* (Hermann, Pentek, Otto, 2015).

Essas tecnologias possibilitam a captura e armazenamento de dados a serem usados em simulações, interpretações com inteligência artificial e na integração de sistemas. A impressão 3D, funcionamento de máquinas e sistemas mais autônomos, e ainda maior entrosamento entre os humanos e as máquinas são resultados diretos dessas interações (Lima; Gomes, 2020).

Para cada uma das quatro tecnologias básicas da indústria 4.0, existem características associadas, são elas: interoperabilidade, virtualização, descentralização, capacidade de adaptação em tempo real, orientação de serviço e modularidade (Hermann, Pentek, Otto 2015).

Principais características das tecnologias envolvidas na Indústria 4.0

Características	Tecnologias			
	Sistemas ciberfísicos (CPS)	Internet das coisas (IoT)	Internet dos serviços (IoS)	Fábrica Inteligente
Interoperabilidade	X	X	X	X
Virtualização	X	-	-	X
Descentralização	X	-	-	X
Capacidade de adaptação em tempo real	-	-	-	X
Orientação de serviço	-	-	X	-
Modularidade	-	-	X	-

Fonte: Hermann, Pentek, Otto (2015).

De acordo com Firjan (2016) a integração do ambiente físico com a infraestrutura de computação e comunicação ocorre devido os CPS, que proporciona um ambiente virtual que gera respostas automáticas através de monitoramento virtual do processo. Sua composição é feita de subsistemas que controlam os sensores e atuadores de tecnologias de identificação, armazenamento e análises dos dados.

A principal base da indústria 4.0 é a IoT que proporciona a interligação entre os objetos, sistemas, plataformas e aplicativos, que trabalham juntos para atingir um objetivo comum. Engloba serviços baseados em sua tecnologia e cria um novo nível de valor aos serviços agregados, que geram uma nova dinâmica de agregação de valor e de distribuição, devido a um negócio e infraestrutura diferenciada e serem fornecidos pela internet (Firjan, 2016; Hermann; Pentek; Otto, 2015).

Os autores ainda afirmam que a esse novo tipo de indústria a referência são as fábricas inteligentes, são mais equipadas e preparadas para as mudanças, pois possuem sistemas capazes de reconhecer posição e o status dos bens e processos, com maior precisão ao monitoramento e troca de informações quanto das necessidades da produção.

Quanto as características, cada uma tem uma particularidade, conforme a seguir:

- Interoperabilidade: Monitora as atividades através um sistema interno, aprimorando os processos de tomada de decisões. Tanto os produtos quanto os processos, e até a mão-de-obra utilizada independe do tipo e/ou origem também podem ser monitorados (Almeida; Cagnin, 2019).
- Virtualização: Cria versões tecnológicas com base em dados provenientes de dispositivos distribuídos pelo espaço físico, entre essas versões estão metodologias específicas de monitorização de recursos e sistemas relacionados a organização (Antônio; Nascimento; Platero, 2018).
- Descentralização: É baseada em tomar decisão nos sistemas compostos de elementos que controlam os recursos físicos, com as máquinas. Os sistemas são chamados de “cyber-físico”, e possuem autonomia para a tomar decisões em tempo real sem a necessidade do auxílio humano (Souza; Junior; Neto, 2017).
- Capacidade de Resposta em Tempo Real: As indústrias inteligentes são qualificadas para controlar através de monitoramento as tarefas em tempo real, uma maneira de estar pronta para as contantes inovações tecnológicas, e assim poderem tomar decisões também em tempo real com seu próprio sistema (Souza; Junior; Neto, 2017).
- Orientação ao Serviço: é a aplicação de sistemas interligados aos serviços da organização, onde são utilizadas plataformas peculiares de Internet dos Serviços (IoS) (Almeida; Cagnin, 2019).
- Modularidade: É uma divisão da produção em módulos de produtivos, que são eficientes e flexíveis e são capazes de alteração de layout das linhas de acordo com as necessidades da organização (Souza; Junior; Neto, 2017).

As tecnologias vistas, deixam esclarecidas as mudanças que estão ocorrendo nas organizações, que alteram não somente a infraestrutura e maquinários, mas também a oferta e demanda do mercado de trabalho, assim como mudam também os recursos humanos. É um novo padrão de eficiência, com materiais novos que mudam os processos e os custos, e possuem uma maior capacidade de controlar os métodos de produção, distribuição e acompanhamento do pós-venda (Lima; Gomes, 2020).

III. Competências, Desafios E Oportunidades Na Formação De Profissionais Da Indústria 4.0

Desafios na identificação e desenvolvimento de competências na Indústria 4.0

Segundo Ruzzarin; Simionovschi (2017) o conceito de competência esta interligado a três pilares cruciais na construção da formação de um perfil de colaborador: onde o conhecimento e o saber; a habilidade e o saber fazer; a atitude é o fazer, assim esses elementos constroem as competências técnicas (conhecimento) e comportamentais (habilidade e atitude).

Flores et. al (2020) descreve a competência como “conjunto de atributos, habilidades, conhecimento e experiência de um indivíduo, que são necessários para o desempenhar papéis na vida pessoal e profissional”. Assim como detalha as diferenças entre as diversas classificações de habilidades, como o termo “*hard skill*” para conhecimento técnico em uma determinada ocupação, as quais requerem expertise, treinamento ou experiência.

A Indústria 4.0 surgiu para transformar a produção, logística, comunicação e o gerenciamento de recursos humanos (Bianco, 2020). Pode-se afirmar que influencia na determinação de habilidades e conhecimentos necessários para os futuros profissionais (Hernandez-de-Menendez; Díaz; Morales-Menendez, 2020).

Na visão de Flores; Xu; Lu (2020) afirmam que a indústria 4.0 trouxe uma mudança de paradigma nas estruturas organizacionais e nas atividades e funções humanas. É importante salientar que o constante aprendizado, a liderança e a comunicação são complementos essenciais das habilidades técnicas e sociais.

Nos anos 90 surgiu o conceito de competência, a partir daí surgiram muito modelos de competência se adequado a cada momento e necessidade das organizações (Fleury; Fleury, 2001; Prifti *et al.*, 2017).

Na pesquisa feita por Durand (1998) apresenta três dimensões de competências relacionadas à aprendizagem individual: conhecimento, habilidades e atitudes.

Fleury; Fleury, 2001; Prifti *et al.* (2017) descrevem que essas dimensões são contempladas em diversos modelos existentes. O conhecimento está relacionado à compreensão do mundo através de interpretações.

As habilidades são a forma como se age de acordo com os objetivos e processos existentes; está ligada a capacidade de realizar e utilizar o conhecimento. Já a atitude muitas vezes é negligenciada pelas organizações, e está relacionada com a execução e aplicação das habilidades e conhecimentos (Durand, 2000).

O aprendizado de novas habilidades é imprescindível para o sucesso de um bom profissional. As empresas contratam seus trabalhadores pela sua habilidade técnica, que são conhecidas como Hard Skills; e demitem pela falta de habilidades comportamentais, as Soft Skills, que podem ser aplicadas em qualquer área de atuação (Martins, 2017).

Antigamente, as Hards Skills (habilidades técnicas) eram as únicas habilidades essenciais para o sucesso profissional, dizem respeito ao currículo, formação, experiência de trabalho e nível de especialização, domínio de idioma e de uma ferramenta, entre outros (Robles, 2012).

Para Motyl (2017) as Hard Skills podem ser aprendidas e aprimoradas com o tempo. Porém, esse conhecimento mais técnico, é adquirido através de treino, ainda mais com o uso da tecnologia, máquinas inteligentes e pessoas competentes e capacitadas para treinamento. Assim, o conjunto de habilidades que faz a diferença é o que distingue um ser humano de uma máquina, conhecida como Soft Skills (Carlucci; Schiuma; 2018).

Para um melhor entendimento, as competências Hard (ou Habilidades Técnicas) são habilidades específicas relacionadas ao conhecimento técnico e à execução de tarefas específicas dentro de uma determinada área de trabalho. E as competências Soft (ou Habilidades Socioemocionais) são habilidades interpessoais e comportamentais que afetam a forma como interagimos com os outros e lidamos com situações no ambiente de trabalho, são geralmente mais difíceis de medir e desenvolver do que as competências hard.

O nosso cenário do desenvolvimento da gestão da Competência tem o desafio de proporcionar soluções em termo de desenvolvimento de pessoas. Mas na realidade da indústria 4.0 o que seria mais essencial e importante na hora de contratar alguém? As Hards Skills ou Soft Skills? Este é o desafio das corporações na hora de contratar seus colaboradores, embora a Habilidade Técnica seja de início primordial para a operacionalização desse contexto, por outro lado o sucesso será garantido com as habilidades sociocomportamentais.

Na indústria 4.0 teremos várias habilidades técnicas que compõem a competência necessárias aos profissionais dessa área. Alguns autores estudados citaram de forma contínua algumas das mais importantes Hard Skills e Soft Skills para se obter a excelência na indústria 4.0.

Competências Técnicas e Comportamentais exigidas para a execução da IoT

- Conhecimento técnico essencial em OiT são: Análise de dados; sistemas de rede; interface de usuário; hardware e dispositivos; sensores e atuadores; controle de acesso, gerenciamento de risco, criptografia, inteligência artificial, conhecimento sobre ameaças, vulnerabilidade e potenciais dos sistemas IoT, etc. Profissionais com habilidades em IoT, são pessoas com potencial de novas ideias, colaboração interdisciplinar; criativas, agilidade de aprendizado, comunicação, liderança, desejo de trabalhar em locais interessantes e ambiente criativo.

Algumas das profissões que contribuem para o desenvolvimento dessas habilidades: Cientista de Computação; Desenvolvedor de Software em Nuvem; Arquiteto de Infraestrutura IoT; Administrador de Sistemas IoT; Vulnerabilidade/Engenheiro Cibernético; Engenheiro de Testes; e Analisador de Dados, são profissionais que apresentam essas competências essenciais ao ambiente produtivo da indústria 4.0 (Internet [...], 2022, p.1; [...] Quais são, [a.c.2024]).

Competências Técnicas e Comportamentais exigidas para a realização da Computação em Nuvem

- Xu e Xu & Li, 2018 menciona que a computação em nuvem permite a realização da existência da indústria 4.0 por meio do potencial em realizar o carregamento de um grande volume de dados permitindo o compartilhamento e a execução de atividades essenciais na indústria 4.0, orquestrando os sistemas criados para interagir, interligar e disponibilização de recursos as partes interessadas do sistema. A computação em nuvem é a entrega de serviços de computação que envolve principalmente: Softwares, servidores, bancos de dados, armazenamento massivo, redes virtuais, dados para análise, compartilhamento inteligente por meio da internet (“a nuvem”).
- As habilidades técnicas para um profissional em computação em Nuvem, são: Conhecimento em Software, Interpretação e transformação dos dados em recursos acessíveis e de fácil uso para os leigos, segurança em nuvem, análise e desenvolvimento de sistemas são algumas delas (Computação [...], 2023).
- Resiliência e Adaptação para líder com as mudanças provocadas por novas tecnologias, novos processos, novas demandas que geram a necessidade de prover alterações nos sistemas e dados da computação em nuvem, ou mesmo saber tratar e agir diante das novidades que podem surgir nessa tecnologia de computação; Desenvolver a liderança será essencial para o profissional de computação em nuvem que para liderar profissionais com menos conhecimento e que precisam ser treinados e direcionados para se alcançar os objetivos propostos. Gerenciar as equipes técnicas poderá ser uma das missões desse profissional da indústria 4.0; Pensamento Crítico, Solucionador e Tomada de Decisão são habilidades essenciais para análise os motivos e ocorrências de falhas no sistema de computação em nuvem, segurança que devem ser aplicadas e trabalhadas, as ações para correções de problemas que impedem a eficiência e eficácia dessa tecnologia. (Agápo, 2023; Computação [...], 2023).

Embora as competências técnicas sejam sem dúvida primordiais para o sucesso da excelência da computação em nuvem e outras tecnologias, devemos também zelar para a obtenção das soft skills nos profissionais dessa área (Agápo, 2023).

No âmbito profissional, com essas novas exigências, as empresas estão cada vez mais a procura de profissionais que sejam capazes de cumprir não apenas tarefas de determinado cargo, mas também possam contribuir para o desenvolvimento da organização em geral, porque o diferencial competitivo vem das pessoas e dos seus trabalhos, por isso o ideal é investir em métodos de aprendizado que estimulem a criatividade, aumentem a motivação e a produtividade (Godoy et al., 2008).

Oportunidades para programas de formação e desenvolvimento profissional

A capacitação e o desenvolvimento profissional se tornaram mais evidente com a indústria 4.0 ou quarta revolução industrial (Chiavenato, 2014). Com essa revolução, os modelos de trabalho e a modernização passaram a fazer parte das organizações e passaram a exigir novas competências dos profissionais (Aires et al., 2017)

A capacitação profissional acaba passando por uma transformação, onde não basta apenas se preparar para uma profissão específica, mais sim vislumbrar um futuro onde as exigências são mais complexas e mudam constantemente.

Independentemente da área de formação, o conhecimento de novas tecnologias e o novo modelo de trabalho não podem ser descartados. Os trabalhadores da indústria 4.0 precisam passar por treinamentos e qualificações onde possam compreender e trabalhar com diversas tecnologias que compõem a indústria inteligente (Antonio; Nascimento; Platero, 2018).

Porém, segundo os autores deve ser contínuo o aprendizado das competências para atender as demandas das indústrias inteligentes, pois a cada dia a exigência fica maior no mercado de trabalho, conforme as tecnologias se evoluem. A qualificação deve evoluir junto com as mais diferenciadas tecnologias. A mão de obra utilizada em produção que é mais braçal passará a ser substituída por máquinas e colaboradores capacitados em lidar com as altas tecnologias, por isso a necessidade de se qualificar de acordo com a demanda das indústrias inteligentes.

Para atender a indústria 4.0, o colaborador deve utilizar suas aptidões práticas e teóricas, específicas da sua área de atuação, e ainda desempenhar suas características multidisciplinares no ambiente corporativo (Almeida, 2019).

Essa nova conceituação das indústrias exige novas características e demandas das profissões, com finalidades determinadas com base na indústria 4.0.

A verdade é que cada dia que passa as indústrias não precisam mais de profissionais que desempenham tarefas que podem ser substituídas por tecnologias (Almeida; Cagnin, 2019).

As organizações inteligentes buscam profissionais que possuem características, competências e habilidades diferentes dos profissionais das indústrias tradicionais. A preocupação do departamento de gestão de pessoas é desenvolver esses profissionais (Almeida; Cagnin, 2019).

IV. Metodologia

A pesquisa será considerada descritiva, devido ao nível de profundidade do estudo realizado, as pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis (Gil, 2010).

Quanto aos procedimentos utilizados para coleta de dados, a pesquisa será bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos (Gil, 2010).

Os instrumentos de coleta de dados para este artigo foram utilizados uma revisão bibliográfica com levantamento através de artigos e revistas científicas em banco de dados como o Scielo e web sites na internet acerca do tema. Para a pesquisa foram vistos incluídos cerca de **22 artigos** com as publicações mais coerentes com a visão que o artigo se propõe em demonstrar. Os seguintes descritores e/ou palavras chaves: Indústria 4.0, Competências, Competências e a Indústria 4.0.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço (GIL, 2010)

O universo

Sob o ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa será qualitativa, que de acordo com Prodanov & Ernani (2013) a pesquisa qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.

A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. Os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada (Prodanov & Ernani, 2013).

V. Resultados E Discussão

O trabalho deve desenvolver a partir da escolha da pesquisa bibliográfica referente a indústria 4.0, suas principais tecnologias e competências essenciais para operar esses sistemas que dão vida a quarta revolução industrial. Para obter os dados, fez-se pesquisas nos sites de instituições e outros artigos disponíveis na internet e consulta a livros que abordam os temas sobre competências. Esperava-se conceituar a indústria 4.0, identificar as competências ideais para a indústria 4.0 e descrever seus desafios na formação das competências. Na fundamentação teórica observou-se que o contexto da indústria 4.0 tem como essência o uso massivo das tecnologias para sua operacionalização e realidade. Com base nessa informação, a partir do item 2.2, observamos que as competências técnicas é a espinha dorsal que vai dar vida a indústria 4.0 por se tratar de conhecimento, saber e habilidades que farão a implementação, manutenção e melhorias contínuas desses sistemas. Comparando os dados do item 2.1 (Fundamentos da Indústria 4.0) e 2.2 (Competências, Desafios e Oportunidades na Formação de profissionais da Indústria 4.0), podemos perceber a importância do saber e habilidades técnicas para o sucesso da indústria 4.0 nas organizações. Percebemos que existem relação entre a estrutura tecnológica da indústria 4.0 com as competências descritas como essenciais citadas pelos autores estudados, e a necessidade de ampliar cada vez mais a oportunidade de desenvolvimento dessas habilidades de forma mais acessível as pessoas que buscam fazer parte dessa revolução indústria. A pesquisa não buscou dados sobre a acessibilidade dessas competências, como valores associados a formação, disponibilidade da formação para as regiões do território brasileiro, acessibilidade para pessoas que se encontram fora das áreas metropolitanas etc, podendo ser uma continuidade desse estudo para complementar os desafios de desenvolvimento das competências importantes à indústria 4.0.

VI. Considerações Finais

Neste novo cenário produtivo caracteriza-se pelo emprego de novas tecnologias que transformam drasticamente a maneira como os bens são produzidos e entregues aos clientes.

Com as mudanças e transformações que surgiram com a indústria 4.0, onde tanto as indústrias quanto as pessoas tiveram que se adaptar as novas tecnologias, é importante que os profissionais fiquem atentos as exigências das novas competências, visando atender as necessidades do mercado de trabalho.

As empresas também tiveram que se transformar, passando a serem chamadas de indústrias inteligentes, e assim também devem ficar atentas às suas necessidades, para que desta forma tenham profissionais capacitados e que agreguem valor à organização.

Conclui-se que as mudanças vindas com as tecnologias sempre ficaram em constantes transformações, trazendo novas tecnologias, assim é necessários que as indústrias estejam preparadas para acompanhar a necessidade do mercado e os profissionais estejam preparados e com as competências necessárias para atender e agregar suas habilidades nas organizações.

Referências

- [1] Acatech. Recommendations For Implementing The Strategic Initiative Industrie 4.0. Final Report Of The Industrie 4.0 Working Group. Berlin: Ministry Of Education And Research (Bmbf), Abr. 2013.
- [2] Aires, R.W. Do A; Moreira, F. K; Freire, P. De S. Indústria 4.0: Competências Requeridas Aos Profissionais Da Quarta Revolução Industrial. Congresso Internacional De Conhecimento E Inovação – Ciki, [S.L.], V. 1, N. 1, Sep. 2017. Disponível Em: <Http://Proceeding.Ciki.Ufsc.Br/Index.Php/Ciki/Article/View/314>. Acesso Em: 12.05.24.
- [3] Almeida, J. S. G. & Cagnin, R. F. Indústria Do Futuro: No Brasil E No Mundo. Instituto De Estudos Para O Desenvolvimento Industrial (Iedi). São Paulo, 2019.
- [4] Antonio, D. S.; Nascimento, G. A. & Platero, K. B. A Indústria 4.0 E Seus Impactos Na Sociedade. Revista Pesquisa E Ação: Centro Universitário Brazcubas. São Paulo: 2018
- [5] Bianco, Débora. Competências Da Liderança No Lean Manufacturing E Na Indústria 4.0: Identificação E Relacionamentos. Sell Journal, V. 5, N. 1, P. 55, 2020.
- [6] Carlucci, D.; Schiuma, G. The Power Of The Arts In Business. Journal Of Business Research., V. 85, Apr. 2018. Disponível Em: Https://Doi.Org/10.1016/J.Jbusres.2017.10.012. Acesso Em: 12.05.24.
- [7] Chiavenato, I. Gestão De Pessoas: O Novo Papel Dos Recursos Humanos Nas Organizações. 4ª Edição. São Paulo: Manole, 2014.
- [8] Claudia, A. Et Al. A Modularização E A Indústria 4.0. In: Simpósio Gaúcho
- [9] De Engenharia De Produção, 2., 2017, Novo Hamburgo, Rs. Anais... Novo Hamburgo/Rs: 17 E 18 Ago. 2017.
- [10] Confederação Nacional Da Indústria (Brasil). Desafios Para A Indústria 4.0 No Brasil. 2016. Disponível Em: Http://Www.Portaldaindustria.Com.Br/Publicacoes/2016/8/Desafios-Para-Industria-40-No-Brasil. Acesso Em: 11.05.24.
- [11] Coelho, P. M. N. Rumo A Indústria 4.0. 2016. 62 F. Dissertação (Mestrado) - Curso De Engenharia E Gestão Industrial, Faculdade De Ciências E Tecnologia Universidade De Coimbra, Coimbra, 2016. Disponível Em: Acesso Em: 12.05.24.
- [12] Computação Em Nuvem: Como Funciona E O Que A Área Oferece. Conexão Puc Minas, Minas Gerais, V. 01, P.01, Set. 2023. Disponível Em: Https://Conexao.Pucminas.Br/Blog/Vida-Academica/Computacao-Em-Nuvem/. Acesso Em 11 Mai.2024.
- [13] Deloitte. Industry 4.0 Challenges And Solutions For The Digital Transformation And Use Of Exponential Technologies. 2014. Disponível Em: Https://Www2.Deloitte.Com/Content/Dam/Deloitte/Ch/Documents/Manufacturing/Ch-En-Manufacturing-Industry-4-0-24102014.Pdf Acesso Em: 12.05.24.
- [14] De Weck, O. Et Al. Trends In Advanced Manufacturing Technology Innovation. Production In The Innovation Economy (Pie) Study. Cambridge: Massachusetts Institute Of Technology (Mit), 2013.
- [15] Agápto. Wellington. 10 Soft Skills Cruciais Para Profissionais De Cloud Computing. LinkedIn. Nov 2023. Disponível Em: Https://Www.Linkedin.Com/Pulse/10-Soft-Skills-Cruciais-Para-Profissionais-De-Cloud-Computing-Ag%C3%A1pto-7tyzf/. Acesso Em 12 Mai. 2024.
- [16] Dreher, A. The Smart Factory Of The Future – Part 1. Belden News. Disponível Em; Http://Www.Belden.Com/Blog/Industriaethernet/The-Smart-Factory-Of-Thefuture-Part-1.Cfm. Acesso Em: 11.05.24.
- [17] Durand, Thomas. Forms Of Incompetence. In: 2000. Proceedings Fourth International Conference On Competence-Based Management. Oslo: Norwegian School Of Management, 2000.
- [18] Fleury, Maria Tereza Leme; Fleury, Afonso. Construindo O Conceito De Competência. Revista De Administração Contemporânea, V. 5, N. Spe, P. 183–196, 2001.
- [19] Flores, Emmanuel; Xu, Xun; Lu, Yuqian. Human Capital 4.0: A Workforce Competence Typology For Industry 4.0. Journal Of Manufacturing Technology Management, V. 31, N. 4, P. 687–703, 2020.
- [20] Gil, Antônio Carlos. Como Elaborar Projetos De Pesquisa. 6. Ed. - São Paulo: Atlas, 2010
- [21] Godoy, S. A; Et. Al. Gestão Do Fator Humano: Uma Visão Baseada Nos Stakeholders. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.
- [22] Hermann, M.; Pentek, T.; Otto, B. Design Principles For Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Dortmund: Technische Universität Dortmund, (Working Paper, N. 1), 2015.
- [23] Hernandez-De-Menendez, Marcela; Díaz, Carlos A Escobar; Morales-Menendez, Ruben. Engineering Education For Smart 4.0 Technology: A Review. International Journal On Interactive Design And Manufacturing (Ijidem), V. 14, N. 3, P. 789–803, 2020.
- [24] Internet Das Coisas (Iot) E As Oportunidades De Carreira/Profissão. Conexão Puc Minas, Minas Gerais, V. 01, P.01, Dez. 2022. Disponível Em: Https://Conexao.Pucminas.Br/Blog/Carreira/Internet-Das-Coisas-Iot/. Acesso Em: 11, Mai 2024.
- [25] Kagermann, H. Et Al. Industrie 4.0 In A Global Context: Strategies For Cooperating With International Partners. Munich: Acatech, 2016.
- [26] Lima, Faíque Ribeiro; Gomes, Rogério. Conceitos E Tecnologias Da Indústria 4.0: Uma Análise Bibliométrica. Revista Brasileira De Inovação, Campinas, São Paulo, V. 19, E0200023, P. 1-30, 2020
- [27] Martins, J. C. C. Soft Skills: Conheça As Ferramentas Para Você Adquirir, Consolidar E Compartilhar Conhecimentos. 1ª Ed. Brasport, 2017.
- [28] Motyl, B. Et Al. How Will Change The Future Engineers' Skills In The Industry 4.0 Framework? A Questionnaire Survey. Procedia Manufacturing, [S.I.], V. 11, P. 1501-1509, 2017.
- [29] Perasso, Valeria. O Que É A 4ª Revolução Industrial - E Como Ela Deve Afetar Nossas Vidas. 2016. Disponível Em: <Https://Www.Bbc.Com/Portuguese/Geral-37658309> Acesso Em 12.05.24.
- [30] Prifti, Loina Et Al. A Competency Model For" Industrie 4.0" Employees. In: , 2017. 13th International Conference On Wirtschaftsinformatik. P. 46–60, 2017.
- [31] Prodanov, Cleber Cristiano; Ermani, Cesar De Feitas. Metodologia Do Trabalho Científico: Métodos E Técnicas Da Pesquisa E Do Trabalho Acadêmico. 2. Ed. - Novo Hamburgo: Feevale, 2013.