

DESAFIOS PARA OS PROFISSIONAIS NA 4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Nome: Glaucio Menoni Honorato

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-1819-7853>

Nome: Rosângela Araújo Pires Vig

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2547-1752>

E-mail: glaucio.honorato@docente.uni.br

Instituição: Universidade Paulista (ICSC/UNIP) campus Sorocaba

E-mail: rosangela.vig@docente.unip.br

Instituição: Universidade Paulista (ICSC/UNIP) campus Sorocaba

Artigo submetido em 17/08/2024, aceito em 20/08/2024 e publicado em 24/12/2024
DOI: 10.15628/empiricabr.2024.17470

RESUMO

A Indústria 4.0 é caracterizada pela integração de tecnologias digitais avançadas na produção e gestão das empresas, proporcionando benefícios e criando desafios, inclusive aos profissionais nesse mercado de trabalho. O objetivo deste artigo, por meio de revisão bibliográfica, foi apresentar os principais desafios aos profissionais na Indústria 4.0 quanto às competências e habilidades exigidas em suas carreiras, identificando os principais conceitos e descobertas apresentados em estudos anteriores e relacionados à temática. O motivo da elaboração deste prende-se ao fato de que conhecer e compreender essas exigências é fundamental para saber o que fazer e promover uma economia sustentável e inclusiva. O resultado alcançado relaciona diversas habilidades técnicas e socioemocionais e a necessidade de capacitação e qualificação para profissionais poderem atender às demandas da Indústria 4.0, desenvolvimento profissional que precisa ser movimentado tanto pelos próprios interessados como por iniciativas empresariais e governamentais para uma transição justa quanto à empregabilidade das pessoas.

PALAVRAS-CHAVE: indústria 4.0. competências. habilidades. desafios profissionais.

CHALLENGES FOR PROFESSIONALS IN THE 4TH INDUSTRIAL REVOLUTION

ABSTRACT

Industry 4.0 is characterized by the integration of advanced digital technologies in the production and management of companies, providing benefits and creating challenges, including for professionals in this job market. The objective of this article, through a literature review, was to present the main challenges for professionals in Industry 4.0 regarding the skills and abilities required in their careers, identifying the main concepts and discoveries presented in previous studies related to the topic. The reason for preparing this is the fact that knowing and understanding these requirements is fundamental to knowing what to do and promoting a sustainable and inclusive economy. The result achieved relates various technical and socio-emotional skills and the need for training and qualification for professionals to be able to meet the demands of Industry 4.0, professional development that needs to be promoted both by the interested parties themselves and by business and government initiatives for a fair transition in terms of the employability of people.

* Graduado e licenciado em Psicologia, especialista em Educação a Distância e em Gestão de RH e professor do Instituto de Ciências Sociais e Comunicação - Universidade Paulista (ICSC/UNIP, campus Sorocaba/SP).

** Graduada em Letras, mestre em Comunicação e Cultura e professora do Instituto de Ciências Sociais e Comunicação - Universidade Paulista (ICSC/UNIP, campus Sorocaba/SP).

KEYWORDS: industry 4.0. skills. abilities. professional challenges.

* Graduado e licenciado em Psicologia, especialista em Educação a Distância e em Gestão de RH e professor do Instituto de Ciências Sociais e Comunicação - Universidade Paulista (ICSC/UNIP, campus Sorocaba/SP).

** Graduada em Letras, mestre em Comunicação e Cultura e professora do Instituto de Ciências Sociais e Comunicação - Universidade Paulista (ICSC/UNIP, campus Sorocaba/SP).

1 INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0 representa uma nova fase na evolução industrial e é caracterizada pela revolução tecnológica que envolve a agilidade e integração de tecnologias digitais e automação avançadas. É a quarta revolução industrial e que tem trazido consigo mudanças profundas nos processos de produção, comunicação e interação humana. Um contexto de transformação em diversos setores do como organizações operam e do como profissionais desempenham suas funções, trazendo novas demandas e desafios para ambos. No caso dos profissionais, o mercado de trabalho tem se tornado cada vez mais competitivo e dinâmico e, assim, torna-se imprescindível que se adaptem e estejam preparados para lidar com as transformações tecnológicas, a fim de atenderem às demandas em suas áreas de atuação. (Anackovski et al., 2021; Araujo et al., 2020; Avila et al., 2022; Babatunde, 2021; Bischof-dos-Santos; Oliveira, 2020; Budin; Lopes, 2019; Candido, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Diegues; Roselino, 2020; Djehizian, 2022; Fernandes, 2019; Gabriel; Pessl, 2016; Graglia; Lazzareschi, 2018; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Haiss et al., 2021; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Junqueira, 2020; Junqueira et al., 2021; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Kotynkova, 2017; Mashelkar, 2018; Muinge, 2022; Neto, 2019; Penhaki, 2019; Pereira et al., 2020; Pinzone et al., 2017; Riberio et al., 2021; Sergi et al., 2019; Silva; Demo, 2020; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020; Villalba et al., 2022).

As competências necessárias para o sucesso profissional na quarta revolução industrial e que são apresentadas por vários estudos/pesquisas vão além das habilidades técnicas específicas. As habilidades sociais, emocionais e cognitivas ganham importância maior, uma vez que as interações humanas e a capacidade de adaptação se tornam cruciais diante da crescente automatização de tarefas. Por isso, os profissionais precisam desenvolver uma combinação de competências técnicas e interpessoais para se manterem relevantes no mercado de trabalho atual. (Anackovski et al., 2021; Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Dumitrescu et al., 2019; Graglia; Lazzareschi, 2018; Grzybowska; Łupicka, 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Riberio et al., 2021; Silva; Demo, 2020; Simic; Nedelko, 2019; Vitorazzi, 2019).

Este artigo, explorando alguns dos conhecimentos existentes de pesquisas, estudos e literatura sobre a temática Indústria 4.0 e empregabilidade no mercado de trabalho originado nesse contexto, tem como objetivo identificar e apresentar os principais desafios enfrentados pelos profissionais diante das mudanças trazidas pela Indústria 4.0, principalmente as competências e habilidades que estão sendo fundamentais e precisam ser desenvolvidas para que esses tenham sucesso em suas carreiras. Assim, serão apresentadas as principais habilidades técnicas necessárias para lidar com as tecnologias emergentes, inclusive as socioemocionais que estão sendo essenciais em um ambiente de trabalho cada vez mais colaborativo e diversificado com toda a tecnologia que vem sendo empregada nas empresas para sua competitividade e sucesso. Esse objetivo prende-se ao fato de que conhecer e compreender as competências necessárias para as profissões na quarta revolução industrial é fundamental para profissionais, empregadores, instituições de ensino e formuladores de políticas públicas, já que importa tanto saber o que é mais promissor a se fazer para sucesso profissional e empresarial quanto desenvolver estratégias eficazes de capacitação e formação profissional, para preparar as pessoas para as ocupações do futuro e promover uma economia sustentável e inclusiva.

Ao longo deste artigo, serão apresentados estudos e pesquisas que identificaram os desafios e as competências e habilidades para as profissões na quarta revolução industrial. E, sem a pretensão de esgotar o assunto, ao contrário, reforçando os conhecimentos fundamentais

para acompanhar essas mudanças e para futuras pesquisas e discussões sobre o tema, ao final, espera-se a contribuição para um maior entendimento das demandas atuais do mercado de trabalho e que isto auxilie na preparação dos profissionais para enfrentarem os desafios e aproveitarem as oportunidades oferecidas pela quarta revolução industrial.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A INDÚSTRIA 4.0, SEUS BENEFÍCIOS E DESAFIOS

A Indústria 4.0 é um conceito que descreve a quarta revolução industrial, caracterizada pela integração de tecnologias digitais avançadas nos processos de produção e gestão das empresas. Essa revolução tecnológica, que está transformando profundamente os modelos de negócios e os processos de produção e/ou prestação de serviços, envolve a digitalização e automação dos processos industriais com o surgimento de novas tecnologias, como a internet das coisas (IoT), inteligência artificial (IA), big data, robótica avançada, impressão 3D, entre outras. (Anackovski et al., 2021; Araujo et al., 2020; Avila et al., 2022; Babatunde, 2021; Bischof-dos-Santos; Oliveira, 2020; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Diegues; Roselino, 2020; Djehizian, 2022; Fernandes, 2019; Gabriel; Pessl, 2016; Graglia; Lazzareschi, 2018; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Haiss et al., 2021; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Junqueira, 2020; Junqueira et al., 2021; Kipper et al., 2020; Kotynkova, 2017; Muinge, 2022; Neto, 2019; Penhaki, 2019; Pereira et al., 2020; Pinzone et al., 2017; Riberio et al., 2021; Silva; Demo, 2020; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020).

As principais categorias de tecnologias para implementar a Indústria 4.0 estão apresentadas nos trabalhos de Budin e Lopes (2019), Costa (2018), Djehizian (2022), Mashelkar (2018) e Villalba et al. (2022). Conforme o que estes autores pesquisaram, são:

- a) big data: refere-se ao grande volume de dados coletados por sensores e via a internet que são processados pelas empresas, o que é útil e pode ser utilizado para identificar oportunidades em diversas áreas (como marketing, gestão, transporte, cadeia de suprimentos e inovação) e possibilita redução de custos, melhorias nos produtos, padronização dos sistemas produtivos e aperfeiçoamento de máquinas;
- b) computação em nuvem: trata-se de serviços e recursos computacionais virtualizados/remotos e interligados pela internet, que permitem o armazenamento e processamento de grandes quantidades de dados rapidamente e, assim, facilita a produção e oferece serviços mais refinados de aplicativos de big data;
- c) internet das coisas (IoT): refere-se à infraestrutura que integra objetos físicos por meio de sensores e atuadores conectados em redes, o que permite compartilhamento de dados entre objetos e, assim, viabiliza a comunicação e a interconexão de dispositivos;
- d) inteligência artificial (IA): é utilizada nos planos de rotas de veículos sem condutores em fábricas, realizando a gestão da cadeia de abastecimento (Supply Chain Management) e de custos, e, quando ajustada ao Big Data, diminui o tempo de processamento de trabalhos complexos e acrescenta confiança nas análises;
- e) manufatura aditiva e impressão 3D: é o processo de fabricação que utiliza a tecnologia de impressão tridimensional (3D), camada sobre camada (adicionando material) e cria objetos a partir de um modelo digital, o que transformar a fabricação

- e logística de produtos, possibilitando uma produção sob demanda, personalizada e que reduz desperdício de materiais e estoques de matérias-primas e ferramentas;
- f) realidade aumentada: é uma tecnologia que, utilizando câmeras, sistemas de rastreamento e tecnologia de visualização, combina elementos virtuais com o ambiente real, sobrepondo informações virtuais ao mundo físico, e que facilita a interação entre usuários e informações, na indústria, por exemplo, é utilizada para melhorar a segurança e eficiência das atividades de produção;
 - g) robôs autônomos: são robôs que, conectados a sistemas autônomos, cooperativos e flexíveis, executam tarefas complexas/precisas nas linhas de produção industrial, inclusive, com o estabelecimento de protocolos de segurança, isso contribui com a segurança do trabalho humano;
 - h) segurança da informação: compõe as medidas adotadas para proteger e preservar a funcionalidade dos sistemas e equipamentos contra ciberataques, e é essencial para prevenir perdas na competitividade da empresa;
 - i) simulações: são ferramentas computacionais que permitem modelar e simular operações e processos empresariais e que podem ser usadas para mapear decisões, avaliar desempenho ao longo do tempo e resolver problemas, assim, reduz erros e otimiza mudanças;
 - j) nano materiais funcionais e nano sensores: servem para controlar a qualidade da produção e proporcionar que a gestão seja mais hábil, também possibilita o utilização de robôs que atuam com a segurança do trabalho; e
 - k) sistemas integrados: com a integração de processos, informações e comunicações entre diferentes áreas, esses sistemas, como o ERP (Enterprise Resource Planning) e o CRM (Customer Relationship Management), utilizam tecnologias ciberfísicas para realizar análises complexas e aumentar a eficiência dos processos, promovendo a automação e a cooperação entre os diversos setores da empresa.

Com a integração dessas tecnologias mencionadas, as empresas e suas cadeias de suprimentos estão passando por uma transformação profunda e que está redefinindo a maneira como operam e impulsionando a eficiência e a inovação (Anackovski et al., 2021; Avila et al., 2022; Diegues; Roselino, 2020; Fernandes, 2019; Gabriel; Pessl, 2016; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Junqueira, 2020; Kipper et al., 2020; Pinzone et al., 2017; Riberio et al., 2021; Sergi et al., 2019).

A digitalização e automação da Indústria 4.0 traz consigo uma série de benefícios, como: o aumento da eficiência, produtividade e competitividade; a redução de custos; a melhoria da qualidade dos produtos e/ou serviços; a customização em larga escala; a flexibilidade dos processos produtivos; a criação de novos modelos de negócios; a criação de novas oportunidades de emprego, especialmente nas áreas de desenvolvimento e manutenção de tecnologias avançadas, programação, análise de dados e outras profissões relacionadas; a tomada de decisão mais rápida e precisa através da coleta e análise de dados em tempo real e da identificação de padrões que seriam difíceis de serem percebidos manualmente; e a oportunidade de impulsionar o desenvolvimento industrial e tecnológico de um país. No entanto, também traz desafios significativos para as organizações, pois essas precisam se adaptar rapidamente para se manterem competitivas nesse cenário em constante evolução. (Araujo et al., 2020; Avila et al., 2022; Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Diegues; Roselino, 2020; Fernandes, 2019; Gabriel; Pessl, 2016; Graglia; Lazzareschi, 2018; Grzybowska; Łupicka, 2017; Haiss et al., 2021; Junqueira et al., 2021).

Não somente às empresas, esse avanço tecnológico traz implicações socioeconômicas e ambientais para a sociedade como um todo. Especialmente no que diz respeito ao futuro do trabalho na era da Indústria 4.0, pois a automação e o uso crescente dessas tecnologias podem levar à substituição de muitos empregos tradicionais. Essa transformação tecnológica traz mudanças nas competências necessárias, na organização do trabalho, nas relações de trabalho e nas estruturas organizacionais, levantando preocupações com o desemprego em massa, com a substituição de trabalhadores por máquinas e algoritmos e com a necessidade de requalificação dos trabalhadores afetados. A capacitação profissional é um dos principais desafios dessa transição, obrigando repensar os modelos tradicionais de educação e treinamento. É importante considerar as questões éticas e sociais desse cenário e a necessidade de promover políticas industriais adequadas, pois, para que todos (empresa, profissionais e sociedade) aproveitem efetivamente os benefícios da Indústria 4.0, torna-se essencial promover a adoção responsável dessas tecnologias com o incentivo da capacitação tecnológica, da inovação e da cooperação entre os diferentes atores envolvidos. Assim, é fundamental compreender as necessidades de se investir na capacitação e treinamento para os profissionais desenvolverem seus talentos e conseguirem lidar eficientemente com todas essas tecnologias que estão transformando o trabalho. (Anackovski et al., 2021; Araujo et al., 2020; Avila et al., 2022; Budin; Lopes, 2019; Candido, 2019; Diegues; Roselino, 2020; Fernandes, 2019; Gabriel; Pessl, 2016; Graglia; Lazzareschi, 2018; Haiss et al., 2021; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Junqueira, 2020; Junqueira et al., 2021; Karacay, 2018; Kotynkova, 2017; Pereira et al., 2020; Pinzone et al., 2017; Mashelkar, 2018; Neto, 2019; Souza et al., 2020).

2.2 COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS AOS PROFISSIONAIS NA INDÚSTRIA 4.0

2.2.1 COMPETÊNCIA – CHAR

Competência é considerada a capacidade que agrega competitividade e lucratividade a uma organização (Reichel, 2008). Algo que muda com o passar do tempo e por causa das necessidades de cada negócio (Chivenato, 2001). E:

Competências devem ser entendidas como sendo o conjunto de três tipos de qualificação: conhecimentos – as coisas que as pessoas precisam saber –, habilidades – as coisas que as pessoas precisam saber fazer –, e comportamentos – são as maneiras de portar das pessoas. Estas competências serão tanto voltadas a processos e tecnologia como voltadas à interação e ao relacionamento. (Boog, 1999, p. 31 apud Reichel, 2008, p. 22)

Assim e conforme traz Reichel (2008), competência, que tem como acrônimo o CHA, é o conjunto composto por:

- a) C – conhecimentos: a informação, o saber o quê e o saber o porquê; formam-se, acumulam-se, por meio do aprendizado; exemplos: noções de planejamento, conhecer a área de atuação, técnicas de comunicação, técnicas de mediação, empreendedorismo e conhecimento do cliente;
- b) H – habilidades: a técnica, a capacidade e o saber como fazer; trata-se da aplicação do conhecimento por meio da ação e a transformação deste em um resultado concreto; exemplos: comunicação interpessoal, tomada de decisão, negociação, capacidade de realização, de trabalhar em equipes, raciocínio estratégico, orientação para resultados, delegação, sintetização, interação pessoal, persuasão racional, saber ouvir, trabalhar em equipe, desenvolver pessoas, habilidade em

motivar pessoas, implementação de processo de qualidade, raciocínio holístico, raciocínio analítico, fortalecimento dos padrões, atenção a detalhes e otimização de recursos; e

- c) A – atitudes: o querer fazer, a identidade e a determinação; é o comportamento ativo, proativo e decidido que enfrenta os desafios, obstáculos e dificuldades para alcançar os resultados; exemplos: iniciativa, autonomia, dedicação, agilidade de raciocínio, criatividade, raciocínio lógico, versatilidade, determinação, visão estratégica, interesse, disponibilidade, persistência e comprometimento.

Quanto à proatividade vale destacar o que [Robbins et al. \(2010\)](#) publicaram a respeito dos “traços de personalidade relevantes para o comportamento organizacional” (p. 133-139). Um desses traços é:

Personalidade proativa [...] algumas pessoas [...] identificam oportunidades mostram iniciativa, agem e perseveram até que a mudança desejada ocorra, enquanto outras reagem passivamente às situações. Os proativos criam mudanças positivas em seu ambiente, apesar dos obstáculos ou independentemente deles (Seibert et al., 2001 apud [Robbins et al., 2010](#)). É natural que elas mostrem o comportamento desejado pelas empresas. Têm maior probabilidade de serem vistas como líderes e de atuarem como agentes de mudança dentro das organizações (Bateman; Crant, 1993, 2000 apud [Robbins et al., 2010](#)). ([Robbins et al., 2010](#), p. 133).

Há algum tempo o acrônimo CHA teve o acréscimo de mais uma letra. [Madruga \(2018\)](#) é um dos autores que apresentam a atualização e ampliação do significado de competência, incluindo a letra R de resultado e, assim, apresentando competência como CHAR (Conhecimentos, Habilidades, Atitudes e Resultados). A justificativa dada para isso é que a pessoa (com seus conhecimentos, suas habilidades e suas ações) deve estar orientada para os resultados, o que o autor exemplifica com a seguinte descrição:

[...] Um garçom com dez anos de experiência que domina completamente o processo de servir e atender seus clientes – e que é elogiado por eles – pode ser ainda mais efetivo se, durante o seu trabalho, observar ao redor e praticar ações simples para melhorar o resultado do restaurante. Ele poderá sugerir ao proprietário do estabelecimento dicas de pratos que podem gerar mais negócios, pois está continuamente ouvindo as opiniões dos clientes. [...]. Quando as pessoas chegam a esse estágio, ocorre um grande número de benefícios mútuos, isto é, todas as partes envolvidas no processo ganham. O restaurante que tem seus resultados ampliados certamente aumentará seu quadro de funcionários, criará oportunidades para crescimento profissional e, conseqüentemente, contribuirá para a sociedade. ([Madruga, 2018](#), p. 24).

2.2.2 CONJUNTO DE HABILIDADES NECESSÁRIAS NA INDÚSTRIA 4.0

Essa atual era de rápida transformação promovida pela Indústria 4.0 não afeta apenas os processos produtivos, está também trazendo mudanças significativas nas competências necessárias para os profissionais. O mercado de trabalho está passando por transformações significativas devido à adoção dessas tecnologias emergentes, as quais, inclusive, acabam substituindo algumas tarefas tradicionalmente realizadas por seres humanos, principalmente aquelas repetitivas e de baixo valor agregado. Dessa forma e como vários estudos e pesquisas destacam, há grande importância no desenvolvimento dos profissionais para que possam atender às novas demandas criadas na Indústria 4.0. ([Araujo et al., 2020](#); [Babatunde, 2021](#);

Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Dumitrescu et al., 2019; Fernandes, 2019; Graglia; Lazzareschi, 2018; Haiss et al., 2021; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Pereira et al., 2020; Pinzone et al., 2017; Simic; Nedelko, 2019; Villalba et al., 2022).

São desafios para os quais a qualificação e/ou requalificação profissional tornam-se necessárias, pois, à medida que novas tecnologias são adotadas e transformam os processos produtivos, a demanda por habilidades técnicas (hard skills) desafia os trabalhadores e exige que também se transformem, adaptando-se e adquirindo/desenvolvendo novas competências para se manterem relevantes, inserirem-se e prosperarem em um mercado de trabalho que está em constante e acelerada evolução (Araujo et al., 2020; Babatunde, 2021; Graglia; Lazzareschi, 2018; Haiss et al., 2021; Pereira et al., 2020; Villalba et al., 2022) – o tema abordado por Haiss et al. (2021) é o impacto da Indústria 4.0 em empregos na Áustria.

O conjunto de novas habilidades técnicas (hard skills) essencial para lidar com as novas tecnologias e as novas formas de produção industrial e que, conforme sua atuação, os profissionais devem desenvolver está relacionado aos conhecimentos em gestão, tecnologia da informação, gestão e análise de dados, digitalização, programação, automação, robótica, sistemas ciberfísicos (são integrações que envolvem computação, comunicação e controle através de redes e processos físicos), uso de softwares, manufatura aditiva (criação de objetos a partir de um modelo virtual e com a impressão 3D) e segurança digital (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Dumitrescu et al., 2019; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Kipper et al., 2020; Pinzone et al., 2017; Villalba et al., 2022).

Apenas as habilidades técnicas (hard skills) não são suficientes. Na qualificação e/ou requalificação para lidar com esse novo contexto também têm importância as habilidades socioemocionais (soft skills), as quais refletem e são evidentes no comportamento do indivíduo. (Anackovski et al., 2021; Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Graglia; Lazzareschi, 2018; Grzybowska; Łupicka, 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Riberio et al., 2021; Silva; Demo, 2020; Simic; Nedelko, 2019; Vitorazzi, 2019).

A seguir, as habilidades socioemocionais (soft skills) que as empresas desta geração valorizam em seus recursos humanos mais citadas pelos autores desta pesquisa.

- a) **Criatividade:** podendo ser desenvolvida e aperfeiçoada com aptidões naturais, conhecimentos adquiridos e traços de personalidade (como autonomia, persistência, autoavaliação/autoestima e autoconfiança), a criatividade é a habilidade de perceber o mundo de maneiras inovadoras, identificando padrões ocultos e estabelecendo conexões entre fenômenos aparentemente não relacionados, para gerar soluções originais, o que, no contexto de trabalho, desempenha papel fundamental, pois permite a concepção de soluções inovadoras, a impulsão da competitividade da empresa e o atendimento de demandas por melhorias e produtos/serviços mais inovadores (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020). Em relação à autoavaliação colocada entre os traços de personalidade que colaboram com o desenvolvimento da criatividade, importa trazer o que Robbins et al. (2010) publicaram a respeito dos “traços de personalidade relevantes para o comportamento organizacional” (p. 133-139). Conforme a obra desses autores,

Autoavaliação básica As pessoas que têm autoavaliação básica positiva gostam de si mesmas e se veem como eficientes, capazes e no controle do meio em que vivem. Aquelas com autoavaliação básica negativa tendem a não gostar de si mesmas, questionam suas capacidades e se veem como impotentes diante do meio. (Jude e Bono, 2001 apud [Robbins et al., 2010](#)). [...] as autoavaliações básicas se relacionam com a satisfação no trabalho porque as pessoas positivas nesse aspecto sentem-se mais desafiadas por seu trabalho e exercem profissões mais complexas. ([Robbins et al., 2010](#), p. 133).

- b) **Resolução de problemas:** bastante valorizada no segmento industrial e essencial tanto no ambiente de trabalho quanto em situações pessoais, combina as dimensões emocional e cognitiva e envolve pensamento estratégico, pensamento analítico, criatividade (variedade de ideias solucionadoras), lógica (comparação, avaliação e seleção) e vai além das decisões cotidianas no trabalho para identificar as fontes de erros e aprimorar os processos de forma independente e/ou em equipe, pois requer a concepção de soluções inovadoras, criativas e duradouras com processos consistentes e bem definidos, ou seja, há de se ter a capacidade de diagnóstico claro e objetivo, de análise imparcial e racional, de identificar e antecipar problemas, de tomar decisões efetivas e de conciliar interesses/ideias conflitantes/divergentes ([Babatunde, 2021](#); [Budín; Lopes, 2019](#); [Chaka, 2020](#); [Costa, 2018](#); [Costa, 2021](#); [Dumitrescu et al., 2019](#); [Grzybowska; Łupicka, 2017](#); [Grzybowska; Łupicka, 2018](#); [Hecklau et al., 2017](#); [Hernandez-de-Menendez et al., 2020](#); [Karacay, 2018](#); [Kipper et al., 2020](#); [Penhaki, 2019](#); [Simic; Nedelko, 2019](#); [Souza et al., 2020](#)).
- c) **Capacidade de adaptação/resiliência:** isso tem sido requerido aos trabalhadores e envolve as atitudes que permitem a rápida adaptação ao ambiente em constante mudança, o lidar eficazmente com incertezas, ambiguidades e falta de direção e o aceitar e gerenciar mudanças minimizando conflitos, ainda mais que a rotação de tarefas e responsabilidades tem sido uma realidade com o aumento do trabalho virtual e independente de tempo e lugar ([Babatunde, 2021](#); [Budín; Lopes, 2019](#); [Chaka, 2020](#); [Costa, 2018](#); [Costa, 2021](#); [Dumitrescu et al., 2019](#); [Grzybowska; Łupicka, 2018](#); [Hecklau et al., 2017](#); [Hernandez-de-Menendez et al., 2020](#); [Karacay, 2018](#); [Kipper et al., 2020](#); [Penhaki, 2019](#); [Simic; Nedelko, 2019](#); [Souza et al., 2020](#)). Essa capacidade pode ser associada ao que [Robbins et al. \(2010\)](#) trouxeram como automonitoramento.

O **automonitoramento** se refere à capacidade do indivíduo para ajustar seu comportamento a fatores situacionais externos (Snyder, 2000 apud [Robbins et al., 2010](#)). Os indivíduos com elevada capacidade de automonitoramento apresentam uma considerável adaptabilidade para ajustar seus comportamentos a fatores situacionais do meio em que se encontram. Eles têm alta sensibilidade para compreender sinais do ambiente e podem se comportar de maneiras diferentes em situações diversas. [...]. Os indivíduos com baixa capacidade de automonitoramento, [...] Costumam demonstrar suas verdadeiras disposições e atitudes em todas as situações. [...]. As evidências indicam que os indivíduos com elevada capacidade de automonitoramento prestam mais atenção ao comportamento dos outros e se adaptam com maior facilidade (Flynn; Ames, 2006 apud [Robbins et al., 2010](#)). ([Robbins et al., 2010](#), p. 136).

- d) **Aprendizagem ativa/contínua:** é um processo que, conforme a proatividade, autonomia e autoconfiança, a pessoa coloca-se como protagonista do seu próprio aprendizado ao se engajar de maneira ativa, consciente e intencional na aquisição de conhecimento, ao definir seus objetivos e, para os alcançar, ao buscar recursos,

analisar cenários, identificar alternativas, tomar decisões e implementar as ações necessárias, que é uma atitude que permite enfrentar adequadamente novos desafios e para a qual é fundamental a habilidade de pesquisar e fornecer informações detalhadas sobre um determinado tópico (Anackovski et al., 2021; Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2021; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Karacay, 2018; Penhaki, 2019; Riberio et al., 2021; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020).

- e) **Liderança:** é a habilidade de inspirar e direcionar as pessoas, ao mesmo tempo dominar métodos eficazes de persuasão, com o objetivo de motivar e orientar equipes, dessa forma e com o crescimento das tarefas estratégicas e a adoção de hierarquias achatadas, mais pessoas têm sido transformadas em líderes onde trabalharem (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020).
- f) **Colaboração/trabalho em equipe:** compreende a troca enriquecedora de conhecimentos, experiências e informações entre profissionais com diversas vivências e especialidades para gerar soluções significativas e efetivas (ou seja, vai além da mera reunião de pessoas e além das ideias individuais para se realizar uma tarefa), onde todos, proativa, empática e respeitosamente, identificam possibilidades, apresentam e defendem ideias, gerenciam conflitos e se dispõem ceder em prol de soluções mais adequadas aos objetivos coletivos, enfim e em essência, garante a cooperação entre todos os membros do grupo (Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020).
- g) **Tomada de decisão:** que exige da pessoa a avaliação efetiva de informações e o processo de fazer escolhas, identificar uma decisão, reunir informações e avaliar soluções alternativas, o que é uma parte integral da gestão moderna, pois as responsabilidades nessa são atribuídas ao nível do processo, tornando as decisões uma necessidade independente, tanto individualmente quanto em equipe (Budin; Lopes, 2019; Costa, 2018; Chaka, 2020; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020).
- h) **Comunicação:** incluindo a capacidade de ouvir sem preconceitos, engloba todas as habilidades necessárias para transmitir mensagens, apresentar ideias, defender pontos de vista, oferecer feedback, destacar informações relevantes e transmitir informações de forma precisa, eficaz e convincente, por isso tudo, apesar da variedade de meios tecnológicos para auxiliar a comunicação, é essencial que as pessoas tenham-na bem desenvolvida para garantir adequação e efetividade, ainda mais com a crescente interação virtual nas atividades de trabalho (Chaka, 2020; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019).

- i) **Empreendedorismo:** envolve a habilidade de identificar oportunidades de mercado e desenvolver estratégias para as aproveitar, é um estado que desperta a criatividade, o senso de propriedade e a melhoria do desempenho e que abre os olhos para novas oportunidades e melhores formas e momentos para as capitalizar (Babatunde, 2021; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020).
- j) **Pensamento crítico:** é a capacidade de analisar, avaliar e questionar de forma racional ideias, argumentos e informações que forem apresentadas, evitando preconceitos, reconhecendo e caracterizando argumentos, analisando fontes de informação e avaliando pontos de vista de maneira justificada, o que permite que o profissional seja consciente e intencional ao evitar pressões sociais conformistas e padronizadas de ideias e/ou comportamentos (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Penhaki, 2019).
- k) **Inteligência Emocional:** engloba também o gerenciamento e a resolução de conflitos de forma positiva, utilizando como ferramentas o autocontrole e a empatia (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Souza et al., 2020). Nesta última, cabe referenciar Daniel Goleman, quem, em sua tese de doutorado e a partir de dois conceitos de Howard Gardner, fez os estudos do conceito de Inteligência Emocional ganharem força. Conforme Goleman (1995), a IE é o conjunto de aptidões necessárias para lidar adequadamente com as diferentes situações que o mundo nos apresenta e compreende o seguinte conjunto: a inteligência intrapessoal, cujas aptidões são: a **autoconsciência** (conhecer as próprias emoções, conhecimento de si próprio e de seus sentimentos), fundamental para que a pessoa tenha confiança em si e conheça seus pontos fortes e fracos; o **controle emocional** (capacidade de gerenciar os sentimentos), quem sabe controlar seus próprios sentimentos tem mais possibilidades de se dar bem em qualquer lugar que esteja ou em qualquer ato que realize; e a **automotivação** (ter vontade de realizar, otimismo, conseguir pôr as emoções a serviço de uma meta), o otimista vê possibilidades para realizar aquilo que planeja, os problemas no seu ponto de vista têm solução ou, ao menos, são contornáveis; e mais a inteligência interpessoal, que compreende: a **empatia** (reconhecer emoções nos outros, saber se colocar no lugar do outro), que ajuda compreender os comportamentos dos outros; e a **aptidão social** (ser hábil nos relacionamentos e com as emoções dos outros) para lidar adequadamente com as pessoas. Portanto e fechando estes parênteses, apenas nessa habilidade, inteligência emocional, existem cinco a serem desenvolvidas.

Além disso e como tecnologia exige mais do que apertar botões/ícones, vale destacar outras três ocorrências de significativa importância para este artigo: Babatunde (2021), Costa (2018), Costa (2021) e Hecklau et al. (2017) apresentam como necessárias as habilidade de leitura, escrita e matemática em seus trabalhos; de acordo com Mbangur et al. (2019), as habilidades de leitura da Língua Inglesa são cada vez mais essenciais para o sucesso no futuro profissional, mas, ao contrário, pesquisas revelam sim dificuldades em áreas como

compreensão de vocabulário, identificação de ideias principais e inferência de informações implícitas; e, conforme [Chaka \(2020\)](#) destaca, a alfabetização digital é importante e deve abranger a capacidade de utilizar as tecnologias digitais de forma eficaz e ética quanto à busca, utilização, segurança e privacidade digital de informações online.

Outro destaque que vale ser feito é sobre a aprendizagem ativa/contínua na letra “d” (aprendizagem ao longo da vida, ou educação e formação ao longo da vida conforme cada autor) – “lifelong learning”: que é o hábito de aprender continuamente, buscar novos conhecimentos cotidianamente e não apenas fazer cursos. Essa habilidade significa que cada indivíduo deve ser o agente ativo/comprometido em relação ao seu preparo profissional, ao invés de o deixar dependente de necessidades/interesses/iniciativas alheias (da empresa que custeia treinamento aos seus empregados e/ou de políticas que porventura venham promover formação). Como dizem [Anackovski et al. \(2021\)](#), [Budín e Lopes \(2019\)](#), [Graglia e Lazzareschi \(2018\)](#), [Karacay \(2018\)](#), [Kipper et al. \(2020\)](#) e [Riberio et al. \(2021\)](#), a aprendizagem ao longo da vida é crucial para o profissional que busca acompanhar as constantes mudanças tecnológicas, pois é essencial se manter atualizado e/ou adquirir novos conhecimentos para se adequar às exigências desse mercado de trabalho.

Para fechar essa parte, seguem as sínteses de quatro atuações profissionais impactadas com essa nova realidade conforme estudos dos respectivos autores a seguir.

[Hecklau et al. \(2017\)](#) destacam que a gestão de recursos humanos desempenhará um papel crucial na adaptação das organizações a essa nova era industrial. Os profissionais de RH precisarão adquirir novas habilidades e conhecimentos para lidar com as mudanças tecnológicas e os desafios relacionados à gestão do capital humano. Isso inclui o conhecimento avançado de tecnologias digitais, compreensão da análise de dados, capacidade de liderança e gestão de equipes virtuais, habilidades de comunicação intercultural e adaptabilidade a mudanças rápidas.

Na era da Indústria 4.0, as habilidades gerenciais desempenham um papel crucial, como apontado por [Grzybowska e Lupicka \(2018\)](#). Os gestores precisam ser proficientes na liderança de equipes, tomar decisões estratégicas e adotar novas tecnologias de forma eficaz. Entre as competências gerenciais essenciais, destacam-se as habilidades de liderança e gestão de equipes, a capacidade de adaptação e aprendizado contínuo, o pensamento estratégico e habilidades analíticas, a competência digital e o conhecimento de tecnologias emergentes, além das habilidades de comunicação e colaboração, juntamente com a capacidade de tomar decisões baseadas em dados.

Para os engenheiros de produção na Indústria 4.0, [Bischof-dos-Santos e Oliveira \(2020\)](#) enfatizam a importância de possuírem competências técnicas e comportamentais fundamentais. No que diz respeito às competências tecnológicas, é essencial possuir conhecimento em sistemas ciberfísicos, análise de dados, inteligência artificial, manufatura aditiva, robótica e automação. Já as competências de gestão englobam habilidades em liderança, gestão da cadeia de suprimentos, gestão de projetos e tomada de decisão baseada em dados. Além disso, competências pessoais, como pensamento crítico, criatividade, adaptabilidade e habilidades de comunicação, também desempenham um papel fundamental.

Conforme [Ribeiro et al. \(2021\)](#), os gerentes de projetos na era da Indústria 4.0, além de terem ou adquirirem habilidades técnicas tradicionais, como gerenciamento de tempo e custos, também precisam se capacitar em áreas como tecnologia da informação, análise de dados, inteligência artificial e colaboração virtual. Com a crescente adoção de tecnologias digitais, de equipes remotas e de colaboração virtual, eles também devem desenvolver habilidades de comunicação e liderança virtual para garantir a eficácia da equipe e o sucesso dos projetos.

2.3 MECANISMOS NECESSÁRIOS PARA SUPRIR AS DEMANDAS PROFISSIONAIS

Logicamente que não é somente o aprendizado contínuo de cada profissional que irá atender perfeitamente a isso. E, neste capítulo, serão tratadas a educação e as ações políticas.

A Indústria 4.0 está transformando o panorama econômico e exigindo uma nova abordagem na educação e no desenvolvimento profissional, que desempenham um papel fundamental na aquisição e aprimoramento de competências necessárias para enfrentar os desafios decorrentes dessa transformação tecnológica. Torna-se essencial que as instituições de ensino e as empresas trabalhem em conjunto para provimento de programas educacionais e de treinamento que atendam às demandas dessa nova era tecnológica. Para capacitar/preparar as pessoas para esse novo ambiente de trabalho, seria/é necessária a parceria entre academia e indústria, a atualização das grades curriculares e a adoção de uma abordagem multidimensional, incluindo programas de treinamento e métodos de aprendizagem contínua, a fim de se promover a formação de profissionais aptos para a Indústria 4.0. (Anackovski et al., 2021; Araujo et al., 2020; Grzybowska; Lupicka, 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Kipper et al., 2020; Simic; Nedelko, 2019; Villalba et al., 2022).

Seria a forma para se superar o descompasso entre o avanço das ciências e tecnologias e a aprendizagem humana (um processo lento e gradual) nas instituições de ensino, as quais já deveriam se adaptar às demandas da Indústria 4.0, oferecendo aos seus alunos o ensino/aprendizagem de habilidades digitais e tecnológicas exigidas nesse novo mercado de trabalho. Considerando esse contexto em constante mudança e globalizado, é importante a construção de programas de treinamento e desenvolvimento de competências que sejam relevantes para esse mercado de trabalho altamente tecnológico. Assim, a educação conseguirá formar profissionais capazes de lidar com os desafios e de aproveitar as oportunidades da Indústria 4.0. Conseguirá inclusive estimular o protagonismo dos indivíduos no processo de inovação e avanço da sociedade. (Anackovski et al., 2021; Araujo et al., 2020; Graglia; Lazzareschi, 2018; Muinge, 2022; Sergi et al., 2019; Silva; Demo, 2020; Vitorazzi, 2019).

Para isso, as novas tecnologias têm inclusive um potencial significativo para melhoria da qualidade do ensino e proporcionar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, personalizados e colaborativos, garantindo acesso igualitário às oportunidades educacionais e tecnológicas (Djehizian, 2022; Silva; Demo, 2020).

Mas essa parceria entre as instituições de ensino e as empresas na formação/capacitação profissional e atualização contínua requer uma protagonista fundamental nesse processo, a colaboração governamental. Pois, no mínimo, há duas situações que precisam do estabelecimento de estratégias/medidas/regras adequadas e que são bastante importantes para enfrentamento desses desafios da transformação tecnológica: apoio à inovação e ao empreendedorismo, os quais desempenham papel fundamental no desenvolvimento e na aplicação dessas novas tecnologias na indústria; e a necessidade crucial de inclusão digital e capacitação para garantir que os trabalhadores estejam preparados para essa era digital em evolução. (Araujo et al., 2020; Graglia; Lazzareschi, 2018; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Kotynkova, 2017).

Com o objetivo de maximizar os benefícios da Indústria 4.0 para a economia do país, as políticas que estabelecerem essas estratégias/medidas/regras podem/devem incluir regulamentações que incentivem as empresas a investirem em ambientes de educação, desenvolvimento e atualização profissional, juntamente com a colaboração de diferentes atores da esfera educacional, inclusive os governos, para promover a preparação da força de trabalho

que é necessária nessas atividades/operações transformadas pela tecnologia ([Haiss et al., 2021](#); [Neto, 2019](#); [Souza et al., 2020](#)).

Ao mesmo tempo que, essas políticas podem/devem proteger os trabalhadores, pois, ressaltando a necessidade de uma transição justa e inclusiva diante das mudanças trazidas pela Indústria 4.0, os trabalhadores não podem ser “deixados para trás”. Considerando a importância de se superar desigualdades sociais, tem-se que mitigar os impactos negativos da automação no emprego. ([Araujo et al., 2020](#); [Haiss et al., 2021](#); [Junqueira, 2020](#); [Junqueira et al., 2021](#); [Silva; Demo, 2020](#); [Souza et al., 2020](#)).

3 METODOLOGIA

Para o presente artigo realizou-se uma revisão bibliográfica, que, conforme [Noronha e Ferreira \(2000, p. 191\)](#), trata-se um trabalho definido como:

[...] estudos que analisam a produção bibliográfica em determinada área temática, dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório do estado da arte sobre um tópico específico, evidenciando novas idéias, métodos, subtemas que têm recebido maior ou menor ênfase na literatura selecionada.

Buscou-se, com o objetivo de se obter uma visão abrangente do estado atual do tema abordado neste artigo (principais desafios enfrentados pelos profissionais na Indústria 4.0; as competências e habilidades fundamentais e que precisam ser desenvolvidas), identificar e apresentar os principais conceitos e descobertas apresentadas em estudos anteriores relacionados à temática Indústria 4.0. Os estudos selecionados e que serviram para este artigo compreendem produções científicas publicadas entre 2016 e 2022.

Os trabalhos como fontes de pesquisa foram buscados na internet através de sites de busca de conteúdo científico: Google Acadêmico, Google Books e Sci-Hub (quando o texto completo não era liberado para consulta). E através dos descritores: Professions future industry 4.0, Jobs future industry 4.0, Profissões futuro indústria 4.0, Preparing for ir 4.0, Competencies industry 4.0, Desafios impactos empregabilidade indústria 4.0, Mercado de trabalho indústria 4.0 e Treinamento competências industria 4.0.

Dos trabalhos localizados nesses sites de busca e avaliados por meio da sua leitura exploratória quanto a adesão ao tema abordado neste artigo, foram selecionados e abordados qualitativamente 40 (artigos científicos, livros, dissertações, teses e trabalhos de conclusão de cursos) que abordam temas referentes à Indústria 4.0, como benefícios, desafios e competência/habilidades profissionais requeridas na Indústria 4.0. E mais 6 livros: 3 [[Chivenato \(2001\)](#), [Reichel \(2008\)](#) – que já eram conhecidos – e [Madruga \(2018\)](#)] foram utilizados apenas para conceituar competência no subcapítulo 2.2.1; 1 [[Goleman \(1995\)](#) – já conhecido] para complementar o conceito de Inteligência Emocional no subcapítulo 2.2.2; 1 outro [[Robbins et al. \(2010\)](#)] para complementar “c)” do subcapítulo 2.2.1 e “a)” e “c)” do subcapítulo 2.2.2; e mais 1 [[Noronha e Ferreira \(2000\)](#) – também conhecido] para conceituar revisão bibliográfica neste capítulo. Totalizando 46 obras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os trabalhos selecionados e analisados revelam que a Indústria 4.0 é caracterizada pela integração de tecnologias digitais avançadas nos processos de produção e gestão das empresas. Essa revolução tecnológica envolve a digitalização e automação dos processos industriais, com

tecnologias como internet das coisas (IoT), inteligência artificial (IA), computação em nuvem, big data, robótica avançada, manufatura aditiva e impressão 3D, realidade aumentada, segurança da informação, nano materiais funcionais e nano sensores, simulações e sistemas integrados. Com a implementação dessas tecnologias, as empresas e suas cadeias de suprimentos passam por uma transformação profunda e que redefine a maneira como operam e impulsiona a eficiência e a inovação. Experimentando esses avanços e aumento de eficiência, as organizações beneficiam-se com a redução de custos, tomada de decisões mais rápida e precisa, produtividade, melhoria da qualidade dos produtos/serviços, competitividade, customização em larga escala, flexibilidade nos processos produtivos, criação de novos modelos de negócios e oportunidades de emprego. Mas, para esses benefícios se concretizarem, as organizações também enfrentam desafios com a rápida adaptação que é exigida nesse cenário em constante evolução, inclusive para adaptação e capacitação profissional da força de trabalho, assunto em que ainda questões éticas e sociais devem ser consideradas para essa transição. O investimento na adaptação dos profissionais e capacitação dos futuros profissionais torna-se fundamental para o efetivo aproveitamento dos benefícios da Indústria 4.0 empresarial e socialmente e, assim, impulsionar o desenvolvimento industrial e tecnológico de um país. (Anackovski et al., 2021; Araujo et al., 2020; Avila et al., 2022; Babatunde, 2021; Bischof-dos-Santos; Oliveira, 2020; Budin; Lopes, 2019; Candido, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Diegues; Roselino, 2020; Djehezian, 2022; Dumitrescu et al., 2019; Fernandes, 2019; Gabriel; Pessl, 2016; Graglia; Lazzareschi, 2018; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Haiss et al., 2021; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Junqueira, 2020; Junqueira et al., 2021; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Kotynkova, 2017; Mashelkar, 2018; Muinge, 2022; Neto, 2019; Penhaki, 2019; Pereira et al., 2020; Pinzone et al., 2017; Riberio et al., 2021; Sergi et al., 2019; Silva; Demo, 2020; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020; Villalba et al., 2022; Vitorazzi, 2019).

Essas transformações nos processos produtivos e de serviços, consequentemente, estão trazendo mudanças significativas nas competências [segundo diz [Madruga \(2018\)](#), é o CHAR – conhecimentos, habilidades, atitude e resultados] necessárias para os profissionais desempenharem eficiente e eficazmente as tarefas que têm sido transformadas com a adoção de tecnologias emergentes no trabalho. As tarefas mais repetitivas e de baixo valor agregado, antes tradicionalmente realizadas por seres humanos, estão sendo cada vez mais automatizadas e, assim, não estão mais dependendo de operadores. Por isso, a qualificação/requalificação profissional, à medida que novas tecnologias são adotadas e transformam os processos produtivos, está sendo essencial para suprir a demanda por habilidades técnicas (hard skills) colocada às pessoas no mercado de trabalho também em constante evolução. As novas habilidades técnicas (hard skills) necessárias para se inserir nesse mercado são: conhecimentos em gestão, tecnologia da informação, gestão e análise de dados, digitalização, programação, automação, robótica, sistemas ciberfísicos, uso de softwares, segurança digital e manufatura aditiva. (Araujo et al., 2020; Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Dumitrescu et al., 2019; Fernandes, 2019; Graglia; Lazzareschi, 2018; Haiss et al., 2021; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Pereira et al., 2020; Pinzone et al., 2017; Simic; Nedelko, 2019; Villalba et al., 2022).

No cenário atual, o desenvolvimento apenas das habilidades técnicas (hard skills) é insuficiente para enfrentar os desafios do mercado, pois, além dessas, as habilidades socioemocionais (soft skills) apresentam-se necessárias na qualificação e requalificação dos indivíduos e desempenham um papel fundamental para lidar com esse novo contexto (Anackovski et al., 2021; Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018;

Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Graglia; Lazzareschi, 2018; Grzybowska; Łupicka, 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Riberio et al., 2021; Silva; Demo, 2020; Simic; Nedelko, 2019; Vitorazzi, 2019). As soft skills mais valorizadas pelas empresas desta geração e para se destacar em um ambiente de trabalho cada vez mais dinâmico e inovador, as mais citadas pelos autores desta pesquisa, são:

- a) **criatividade**: estabelecendo conexões entre fenômenos aparentemente não relacionados e gerando soluções originais, é a percepção inovadora do mundo que impulsiona a competitividade da empresa e atende às demandas por inovação (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020);
- b) **resolução de problemas**: combinação de habilidades emocionais e cognitivas para identificar fontes de erros, aprimorar processos e tomar decisões efetivas, tanto individualmente quanto em equipe (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020);
- c) **capacidade de adaptação/resiliência**: atitudes que permitem rápida adaptação a ambientes em constante mudança, lidando com incertezas e minimizando conflitos durante essas mudanças (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020);
- d) **aprendizagem ativa/contínua**: como protagonista do próprio aprendizado, a pessoa busca de forma ativa e consciente novos conhecimentos, o que é essencial para se adequar às mudanças tecnológicas e às exigências do mercado de trabalho (Anackovski et al., 2021; Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2021; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Karacay, 2018; Penhaki, 2019; Riberio et al., 2021; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020);
- e) **liderança**: habilidade de inspirar e direcionar pessoas, motivando e orientando equipes, o que tem se tornado cada vez mais descentralizado (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020);
- f) **colaboração/trabalho em equipe**: troca enriquecedora de conhecimentos, experiências e informações para gerar soluções significativas e efetivas (Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020);
- g) **tomada de decisão**: avaliação efetiva de informações e escolha de soluções alternativas, fundamental na gestão moderna com as responsabilidades atribuídas ao nível de cada processo (Budin; Lopes, 2019; Costa, 2018; Chaka, 2020;

Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020);

- h) **comunicação**: engloba as habilidades para transmitir mensagens, apresentar ideias, defender pontos de vista e oferecer feedback de forma precisa e convincente (Chaka, 2020; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Kipper et al., 2020; Penhaki, 2019; Simic; Nedelko, 2019);
- i) **empreendedorismo**: identificação de oportunidades de mercado e desenvolvimento de estratégias para as aproveitar, estimulando a criatividade, o senso de propriedade e a melhora o desempenho (Babatunde, 2021; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Dumitrescu et al., 2019; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hecklau et al., 2017; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Simic; Nedelko, 2019; Souza et al., 2020);
- j) **pensamento crítico**: capacidade de analisar, avaliar e questionar racionalmente ideias e informações apresentadas (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Penhaki, 2019); e
- k) **inteligência emocional**: para gerenciamento e resolução de conflitos de forma positiva, utilizando autocontrole e empatia como ferramentas (Babatunde, 2021; Budin; Lopes, 2019; Chaka, 2020; Costa, 2018; Costa, 2021; Grzybowska; Łupicka, 2017; Grzybowska; Łupicka, 2018; Hernandez-de-Menendez et al., 2020; Karacay, 2018; Souza et al., 2020) – segundo Goleman (1995), a inteligência emocional é o conjunto de aptidões necessárias para lidar adequadamente com as situações e compreende o conjunto inteligência intrapessoal (autoconsciência, controle emocional e automotivação) mais inteligência interpessoal (empatia e aptidão social).

Dentre essas importantes informações pesquisadas, é relevante destacar outras três, que são: Babatunde (2021), Costa (2018), Costa (2021) e Hecklau et al. (2017) apontam a necessidade das habilidades de leitura, escrita e matemática em seus estudos; Mbangur et al. (2019) ressaltam a crescente importância das habilidades de leitura em língua inglesa para o sucesso profissional; e Chaka (2020) destaca a relevância da alfabetização digital, abrangendo a capacidade de utilizar as tecnologias digitais de forma eficaz e ética quanto à busca, utilização, segurança e privacidade digital de informações online.

A Indústria 4.0 está revolucionando o cenário econômico, demandando inclusive uma nova abordagem na educação e nas políticas públicas. Tanto instituições de ensino quanto empresas devem colaborar para oferecer programas de capacitação/qualificação que atendam às necessidades dessa era tecnológica e às pessoas que dela dependem. A adaptação do ensino às habilidades digitais e tecnológicas é crucial para formar profissionais preparados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades que surgem com a Indústria 4.0. E a colaboração governamental também é essencial nesse processo, através de apoio à inovação, ao empreendedorismo e à inclusão digital. Políticas adequadas podem incentivar as empresas a investirem em educação e desenvolvimento profissional, envolvendo diversos atores, inclusive os governos. As providências desses atores (empresas, instituições de ensino e governos) é importante para garantir uma transição justa e inclusiva nessas mudanças trazidas pela Indústria

4.0, protegendo os trabalhadores e mitigando os impactos negativos da automação no emprego, e para maximizar os benefícios dessa revolução integral e socioeconomicamente para o país.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os trabalhos e as pesquisas selecionados e avaliados, a quarta revolução industrial, conhecida como Indústria 4.0, trouxe consigo uma rápida evolução e integração de tecnologias digitais e automação avançadas, resultando em mudanças profundas (benefícios e desafios) nos processos de produção e na atividade/interação humana nesses ambientes. Diante desse contexto de transformação, os profissionais enfrentam novas demandas desse novo mercado de trabalho, tornando crucial a adaptação e preparação para lidar/enfrentar os desafios profissionais e aproveitarem as oportunidades originadas com essa revolução tecnológica. São mudanças significativas nas competências necessárias para os profissionais atenderem às demandas da Indústria 4.0 e, assim, a qualificação/requalificação profissional torna-se crucial para prosperar nesse mercado de trabalho, visto que novas tecnologias exigem habilidades técnicas (hard skills) adaptadas aos processos produtivos modernos. Dentre as competências essenciais, destacam-se conhecimentos em gestão, tecnologia da informação, gestão e análise de dados, digitalização, programação, automação, robótica, sistemas ciberfísicos, uso de softwares, segurança digital e manufatura aditiva.

Além dessas habilidades técnicas (hard skills), as empresas valorizam cada vez mais as habilidades socioemocionais (soft skills) e as mais citadas pelos autores desta pesquisa são: criatividade, resolução de problemas, capacidade de adaptação/resiliência, aprendizagem ativa/contínua (ser um agente ativo no seu desenvolvimento profissional é fundamental para se adaptar às mudanças tecnológicas e às exigências do mercado de trabalho), liderança, colaboração/trabalho em equipe, tomada de decisão, comunicação, empreendedorismo, pensamento crítico e inteligência emocional (que depende do desenvolvimento de autoconsciência, controle emocional, automotivação, empatia e aptidão social). Outras que merecem destaque são: a capacidade de leitura, escrita e matemática; o domínio do inglês; e a alfabetização digital em relação ao uso ético e eficaz das tecnologias digitais.

A educação e o desenvolvimento profissional têm importância fundamental e, para enfrentar/superar os desafios que ficaram mais evidentes com as atuais demandas dessa transformação tecnológica da Indústria 4.0 (dificuldades das instituições de ensino para superar o descompasso entre avanço das ciências e tecnologias versus aprendizagem humana, em função da pouca qualidade do ensino, de ambientes de aprendizagem engessados e/ou da desigualdade de acesso a essas oportunidades), ações governamentais e parceria entre instituições de ensino e empresas são necessárias para atualização contínua de competências e habilidades, assim, preparando profissionais aptos a lidar com o novo mercado de trabalho tecnológico. O papel governamental é fundamental para normalização adequada e que promova a inovação, o empreendedorismo, a inclusão digital e a capacitação dos trabalhadores e para, através do incentivo às empresas a investirem em programas educacionais e de desenvolvimento profissional, garantir uma transição justa e inclusiva diante da automação e a mitigação dos impactos negativos que possam surgir na empregabilidade das pessoas. Assim poder-se-á aproveitar as oportunidades da Indústria 4.0 e promover o avanço do país social e economicamente.

Por fim, com esta apresentação dos estudos e pesquisas selecionados e avaliados e sem a pretensão de esgotar o assunto, espera-se que este artigo tenha contribuído para um maior entendimento das demandas atuais do mercado de trabalho e que venha auxiliar na preparação

dos profissionais para a quarta revolução industrial. Fica aberta/libre a exploração deste tema, inclusive para cobrir algum gap que tenha sido identificado com a leitura deste, para reforçar os conhecimentos fundamentais sobre essas mudanças e prover maior entendimento das demandas deste mercado de trabalho aos atores interessados.

6 REFERÊNCIAS

ANACKOVSKI, F.; KOSTOV, M.; PASIC, R.; KUZMANOV, I. The impact of industry 4.0 on education and future jobs. In: **2021 56th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST)**. IEEE, Sozopol, Bulgaria, p. 185-188, jun. 2021. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9483516&casa_token=3sL6wsytk8gA AAAA:LAyDSjb4MBRFEyZMI8V1rFKTQDWIU6gx_AQc5t-wskCTxErgQINFbOueKrJUaN1H7mSKKRWWfvYjOg. Acesso em: 30 jun. 2023.

ARAUJO, I. C.; DRUMOND, M. C.; MAIA, P. L. O.; GRANJA, D. M. d. L.; JOVARINI, N. V. Indústria 4.0 e seus impactos para o mercado de trabalho/impacts of industry 4.0 on labor market. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 22326-22342, abr. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9370/7915>. Acesso em: 30 jun. 2023.

AVILA, D. F. d.; KLUG, W. D.; OREJA, E. C.; RODRIGUEZ, A. M.; GRIMMLER, J. do A. M. Internet of things e inteligência artificial nos meios produtivos. **Revista CIATEC-UPF**, v. 14, n. 2, p. 156-165, 2022. Disponível em: <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e6077d9a-509e-49e4-ac8c-692e1a678571%40redis>. Acesso em: 04 jul. 2023.

BABATUNDE, O. K. Mapping the implications and competencies for industry 4.0 to hard and soft total quality management. **The TQM Journal**, v. 33, n. 4, p. 896-914, mai. 2021. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1108/TQM-07-2020-0158>. Acesso em: 30 jun. 2023.

BISCHOF-DOS-SANTOS, C.; OLIVEIRA, E. d. Production Engineering Competencies in the Industry 4.0 context: Perspectives on the Brazilian labor market. **Production**, v. 30, nov. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6513.20190145>. Acesso em: 30 jun. 2023.

BUDIN, D. D.; LOPES, A. M. Z. A indústria 4.0 e os desafios para a capacitação profissional. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, v. 7, n. 02, p. 88-97, abr./set. 2019. Disponível em: <https://fatec.edu.br/revista/index.php/RTecFatecAM/article/view/229>. Acesso em: 30 jun. 2023.

CANDIDO, G. B. **A indústria automobilística e o desenvolvimento local: Um estudo de caso do impacto socioeconômico provocado pelo estabelecimento da montadora de veículos Honda no município de Itirapina/SP**. 2019. 151 f. Trabalho Conclusão de Curso (Graduação em Economia e Relações Internacionais) - Centro Socioeconômico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/209647>. Acesso em: 30 jun. 2023.

CHAKA, C. Skills, competencies and literacies attributed to 4ir/industry 4.0: scoping review. **IFLA Journal**, v. 46, n. 4, p. 369-399, 2020. Disponível em: <https://scihub.se/https://doi.org/10.1177/0340035219896376>. Acesso em: 30 jun. 2023.

CHIAVENATO, I. Treinamento e desenvolvimento de pessoal. In: **Recursos humanos: manual do professor**. São Paulo: Atlas SA., 2001. p. 119-138.

COSTA, F. M. P. D. **Identificar e caracterizar as competências necessárias ao profissional de Engenharia e Gestão Industrial para enfrentar a Indústria 4.0**. 2018. 177 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial especialidade em Gestão Industrial) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2019. Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/57169/1/MEI_FilipePiresCosta_PG3150_3.pdf. Acesso em: 30 jun. 2023.

COSTA, C. O. D. **As competências socioemocionais demandadas aos egressos do SENAI-RS no contexto da indústria 4.0**. 2021. 159 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade La Salle, Canoas/RS, 2021. Disponível em: <https://svr-net20.unilasalle.edu.br/handle/11690/2606>. Acesso em: 30 jun. 2023.

DIEGUES, A. C.; ROSELINO, J. E. Política industrial e indústria 4.0: a retomada do debate em um cenário de transformações no paradigma tecnoprodutivo. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 19, e0200032, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rbi.v19i0.8661724>. Acesso em: 14 jun. 2023.

DJEHIZIAN, M. **As transformações decorrentes da indústria 4.0 e o seu impacto no processo de ensino-aprendizagem contemporâneo: estudo de caso na Fundação Educacional Inaciana (FEI)**. 2022. 136 f. Tese (Doutorado em História da Ciência) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo/SP, 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/29535>. Acesso em: 30 jun. 2023.

DUMITRESCU, A.; LIMA, R.; CHATTINAWAT, W.; SAVU, T. Industry 4.0 competencies' gap analysis. **Industry 4.0**, v. 4, n. 3, p. 138-141, 2019. Disponível em: <https://stumejournals.com/journals/i4/2019/3/138.full.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

FERNANDES, F. R. **As mudanças provocadas pela indústria 4.0 no mercado de trabalho**. 2019. 44 f. Trabalho Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) - Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, Porto Alegre/RS, 2019. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/205669>. Acesso em: 30 jun. 2023.

GABRIEL, M.; PESSL, E. Industry 4.0 and sustainability impacts: critical discussion of sustainability aspects with a special focus on future of work and ecological consequences. **Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara**, v. 14, n. 2, p. 131, mai. 2016. Disponível em: <https://annals.fih.upt.ro/pdf-full/2016/ANNALS-2016-2-21.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

GOLEMAN, D. **Inteligência Emocional**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 1995.

GRAGLIA, M. A. V.; LAZZARESCHI, N. A indústria 4.0 e o futuro do trabalho: tensões e perspectivas. **Revista Brasileira de Sociologia-RBS**, v. 6, n. 14, set./dez. 2018. Disponível em: <https://rbs.sbsociologia.com.br/index.php/rbs/article/view/424/242>. Acesso em: 30 jun. 2023.

GRZYBOWSKA, K.; ŁUPICKA, A. Key competencies for industry 4.0. **Economics & Management Innovations**, v. 1, n. 1, p. 250-253, 2017. Disponível em: <http://doi.org/10.26480/icemi.01.2017.250.253>. Acesso em: 30 jun. 2023.

GRZYBOWSKA, K.; ŁUPICKA, A. Key managerial competencies for industry 4.0-practitioners', researchers' and students' opinions. **Logistics and Transport**, v. 39, n. 3, 2018. Disponível em: <http://system.logistics-and-transport.eu/index.php/main/article/download/644/552>. Acesso em: 30 jun. 2023.

HAISS, P.; MAHLBERG, B.; MICHLITS, D. Industry 4.0—the future of austrian jobs. **Empirica**, v. 48, n. 1, p. 5-36, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s10663-020-09497-z.pdf?pdf=button>. Acesso em: 30 jun. 2023.

HECKLAU, F.; ORTH, R.; KIDSCHUN, F.; KOHL, H. Human resources management: meta-study-analysis of future competences in industry 4.0. In **Proceedings of the 13th European on Management, Leadership and Governance**, University of London, dez. 2017. p. 163-174. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5blDDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA163&dq=jobs+future+industry+4.0&ots=Zo0_Ib13L1&sig=FYG1iGKH37MVDtNggBMPyPByj8o#v=onepage&q=jobs%20future%20industry%204.0&f=false. Acesso em: 30 jun. 2023.

HERNANDEZ-DE-MENENDEZ, M.; MORALES-MENENDEZ, R.; ESCOBAR, C. A.; MCGOVERN, M. Competencies for industry 4.0. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 14, p. 1511-1524, nov. 2020. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12008-020-00716-2>. Acesso em: 30 jun. 2023.

JUNQUEIRA, A. **A quarta revolução industrial e o potencial impacto da indústria 4.0 sobre o emprego**. 2020. 87 f. Dissertação (Mestrado em Economia Social) - Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2020. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/68632>. Acesso em: 30 jun. 2023.

JUNQUEIRA, A.; LIMA, Y.; SOUZA, J. M. de. Potenciais impactos da indústria 4.0 sobre os trabalhadores: Percepções de brasileiros e portugueses. **RBEST Revista Brasileira de Economia Social e do Trabalho**, v. 3, e021010, 2021. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/rbest/article/view/15638>. Acesso em: 30 jun. 2023.

KARACAY, G. Talent development for industry 4.0. In: **Industry 4.0: managing the digital transformation**, Springer Series in Advanced Manufacturing (eBook), p. 123-136, 2018. Disponível em: https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5_7. Acesso em: 30 jun. 2023.

KIPPER, L. M.; IEPSSEN, S.; DAL FORNO, A. J.; FROZZA, R.; FURSTENAU, L.; AGNES, J.; COSSUL, D. Scientific mapping to identify competencies required by industry 4.0. **Technology in Society**, v. 64, 101454, 2020. Disponível em: <https://scihub.se/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101454>. Acesso em: 30 jun. 2023.

KOTYNKOVA, M. Re-industrialization of Europe: industry 4.0 and the future of work. **European Scientific Journal**, v. 7881, p. 249-256, fev. 2017. Disponível em: <https://boa.unimib.it/retrieve/handle/10281/150298/213942/7th.ISF.Oxford%202017.pdf#page=259>. Acesso em: 30 jun. 2023.

MADRUGA, R. 1.5 CHAR – ampliando o significado de competência. In: **Treinamento e desenvolvimento com foco em educação corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. p. 22-24. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=vdJiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=CHAR+\(Conhecimento,+Habilidade,+Atitude+e+Resultado\)&ots=hm1L46DfAe&sig=4HyQvICzfJxrAUm64aftTZL_IVI](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=vdJiDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=CHAR+(Conhecimento,+Habilidade,+Atitude+e+Resultado)&ots=hm1L46DfAe&sig=4HyQvICzfJxrAUm64aftTZL_IVI). Acesso em: 04 jul. 2023.

MASHELKAR, R. A. Exponential technology, industry 4.0 and future of jobs in India. **Review of Market Integration**, v. 10, n. 2, p. 138-157, 2018. Disponível em: <https://scihub.se/https://doi.org/10.1177/0974929218774408>. Acesso em: 30 jun. 2023.

MBANGUR, M. M.; TALOKO, J. L.; VINCENTIA, S. H. S. Preparing students' reading ability for ir 4.0: understanding their most problematic reading comprehension skills and the solutions. **Magister Scientiae**, v. 2, n. 46, 261-273, out. 2019. Disponível em: http://journal.wima.ac.id/index.php/Magister_Scientiae/article/view/2231/1992. Acesso em: 30 jun. 2023.

MUINGE, F. A. **Educação tecnológica e indústria 4.0 (i. 4.0): agendas e tensões a partir dos pressupostos cts**. 2022. 162 f. Tese (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/17511>. Acesso em: 30 jun. 2023.

NETO, P. B. **A indústria 4.0 e o impacto no trabalho: uma revisão de literatura e reflexão para o futuro**. 2019. 54 f. Dissertação (Mestrado em Economia e Gestão da Inovação) – Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2019. Disponível em: <https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Frepositorio-aberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F123567%2F2%2F363488.docx&wdOrigin=BROWSELINK>. Acesso em: 30 jun. 2023.

NORONHA, D. P.; FERREIRA, S. M. S. P. **Revisões de literatura**. Belo Horizonte: UFMG, 2000. p. 191.

PENHAKI, J. D. R. **Soft skills na indústria 4.0**. 2019. 116 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba/PR, 2019. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4275/1/CT_PPGTE_M_Penhaki%2c%20Juliana%20de%20Rezende_2019.pdf. Acesso em: 30 jun. 2023.

PEREIRA, R. C.; ARAÚJO, C. A. S. Inserção profissional e os impactos da 4ª revolução industrial. In: **X Simpósio de Iniciação Científica, Didática e de Ações Sociais da FEI**, São Bernardo do Campo, 2020. Disponível em: https://fei.edu.br/sites/artigos_sicfei_2020/108_SICFEI2020_ARTIGO.pdf. Acesso em: 30 jun. 2023.

PINZONE, M.; FANTINI, P.; PERINI, S.; GARAVAGLIA, S.; TAISCH, M.; MIRAGLIOTTA, G. Jobs and skills in Industry 4.0: an exploratory research. In: **Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing**, IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2017, Hamburg, Germany, set. 2017. p. 282-288. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_33. Acesso em: 30 jun. 2023.

REICHEL, H. **Treinamento e Desenvolvimento**. Curitiba: IESDE Brasil, 2008. p. 22 e 66.

RIBEIRO, A.; AMARAL, A.; BARROS, T. Project manager competencies in the context of the industry 4.0. **Procedia Computer Science**, v. 181, p. 803-810, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.233>. Acesso em: 30 jun. 2023.

ROBBINS, S. P.; JUDGE, T. A.; SOBRAL, F. 5 Personalidade e valores. In: **Comportamento organizacional: teoria e prática no contexto brasileiro**. Tradução Rita de Cássia Gomes. 14. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. p. 125-157. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/1986/pdf/13?code=2Fa0IfcQn/NG0bNr/7MLiwLj81noVVdzMj9pzgZiSB6Nilnjgk0dnAu84Z3JTdQsCtmwU8BzTniAYrcpiJbRg==>. Acesso em: 13 dez. 2024.

SERGI, B. S.; POPKOVA, E. G.; BOGOVIZ, A. V.; LITVINOVA, T. N. Future professions in industry. In: **Understanding industry 4.0: ai, the internet of things, and the future of work**. United Kingdom: Emerald Publishing, 2019. p. 11-16. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=hgOqDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=professions+future+industry+4.0&ots=9zUAnTujol&sig=oyVpd5vzdgBRz-PqtY7G0x3kK-U#v=onepage&q=professions%20future%20industry%204.0&f=false>. Acesso em: 29 jun. 2023.

SILVA, R. A.; DEMO, P. Educação 4.0 para a indústria 4.0: protagonismo do avanço social no cenário introduzido pela sociedade da informação. **Revista de Estudos Interdisciplinares-CEEINTER**, v. 2, n. 4 p. 1-14, 2020. Disponível em: <https://www5.pucsp.br/catedraignacysachs/boletim-piaui/artigo-2-piaui.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

SIMIC, M.; NEDELKO, Z. Development of competence model for industry 4.0: a theoretical approach. In: **37th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Socio Economic Problems of Sustainable Development"**, Baku, fev. 2019. p. 1288-1298. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fargana-Musayeva/publication/353179057_DESIGNING_SURVEY_RESEARCH_RECOMMENDA

[TION/links/60ec1852b8c0d5588cef130c/DESIGNING-SURVEY-RESEARCH-RECOMMENDATION.pdf#page=1307](https://www.famigvirtual.com.br/famig-libertas/index.php/libertas/article/view/263/242). Acesso em: 30 jun. 2023.

SOUZA, B. D.; FRANCO, K. F.; DUARTE, M. B. A.; OLIVEIRA, E. C. d. L.; GODINHO, L. A. D. C.; MASCARENHAS, M. P.; ALMEIDA, G. H. de. Indústria 4.0: um estudo sobre a influência de novas tecnologias no mercado de trabalho. **LIBERTAS: Revista de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 10, n. 1, p. 160-193. jan./jul. 2020. Disponível em: <http://famigvirtual.com.br/famig-libertas/index.php/libertas/article/view/263/242>. Acesso em: 30 jun. 2023.

VILLALBA, F. Z.; PEINADO, J.; VIANNA, F.; MENEGHETTI, F. Industry 4.0: technical qualifications for the fourth industrial revolution in Brazil. **GEPROS Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 17, n. 4, p. 32-61, 2022. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/view/2923/pdf>. Acesso em: 04 jul. 2023.

VITORAZZI, C. B. **Empregabilidade de jovens: construção de programas de treinamento e competências globais**. 2019. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto/SP, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59141/tde-10012020-172920/publico/carolynevitorazzi-versaocorrigida.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.