

GESTÃO DE COMPETÊNCIAS NA ERA DA INDÚSTRIA 5.0

Danilo Cesar da Silva

Universidade Salvador (Unifacs)

danilocesarsilva@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-1266-3255>

Jair Nascimento Santos

Universidade Salvador (Unifacs);

Universidade do Estado da Bahia (UNEB)

jair.santos@ulife.com.br

<https://orcid.org/0000-0001-9590-7120>

RESUMO

Nos últimos anos, a evolução tecnológica transformou profundamente a maneira como trabalhamos e interagimos com o mundo. Nesse contexto, a Indústria 5.0 surge como uma resposta aos desafios da Indústria 4.0, representando uma nova etapa na evolução industrial. Enquanto a Indústria 4.0 trouxe avanços em automação e digitalização, a Indústria 5.0 busca integrar tecnologia avançada com a valorização humana, promovendo não apenas a digitalização dos processos produtivos e a integração de sistemas ciberfísicos, mas também o bem-estar social e ambiental. O objetivo deste ensaio teórico é analisar as repercussões da implantação da Indústria 5.0 para a gestão de competências. O trabalho também avalia os impactos das transformações em trabalhadores, organizações e na sociedade, com destaque para as desigualdades em países emergentes, aventando ações focadas em políticas públicas e gestão de pessoas para uma transição justa. Além disso, pondera sobre a viabilidade da Indústria 5.0 diante de incertezas globais, como tensões geopolíticas e desafios ambientais, e questiona sua capacidade de superar esses obstáculos e consolidar seus ideais.

PALAVRAS-CHAVE

Competência; Gestão de Competências; Indústria 4.0; Indústria 5.0.

COMPETENCY MANAGEMENT IN THE ERA OF INDUSTRY 5.0

ABSTRACT

In recent years, technological evolution has profoundly transformed the way we work and interact with the world. In this context, Industry 5.0 emerges as a response to the challenges of Industry 4.0, marking a new stage in industrial evolution. While Industry 4.0 advanced automation and digitization, Industry 5.0 seeks to integrate advanced technology with human value, promoting not only the digitization of production processes and the integration of cyber-physical systems but also social and environmental well-being. The objective of this theoretical essay is to analyze the repercussions of Industry 5.0 implementation on competency management. The study also assesses the impact of these transformations on workers, organizations, and society, with particular attention to inequalities in emerging countries, proposing actions focused on public policies and people management for a fair transition. Moreover, it reflects on the feasibility of Industry 5.0 amid global uncertainties, such as geopolitical tensions and environmental challenges, questioning its ability to overcome these obstacles and consolidate its ideals.

KEYWORDS: COMPETENCY

Competency Management; Industry 4.0; Industry 5.0.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, assistimos a uma rápida evolução tecnológica que tem transformado profundamente a maneira como vivemos e trabalhamos. Nesse contexto, a Indústria 4.0 emergiu como uma revolução industrial caracterizada pela digitalização, automação e integração de tecnologias avançadas nos processos produtivos. Embora tenha trazido avanços significativos em termos de eficiência produtiva e inovação, também gerou preocupações sobre o futuro do trabalho, a substituição de empregos por tecnologias automatizadas e os impactos sociais adversos (Bailly et al., 2020; Nardo et al., 2020; Ghassoul & Messaadia, 2023).

Em resposta a esses desafios, surge a Indústria 5.0, uma nova fase da revolução industrial que busca integrar a expertise humana com os avanços tecnológicos, promovendo uma interação mais harmoniosa entre humanos e máquinas, enfatizando a sustentabilidade e o bem-estar social (Nahavandi, 2019; Suciú et al., 2023). Diferentemente de suas predecessoras, a Indústria 5.0 não se limita à automação e à eficiência operacional, mas visa a uma integração sinérgica dos sistemas ciberfísicos com a valorização do ser humano (Xu et al., 2021).

Com efeito, as incertezas sobre o futuro do trabalho, a necessidade de reconhecer e valorizar as habilidades humanas em um ambiente automatizado e os desafios enfrentados pelos trabalhadores durante essa transição tecnológica são questões cruciais a serem abordadas (Suciú et al., 2023; Nahas, 2023). Além disso, embora a Indústria 5.0 e seus impactos no mercado de trabalho e na sociedade sejam temas de interesse crescente em todo o mundo, as pesquisas relacionadas ao tema no Brasil ainda são incipientes (Pereira & Santos, 2022).

Diante deste contexto, o objetivo deste ensaio teórico foi analisar as repercussões da implantação da Indústria 5.0 para a gestão de competências. Adicionalmente, o trabalho pondera sobre os impactos dessas transformações sobre trabalhadores, organizações e a sociedade em geral. Buscou-se, ainda, estimular reflexões e propor ações práticas que possam auxiliar na transição para essa nova fase industrial, incentivando os envolvidos a se prepararem para os desafios e oportunidades que essa transformação traz.

Esta discussão está organizada da seguinte forma: primeiro, contextualizaremos a Indústria 4.0, abordando seus avanços tecnológicos e desafios sociais. Posteriormente, discutiremos o advento da Indústria 5.0, analisando suas vantagens e desafios. Em seguida, exploraremos a gestão de competências na Indústria 5.0, incluindo a evolução do conceito de competência ao longo do tempo. Depois, destacaremos as principais competências requeridas na Indústria 5.0. Finalmente, as considerações finais sintetizam os principais pontos discutidos e buscam estimular reflexões e iniciativas para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades apresentadas pela Indústria 5.0.

INDÚSTRIA 4.0: AVANÇOS TECNOLÓGICOS E DESAFIOS SOCIAIS

A Revolução Industrial marcou uma série de transformações ao longo da história e continua em evolução constante. Cada etapa dessa revolução pode ser considerada uma revolução em si mesma, sendo caracterizada por quatro principais fases: Revolução Industrial 1.0, 2.0, 3.0 e, mais recentemente, a Indústria 4.0. Cada uma dessas fases trouxe avanços tecnológicos significativos, impactando profundamente o mercado de trabalho e as competências requeridas aos profissionais, conforme demonstrado no Quadro I.

Quadro I Evolução das Revoluções Industriais

Revolução Industrial	Período	Principais Avanços Tecnológicos	Impactos no Mercado de Trabalho	Palavra-Chave
Indústria 1.0	Século XVIII	Máquina a vapor, energia hidráulica e mecânica	Surgimento de fábricas, mecanização da produção, deslocamento da mão de obra agrícola para as cidades	Mecanização
Indústria 2.0	Século XIX	Eletricidade, motor a combustão interna	Produção em massa, linhas de montagem, crescimento urbano e industrialização	Expansão
Indústria 3.0	Décadas de 1960 e 1970	Automação, eletrônica, tecnologias digitais	Automação de processos industriais, surgimento de computadores, mudanças nos padrões de emprego	Automação
Indústria 4.0	Início do Século XXI	Internet das coisas (IoT), inteligência artificial, computação em nuvem	Digitalização dos processos, automação avançada, demanda por habilidades digitais e adaptabilidade	Digitalização
Indústria 5.0	Entre 2015 e 2016 — em fase inicial de conceituação e implementação	Tecnologias colaborativas, foco na sustentabilidade e na colaboração humano-máquina	Colaboração intensificada entre humanos e máquinas, demanda por habilidades criativas e analíticas, redefinição das funções dos trabalhadores	Cooperação

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Indústria 4.0, ainda em pleno apogeu, emerge da convergência de sistemas digitais e processos de manufatura físicos, conforme ressaltado por Nardo et al. (2020). Essa fase industrial é caracterizada pela digitalização dos processos de produção, pela integração de sistemas ciberfísicos e pela adoção de tecnologias como a Internet das Coisas (IoT), a inteligência artificial (IA) e a automação avançada, como destacado por Ghassoul e Messaadia (2023). Bailly et al. (2020) destacam que a Indústria 4.0 possibilita a criação de Sistemas de Produção Ciberfísicos (CPPS), que são altamente eficientes e adaptáveis, permitindo colaborações horizontais e verticais. Essa transformação traz consigo uma série de pontos positivos, como o aumento da eficiência produtiva, a redução de custos operacionais, o desenvolvimento de produtos mais personalizados e inovadores, o que resulta no aumento da competitividade das empresas, em função de uma complexidade crescente das estruturas dos mercados.

No entanto, a introdução da Indústria 4.0 também apresenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito ao mercado de trabalho. Strich et al. (2021) destacam que a introdução de sistemas de inteligência artificial (IA) substitutivos pode afetar a identidade profissional dos trabalhadores, desafiando suas competências e habilidades prévias. Assim, ainda é fundamental que os profissionais adquiram e desenvolvam novas competências para se adaptarem à Indústria 4.0. Entre as competências mais valorizadas estão a habilidade de lidar com tecnologias digitais, a capacidade de análise de dados, o pensamento crítico, a criatividade, a resolução de problemas complexos e a habilidade de trabalhar em equipe (Endo et al., 2022; Alfateh et al., 2023; Ghassoul & Messaadia, 2023). Vale destacar que muitos desses desafios não são exatamente novos, já que o impacto da automação e da tecnologia no trabalho vem sendo discutido desde as primeiras revoluções industriais. O que se alterou, contudo, foram a velocidade e a intensidade com que essas transformações estão ocorrendo, o que aumenta a necessidade de adaptação contínua e rápida por parte dos trabalhadores e organizações.

Conforme destacam Barbosa et al. (2021), os gestores de pessoas desempenham um papel crucial na seleção, treinamento e desenvolvimento de talentos para a Indústria 4.0. Eles devem adaptar suas estratégias de recrutamento e capacitação para identificar e nutrir profissionais com as competências necessárias para essa nova era (Da Silva et al., 2022). Esse argumento é reiterado por Ghassoul e Messaadia (2023), que enfatizam a importância das habilidades de gestão e liderança neste contexto, reforçando a essencialidade de os gestores serem capazes de liderar equipes multidisciplinares, gerenciar projetos, tomar decisões baseadas em dados, analisar e interpretar resultados, gerenciar riscos e promover a inovação.

Nesse sentido, as instituições de ensino e os governos também desempenham um papel crucial. É necessário reformular os currículos e políticas educacionais para fornecer uma formação mais alinhada às demandas do mercado de trabalho da Indústria 4.0 (Endo et al., 2022; Ghassoul & Messaadia,

2023). Apesar disso, é importante reconhecer a crítica existente de que a adaptação dos currículos às demandas de mercado pode resultar em uma formação subalterna, voltada exclusivamente para atender às necessidades imediatas das empresas, em detrimento de uma educação mais ampla e crítica. Ainda assim, a busca por equilíbrio entre essas demandas e a formação de cidadãos críticos e autônomos deve ser uma prioridade nesse processo de reformulação educacional.

Os desafios mencionados, sejam no âmbito das organizações ou da coletividade, evidenciam a necessidade urgente de adotar uma abordagem mais abrangente e equilibrada na evolução industrial. Esse pensamento está alinhado ao conceito de Sociedade 5.0, desenvolvido no Japão, que propõe uma integração profunda de tecnologias avançadas, como inteligência artificial e Internet das Coisas (IoT), com o objetivo de criar uma sociedade centrada no ser humano. A Sociedade 5.0 visa promover o bem-estar social e ambiental, equilibrando o progresso econômico com a resolução de problemas sociais (Deguchi et al., 2020).

Essa integração tecnológica é também uma das bases para o desenvolvimento da Indústria 5.0, que busca fornecer bens e serviços que atendam às diversas necessidades da população, independentemente da localidade, idade, gênero ou idioma (Reis, 2020). Surpreendentemente, essa preocupação dialoga com as ideias que Enriquez (2006) já postulava há quase duas décadas, enfatizando a busca por soluções que preservem a autonomia individual e construam uma sociedade mais justa e inclusiva, capaz de lidar com a diversidade. Dessa forma, a Indústria 5.0, como evolução natural da Indústria 4.0, emerge como uma resposta aos desafios anteriormente mencionados. O que distingue a Indústria 5.0 da 4.0, em essência, é seu foco em colocar o ser humano no centro das inovações tecnológicas. Enquanto a Indústria 4.0 priorizou a automação e a eficiência operacional, o constructo da Indústria 5.0 vai além, ao promover uma colaboração harmoniosa entre humanos e máquinas, com ênfase no bem-estar social, na sustentabilidade e em uma abordagem mais inclusiva e humanizada.

Com efeito, cabe destacar o papel da pandemia de COVID-19, que funcionou como um catalisador, exacerbando questões preexistentes e intensificando a necessidade de abordagens que repensem os métodos de trabalho, com um foco maior na sustentabilidade e no bem-estar humano e ambiental (Sarfranz et al., 2021; Villar et al., 2023). Conforme destacado por Ghassoul e Messaadia (2023), a Indústria 5.0 busca uma harmonização ainda mais profunda entre humanos e máquinas, priorizando a integração e o bem-estar social. Esta nova fase da revolução industrial não visa apenas aumentar a eficiência produtiva, mas também garantir uma convivência mais equilibrada entre tecnologia e trabalho humano, promovendo o desenvolvimento sustentável e inclusivo. A resposta da indústria à pandemia destacou a importância crítica de adaptabilidade, característica fundamental não apenas para o êxito, mas para a própria sobrevivência no contexto da Indústria 5.0 (Mohindru, 2023).

INDÚSTRIA 5.0: A REVOLUÇÃO QUE PRIORIZA O SER HUMANO

A Indústria 5.0 representa um avanço estratégico além da automação intensiva da Indústria 4.0, voltando-se para a reintegração do elemento humano no centro do processo produtivo (Xu et al., 2021). Essa nova fase industrial não apenas se adapta às demandas tecnológicas modernas, mas também busca reequilibrar as necessidades sociais e ambientais, promovendo empregos dignos, proteção social e uma integração mais harmoniosa entre tecnologia e humanidade. Em resposta às críticas sobre despersonalização e impacto socioambiental negativo observados anteriormente, o conceito de Indústria 5.0 enfatiza a colaboração humano-máquina, com foco na sustentabilidade e no bem-estar dos trabalhadores. Ainda assim, apesar do foco no ser humano, há dúvidas sobre a viabilidade prática de garantir o bem-estar dos trabalhadores, especialmente em contextos em que a busca por eficiência e lucro pode se sobrepor às condições de trabalho. Equilibrar esses objetivos sem acentuar desigualdades e precarizações permanece um desafio significativo para a concretização desse propósito.

Estudos como o de Aydin et al. (2023) destacam como a automação pode impactar desproporcionalmente certos grupos, exacerbando disparidades econômicas e sociais. Para evitar aprofundar as desigualdades existentes, é fundamental considerar as demandas sociais relativas a gênero, raça e idade. Neste sentido, a transição para a Indústria 5.0 requer atenção especial para garantir que as transformações tecnológicas beneficiem todos os grupos de forma justa e inclusiva, especialmente aqueles historicamente marginalizados ou em risco de exclusão digital (Cillo et al., 2022).

Se implementada conforme as diretrizes do constructo idealizado, todavia, a Indústria 5.0 tem grande potencial para mitigar esse risco, uma vez que, ao contrário da Indústria 4.0, que priorizou a automação em massa e a eficiência operacional, persegue uma abordagem mais equilibrada, integrando aspectos econômicos, sociais e ambientais, através de uma adaptação das estruturas organizacionais que permita uma interação menos assimétrica entre tecnologia e trabalho humano (Pereira & Santos, 2022; Nahas, 2023).

No entanto, essa transformação implica uma mudança significativa na maneira como as empresas operam e interagem com seus funcionários e comunidades (De Santana, 2023; Suciú et al., 2023). Além disso, apresenta desafios significativos que exigem planejamento e ação nos níveis individual, organizacional e macro — isto é, no contexto mais amplo do mercado e da sociedade como um todo. A adaptação de trabalhadores, organizações, instituições de ensino e treinamento, além de formuladores de políticas públicas, torna-se essencial para enfrentar as novas demandas e garantir uma transição equilibrada para essa nova era. A necessidade de adaptação a um ambiente cada vez mais volátil e incerto, exacerbado por eventos globais como a pandemia de COVID-19, reforça

a importância de uma abordagem colaborativa entre empresas, governos e sociedade civil. Essa colaboração é crucial para enfrentar os desafios emergentes e construir um futuro mais justo e sustentável (Pereira & Santos, 2022; Suciú et al., 2023).

Para prosperar na era da Indústria 5.0, os profissionais têm sido instigados desenvolver habilidades técnicas avançadas, como proficiência em tecnologias digitais e análise de dados, além de competências socioemocionais como colaboração e pensamento crítico. É preciso ressaltar, contudo, que esse pensamento crítico, geralmente, se limita ao processo produtivo. Não obstante, a transição bem-sucedida para esta era industrial requer que tanto indivíduos quanto organizações se adaptem às mudanças decorrentes da digitalização, destacando a importância de investimentos constantes em treinamento e desenvolvimento de habilidades. É igualmente importante promover uma cultura organizacional que valorize a inovação e o aprendizado contínuo, elementos fundamentais para sustentar a competitividade e a viabilidade a longo prazo (Grabowska et al., 2022; Saniuk & Grabowska, 2023).

Além disso, Saniuk e Grabowska (2023) apontam para a necessidade de reformulação do sistema educacional, que precisa adaptar currículos para formar competências em tecnologias digitais, conscientização sobre produção e consumo sustentáveis e atitudes pró-ambientais para atender às demandas da Indústria 5.0. Poláková et al. (2023) corroboram essa necessidade. Nahas (2023) enfatiza a importância de os formuladores de políticas públicas assegurarem a proteção dos trabalhadores neste contexto de mudança acelerada, o que inclui o desenvolvimento de currículos relevantes, programas de reciclagem e requalificação, bem como políticas trabalhistas que protejam os direitos dos trabalhadores.

Além desses desafios estruturais e financeiros, a transição para a Indústria 5.0 deve também enfrentar questões profundas relacionadas à igualdade de gênero, raça e idade. Aydin et al. (2023) apontam que, apesar dos potenciais avanços tecnológicos da Indústria 5.0, desigualdades de gênero ainda persistem nas interações entre equipes de gestão de pessoas e desenvolvimento de software, o que pode perpetuar ou até agravar disparidades existentes dentro das organizações. Frutos-Bencze et al. (2022) destacam que, embora as inovações da Indústria 5.0 possam promover o desenvolvimento sustentável e a igualdade de gênero, é necessária uma implementação cuidadosa para garantir que esses benefícios sejam acessíveis a todos. Além disso, as disparidades raciais e etárias exigem atenção especial para assegurar que a inovação tecnológica beneficie todos os segmentos da população, evitando a exclusão digital e promovendo uma integração mais justa no mercado de trabalho.

Nas economias emergentes, os obstáculos para a implementação da Indústria 5.0 são ainda maiores, pois, em muitos casos, esses países nem sequer alcançaram plenamente o estágio da Indústria 4.0, o que agrava as dificuldades de transição. Vale ressaltar, no entanto, que não estamos tratando das etapas de desenvolvimento linear propostas por Rostow (1960), uma vez que sua visão não considera as particularidades culturais e históricas de cada sociedade. O baixo desenvolvimento do mercado, aliado ao investimento insuficiente em educação, resulta em uma escassez de profissionais nas áreas de STEM (ciência, tecnologia, engenharia e matemática, em inglês), tornando o avanço para a Indústria

5.0 ainda mais desafiador. Além disso, o suporte financeiro limitado e a infraestrutura de tecnologia da informação (TI) inadequada dificultam ainda mais a adoção dessa nova fase industrial (Karmaker et al., 2023). Essa realidade evidencia uma lacuna entre o idealismo do conceito de Indústria 5.0 e sua aplicabilidade prática, que, dependendo do contexto, pode parecer utópico ou, no mínimo, romântico. A dependência de políticas governamentais eficazes e a necessidade de um forte comprometimento das lideranças empresariais sugerem que a transição para a Indústria 5.0 pode ser tumultuada e gradual, com riscos de não atender completamente às necessidades sociais e ambientais projetadas.

No Brasil, a emergente Indústria 5.0 oferece uma oportunidade única para moldar um desenvolvimento econômico e social mais inclusivo, ao adotar princípios de humanização e sustentabilidade. No entanto, em linha com as dificuldades enfrentadas por países emergentes, a implementação desse modelo exige a superação de obstáculos significativos e profundamente enraizados, como a falta de capacitação e infraestrutura adequadas, o ambiente econômico complexo e a insegurança jurídica, além da necessidade de maior engajamento e apoio financeiro de líderes empresariais e governamentais. Para que a Indústria 5.0 atinja seu potencial transformador no país, é necessário um esforço coordenado para superar essas barreiras.

De Santana (2023) destaca que a transformação promovida pela Indústria 5.0 deve ser acompanhada por políticas que incentivem a capacitação contínua e a adaptação da força de trabalho às novas tecnologias. Já Reis (2020) argumenta que a construção de uma Sociedade 5.0, que serve de alicerce para a Indústria 5.0, requer investimentos estratégicos em tecnologia e educação, com foco não apenas no crescimento econômico, mas também na inclusão social e no desenvolvimento sustentável. Essas iniciativas são cruciais para que o Brasil possa aproveitar plenamente as oportunidades oferecidas pela Indústria 5.0 e mitigar os desafios associados.

Embora a Indústria 5.0 priorize a integração harmoniosa entre humanos e máquinas, destacando a importância da sustentabilidade e do bem-estar dos trabalhadores, é crucial adequar essa abordagem ao contexto brasileiro. A desigualdade social, a falta de acesso a tecnologias avançadas e a precarização das condições de trabalho representam obstáculos significativos que podem comprometer a implementação eficaz dos princípios da Indústria 5.0 no país. Para evitar agravar esses problemas, o planejamento deve focar em uma transição gradual, adaptando as demandas da Indústria 5.0 à realidade local. Uma tentativa de imposição forçada e artificial desse novo paradigma poderia intensificar as desigualdades existentes. Portanto, as políticas e práticas devem ser cuidadosamente planejadas e implementadas para promover um desenvolvimento que seja verdadeiramente inclusivo e beneficie todos os segmentos da sociedade.

Nesse cenário, a gestão de competências desempenha um papel fundamental. A adaptação rápida às mudanças tecnológicas e a promoção de uma maior colaboração entre equipes e setores exigem o desenvolvimento contínuo de habilidades e capacidades. Uma gestão de competências eficaz capacita organizações e trabalhadores a se manterem competitivos e preparados para enfrentar os desafios que surgem com a Indústria 5.0.

GESTÃO DE COMPETÊNCIAS NA INDÚSTRIA 5.0

Antes de abordar a gestão de competências na Indústria 5.0, é fundamental revisitar os conceitos de competência (*competence*), habilidade (*skill*), conhecimento (*knowlegde*) e capacidade (*capacity*), pois esses termos, embora relacionados, possuem distinções importantes que impactam diretamente a implementação e a eficácia de estratégias organizacionais. Competência é frequentemente vista como a combinação de conhecimento, habilidades e atitudes necessárias para desempenhar uma tarefa de maneira eficaz (Vincent, 2008; Nagarajan & Prabhu, 2015). Habilidade refere-se às destrezas específicas requeridas para a execução de ações particulares (Neitzel & Schwengber, 2019). Conhecimento, por sua vez, é a base teórica ou factual que dá suporte às habilidades e competências (Lee & Yang, 2000). Finalmente, capacidade diz respeito à habilidade de aplicar essas competências em contextos amplos e imprevisíveis, muitas vezes envolvendo a quantidade ou volume de recursos disponíveis (Vincent, 2008; Neitzel & Schwengber, 2019).

O conceito de competência evoluiu significativamente ao longo do tempo, iniciando com a definição seminal de McClelland (1973), que propôs as competências como um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA) capazes de prever o desempenho no trabalho de forma mais eficaz que os testes tradicionais de inteligência. Esse conceito foi ampliado e incorporado em diversas disciplinas nas décadas seguintes, refletindo o crescente interesse por práticas de gestão de pessoas alinhadas ao desempenho organizacional (Salman et al., 2020).

Essa evolução conceitual permitiu uma distinção entre competências técnicas e interpessoais, também conhecidas como *hard* e *soft skills*. Enquanto as competências técnicas se referem aos conhecimentos específicos necessários para desempenhar uma função, as competências interpessoais envolvem habilidades sociais e emocionais essenciais para a interação eficaz no ambiente de trabalho (Salman et al., 2020). No contexto atual, as *digital skills* surgem como um subconjunto das *hard skills*, representando as competências técnicas necessárias para o uso eficaz de tecnologias digitais, essenciais na Indústria 5.0, onde a integração de novas tecnologias e a adaptação a ambientes digitais são cruciais (Leahy & Wilson, 2014; Van Laar et al., 2020). Esse arcabouço conceitual contemporâneo se alinha integralmente com as necessidades emergentes da Indústria 5.0.

Com o aprimoramento dos estudos sobre competências, surgiram os modelos de Gestão Baseada em Competências (GBC), que também foram influenciados pelas ideias de McClelland (1973), mas se expandiram a partir da década de 1990 (Draganidis & Mentzas, 2006). Esses modelos buscam alinhar as práticas de gestão de pessoas com as estratégias organizacionais, reconhecendo que o êxito destas depende diretamente da identificação e desenvolvimento eficaz de competências. Knapik et al. (2020) destacam que os modelos de GBC, amplamente utilizados e constantemente aprimorados, consideram as competências não apenas como a combinação de conhecimentos,

habilidades e atitudes (CHA), mas também como a capacidade de gerar entregas, ou seja, contribuições e resultados tangíveis. A implementação desses modelos envolve mudanças em três níveis: o reconhecimento da importância das pessoas para a adequada execução das estratégias de negócio, a adoção de políticas para atrair, reter e desenvolver pessoas com as competências necessárias, e a formação contínua dessas competências para garantir o alinhamento com as metas organizacionais.

Seguindo essa visão, Salman et al. (2020) destacam que, no contexto da Gestão Baseada em Competências (GBC), o termo competência está diretamente relacionado às características de personalidade demonstráveis dos indivíduos que conduzem a um desempenho superior, tornando essas competências um ativo vital para o desempenho organizacional. Fernandes et al. (2021) ampliam essa perspectiva, afirmando que a gestão por competências se tornou uma abordagem amplamente adotada em muitas organizações, com o objetivo de planejar, captar, desenvolver e avaliar competências em todos os níveis da organização. Eles ressaltam que a GBC alinha práticas de gestão de pessoas, como recrutamento, seleção, avaliação, treinamento, desenvolvimento, carreira, remuneração e gestão de talentos, à estratégia organizacional, destacando sua contribuição única para a implementação eficaz de estratégias corporativas. Esse processo envolve o mapeamento das competências necessárias, identificando lacunas em relação ao que já existe na empresa, e direciona ações de captação e desenvolvimento para garantir que os profissionais sejam adequadamente qualificados para suas funções (Bernardini et al., 2023).

Ainda em relação ao desenvolvimento de competências, outro fator fundamental é o espaço ocupacional, conceito que, segundo Dutra (2013), engloba tanto o espaço físico quanto os aspectos organizacionais e sociais que influenciam o desempenho das atividades profissionais e a interação entre os trabalhadores. Le Boterf (2000) destaca que, por meio da organização do trabalho em equipe e da gestão de projetos, o espaço ocupacional enriquece as competências individuais pela cooperação e pela experiência coletiva. Ele ressalta que a gestão de competências deve equilibrar o desenvolvimento individual e coletivo, criando um ambiente onde a sinergia das competências seja continuamente promovida. Dutra (2013) complementa essa visão ao afirmar que o espaço ocupacional é crucial para o crescimento profissional, pois permite a ampliação das responsabilidades e atribuições dos indivíduos sem a necessidade de mudança de cargo. Essa abordagem é vital para a valorização dos talentos dentro da organização, possibilitando que a evolução das competências seja reconhecida e recompensada de maneira justa.

Apesar das inúmeras vantagens da gestão por competências, como o alinhamento estratégico e o desenvolvimento de talentos, essa abordagem não está isenta de desafios. Em vista disso, Bernardini et al. (2023) destacam que, muitas vezes, as práticas adotadas podem se tornar excessivamente burocráticas ou focadas apenas em aspectos técnicos, negligenciando as habilidades interpessoais e emocionais dos trabalhadores. Benevides et al. (2009) ressaltam que competências como comprometimento, relacionamento interpessoal e trabalho em equipe são altamente valorizadas, mas observam um descompasso entre essas competências e os requisitos da modernidade organizacional, o que

dificulta a efetivação das competências desejadas. Esse descompasso evidencia uma lacuna significativa entre as competências demandadas pelo mercado e a capacidade de cada organização de criar um ambiente que favoreça o desenvolvimento dessas competências (Sant'Anna et al., 2016). Essa dificuldade é particularmente mais acentuada em organizações de menor porte, que muitas vezes precisam se adaptar às influências e exigências impostas pelas grandes empresas que dominam o mercado. Diante dessas limitações, é essencial revisar as práticas de gestão, adotando uma abordagem mais holística, que considere também as demandas de gênero, raça e idade.

Destarte, a Indústria 5.0 surge como um novo cenário que pode tanto perpetuar quanto mitigar desigualdades existentes. Enquanto a automação e a introdução de novas tecnologias podem ameaçar empregos tradicionalmente ocupados por minorias raciais e mulheres, essas mesmas inovações se afiguram como oportunidades únicas para criar ambientes de trabalho mais inclusivos e adaptativos (Mohindru, 2023). Contudo, essa visão pode soar como uma falácia, uma vez que muitos dos grupos historicamente excluídos foram marginalizados justamente por não terem como se adaptar às mudanças de paradigmas industriais anteriores, reforçando, assim, a perpetuação das desigualdades.

O verdadeiro desafio, portanto, reside não apenas na implementação dessas tecnologias, mas na adaptação das práticas de gestão para promover efetivamente a diversidade e inclusão. Em países onde o envelhecimento populacional é uma realidade, por exemplo, a Indústria 5.0 oferece ferramentas para acomodar trabalhadores mais velhos, adaptando o ambiente às suas necessidades e valorizando sua experiência, ao mesmo tempo em que minimiza barreiras físicas ao emprego (George & George, 2023). Entretanto, aqui estamos falando, sobretudo, de países europeus, predominantemente brancos e com mecanismos sólidos de autoproteção social, o que contrasta com a realidade de outras regiões onde esses mecanismos de suporte são limitados, agravando ainda mais as desigualdades no acesso às oportunidades trazidas pela Indústria 5.0. Além disso, a robótica colaborativa e os sistemas inteligentes podem desempenhar um papel fulcral na redução das barreiras de entrada para mulheres e minorias étnicas, historicamente marginalizadas na indústria, ao tornar o espaço de trabalho mais acessível e apoiar práticas de trabalho mais justas e equitativas (Demir et al., 2019). Sem embargo, essa argumentação pode se revelar um discurso frágil, pois reestruturações produtivas anteriores também propuseram ambições semelhantes, sem, no entanto, reduzir efetivamente as barreiras enfrentadas por esses grupos.

Portanto, ao considerar a integração de políticas de diversidade e inclusão na Indústria 5.0, é essencial que as organizações revisem não apenas suas práticas tecnológicas, mas também suas políticas de gestão de pessoas, criando ecossistemas que realmente apoiem a diversidade e permitam que todos os trabalhadores prosperem em um ambiente tecnologicamente avançado e humanisticamente orientado (George & George, 2023). Para isso, torna-se imperativo atualizar constantemente o escopo da gestão por competências, desenvolvendo programas e ferramentas de mapeamento que se adaptem às demandas das revoluções industriais, especialmente com a saturação da Indústria 4.0 e a chegada da Indústria 5.0. Essas transformações tecnológicas exigem habilidades e competências atualizadas,

permitindo que os trabalhadores se adaptem e contribuam de forma eficaz para a evolução das organizações no cenário atual e futuro. Investir na gestão por competências é, portanto, necessário para que as empresas se mantenham competitivas e relevantes em um mundo em constante evolução, atendendo às demandas de sustentabilidade e enfrentando as questões de desigualdade mencionadas anteriormente.

COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS PARA A INDÚSTRIA 5.0

Como discutido, a Indústria 5.0 demanda um conjunto diversificado de competências. Nesse sentido, é oportuno elencar aquelas particularmente necessárias para sua implementação, abrangendo tanto habilidades técnicas quanto humanas e sociais, distribuídas em diferentes níveis: individual ou micro, meso — relacionado a equipes e setores —, organizacional, e macro, envolvendo a sociedade e os formuladores de políticas públicas.

O Quadro 2 apresenta as principais competências requeridas para atuar na Indústria 5.0.

Quadro 2: Principais Competências Requeridas para Indústria 5.0

Competências	Tipo	Referências
Programação	<i>Hard Skill</i>	Grabowska et al. (2022)
Análise de Dados	<i>Hard Skill</i>	Grabowska et al. (2022); Poláková et al. (2023)
Robótica	<i>Hard Skill</i>	Grabowska et al. (2022)
Sistemas de Automação	<i>Hard Skill</i>	Grabowska et al. (2022)
Literacia Digital	<i>Hard Skill</i>	Mitchell e Guile (2022)
Inovação	<i>Soft Skill</i>	Mohindru (2023); Mitchell e Guile (2022)
Criatividade	<i>Soft Skill</i>	Mitchell e Guile (2022); Nahavandi (2019)
Pensamento Crítico	<i>Soft Skill</i>	Nahavandi (2019); Suciú et al. (2023)
Colaboração	<i>Soft Skill</i>	De Santana (2023); Saniuk e Grabowska (2023)

Comunicação Interdepartamental	<i>Soft Skill</i>	De Santana (2023); Saniuk e Grabowska (2023)
Trabalho em Equipe	<i>Soft Skill</i>	De Santana (2023); Poláková et al. (2023)
Inovação Colaborativa	<i>Soft Skill</i>	Poláková et al. (2023); Saniuk e Grabowska (2023)
Ética	<i>Soft Skill</i>	Poláková et al. (2023)
Responsabilidade Social	<i>Soft Skill</i>	Poláková et al. (2023)

Fonte: Elaborado pelos autores.

No nível individual ou micro, as habilidades técnicas necessárias incluem o domínio de tecnologias avançadas, como programação, análise de dados, robótica e automação. Profissionais devem ser capazes de utilizar essas tecnologias para lidar com sistemas complexos e garantir a eficiência na produção (Grabowska et al., 2022). A literacia digital é outro requisito fundamental, capacitando os trabalhadores a operarem com fluência no ambiente digital (Mitchell & Guile, 2022). Além dessas competências técnicas, habilidades como, inovação, criatividade e pensamento crítico são indispensáveis para resolver problemas complexos e fomentar novos processos (Nahavandi, 2019; Mohindru, 2023). Considerando-se as *hard* e *soft skills* demandadas, a capacidade de adaptação torna-se essencial, pois é necessário não apenas dominar novas ferramentas e sistemas, mas também ajustar-se rapidamente a diferentes contextos e desafios (Nahavandi, 2019; Suciú et al., 2023).

No nível meso, as competências coletivas tornam-se fundamentais. O trabalho em equipe aliado à capacidade de colaboração entre setores e a comunicação interdepartamental são essenciais para promover a inovação e a adaptação contínua às transformações tecnológicas (De Santana, 2023; Poláková et al., 2023). A inovação colaborativa também surge como uma habilidade chave nesse contexto, permitindo que as equipes trabalhem em sinergia para maximizar o potencial das novas tecnologias (Poláková et al., 2023).

No nível organizacional, as empresas devem integrar competências individuais e coletivas em suas práticas de gestão. Assim, a formação de lideranças, a gestão de talentos e a criação de ambientes de trabalho que incentivem a criatividade e a inovação são iniciativas indispensáveis. A capacidade de integrar sistemas avançados de automação e personalização é fundamental para manter a competitividade. Além disso, é necessário criar ambientes de trabalho que promovam ética, responsabilidade social e inovação, garantindo que as empresas não apenas sobrevivam, mas prosperem nesse ambiente dinâmico (Poláková et al., 2023).

Por fim, no nível macro, a Indústria 5.0 exige políticas que incentivem o desenvolvimento de competências e a inclusão social. Mais uma vez, ética e responsabilidade social tornam-se centrais para garantir que as transformações tecnológicas beneficiem todos os grupos sociais, sem perpetuar

as desigualdades existentes (Poláková et al., 2023). Nesse sentido, o apoio governamental em termos de políticas públicas e educação contínua é fundamental, não apenas para preparar a força de trabalho para os desafios dessa nova era, mas para fomentar práticas que respeitem os princípios de sustentabilidade e justiça social.

Esse enfoque ético, por sinal, é o elemento coesivo que integra todos os níveis, na medida em que exige uma consciência contínua sobre como as tecnologias podem impactar não apenas os processos produtivos, mas também as comunidades, o meio ambiente e a sociedade como um todo.

Em resumo, a Indústria 5.0 requer o desenvolvimento e a integração de competências técnicas e humanas em todos os níveis. As competências exigidas pela Indústria 5.0 não diferenciam necessariamente entre graus de formação. Os profissionais que combinarem essas habilidades estarão bem-preparados para prosperar nesse novo cenário industrial, fortalecendo as organizações ao impulsionar a inovação e promover o desenvolvimento sustentável. Essa conexão entre profissionais e empresas, quando orientada por um enfoque ético em todos os níveis, ampliará os impactos positivos para a sociedade, garantindo que as transformações tecnológicas fomentem um progresso inclusivo e justo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A chegada da Indústria 5.0 inaugura uma nova era para a gestão de competências, exigindo uma adaptação ampla e profunda em todos os níveis. Com a combinação de avanços tecnológicos e a crescente demanda por habilidades humanas, emergem desafios que não podem ser ignorados. A necessidade de integrar competências técnicas e interpessoais destaca-se como um ponto central, particularmente em cenários onde a infraestrutura e o preparo educacional estão aquém das exigências desse novo paradigma industrial.

Essa nova fase coloca a humanização e a sustentabilidade no centro das práticas produtivas, demandando competências que combinam *hard skills* e *soft skills*. A reintegração do elemento humano, em conjunto com avanços tecnológicos, apresenta desafios significativos nos níveis individual, organizacional e macro, particularmente em países emergentes e em desenvolvimento, onde a falta de infraestrutura de TI e de investimentos financeiros adequados torna essa transição ainda mais complexa.

No nível individual, os trabalhadores enfrentam a necessidade de adquirir novas competências técnicas e humanas para acompanhar a evolução tecnológica, que traz repercussões profundas para o mercado de trabalho, especialmente em países pobres ou em desenvolvimento, onde grande parte dos empregos envolve atividades básicas, altamente suscetíveis à automação. Com efeito, essas mudanças podem intensificar a desigualdade social, à medida que reduzem as oportunidades

de emprego para a população menos qualificada e aumentam a demanda por profissionais com alta especialização técnica.

Ainda hoje, muitos desses países sequer alcançaram a plenitude da Indústria 4.0, o que agrava ainda mais a dificuldade de encontrar profissionais com as competências necessárias para a Indústria 5.0. Essa desconexão entre os currículos educacionais atuais e as demandas do mercado emergente revela a necessidade urgente de uma reforma no sistema de capacitação, que deve preparar os trabalhadores para lidar com as novas exigências tecnológicas e produtivas.

No nível organizacional, as empresas precisam reconfigurar suas cadeias de suprimentos e adotar práticas que conciliem automação e humanização — ou, ao menos, reduzam o atrito entre essas duas dimensões. O equilíbrio entre eficiência tecnológica e a preservação dos valores humanos exige um redesenho dos processos empresariais, que frequentemente supera a capacidade das empresas, especialmente em regiões tecnologicamente menos desenvolvidas. A dependência de políticas governamentais eficazes e o comprometimento das lideranças empresariais são fundamentais para uma implementação bem-sucedida da Indústria 5.0. A colaboração entre o setor público e as empresas é vital para garantir que os benefícios da inovação tecnológica sejam distribuídos de maneira justa, evitando concentrá-los em uma elite econômica.

Ainda no nível organizacional, os gestores de pessoas desempenham um papel fundamental ao desenvolver estratégias para identificar e nutrir competências tanto técnicas quanto humanas. Além disso, são responsáveis por promover a colaboração interdepartamental, o trabalho em equipe e a inovação no nível meso. A gestão de talentos e a criação de ambientes que incentivem o desenvolvimento contínuo e a criatividade são essenciais para que as empresas mantenham sua competitividade e integrem com sucesso as novas tecnologias, sem comprometer os valores humanos.

No nível macro, políticas públicas robustas são essenciais para garantir uma transição justa para a Indústria 5.0. Governos devem desenvolver regulamentações que assegurem a proteção dos trabalhadores durante o período de adaptação, além de promover o acesso universal a uma educação verdadeiramente alinhada às novas demandas tecnológicas e industriais. A inclusão social e a equidade são fundamentais para garantir que a Indústria 5.0 beneficie toda a sociedade. Em países em desenvolvimento, essa transição precisa ser cuidadosamente planejada e implementada de forma gradual, evitando metas irrealistas que possam gerar frustração e comprometer o potencial transformador desse novo paradigma industrial, assegurando, assim, que as disparidades sociais não se ampliem.

Diante desses desafios variados, este estudo propõe ações concretas em diferentes níveis. No nível macro, os governos devem adotar políticas públicas que fomentem a diversidade e a inclusão no ambiente de trabalho, assegurando que os trabalhadores tenham acesso às oportunidades geradas pela Indústria 5.0, além de garantir uma transição justa e equitativa. No nível organizacional, as empresas precisam investir em programas de capacitação contínua, incentivando o aprendizado ao longo da vida e a adaptação às novas tecnologias, além de promover um ambiente de inovação e colaboração. Gestores de pessoas desempenham um papel central nesse processo, implementando práticas

de gestão que identifiquem lacunas e desenvolvam tanto competências técnicas quanto humanas, incentivando o trabalho em equipe e a inovação dentro das organizações. Por fim, as instituições de ensino devem reformular seus currículos para incluir competências técnicas e humanas relevantes para a Indústria 5.0, preparando os futuros profissionais para as novas exigências do mercado.

Essas ações são essenciais para que a transição para a Indústria 5.0 não seja apenas uma evolução tecnológica, mas um imperativo socioeconômico que beneficie a todos de forma equitativa. Adaptar-se a essa realidade industrial mais sustentável e humanizada requer não apenas avanços tecnológicos, mas também um compromisso profundo com a transformação social e ambiental, sendo, portanto, necessário projetar e implementar estratégias que transcendam as práticas convencionais, focando em soluções sustentáveis que integrem os avanços tecnológicos com os valores humanos e ambientais o que constitui uma ambição audaciosa, tendo em vista as barreiras estruturais que precisam ser superadas, exigindo ações integradas e simultâneas em todos os níveis.

Não obstante, ainda que essa concertação nos diversos níveis possa ser realizada a contento, permanecem razões para questionar a viabilidade de implementação dos ideais da Indústria 5.0 diante da conjuntura atual. Tensões geopolíticas, o aumento da desigualdade social, os riscos associados à inteligência artificial e a iminência de desastres ambientais colocam em xeque a capacidade de adaptação das nações e empresas a essa nova fase. Será que esse panorama dissidente está semeando as sementes para uma nova revolução industrial antes mesmo da consolidação da Indústria 5.0? Ou será que a Indústria 5.0 poderá, de fato, enfrentar esses desafios inexoráveis e se firmar como um modelo capaz de superá-los?

Com efeito, a crescente complexidade do cenário mundial torna a implementação desse novo paradigma industrial um desafio formidável. No entanto, é justamente a urgência de enfrentar esses desafios globais que ressalta a importância da Indústria 5.0. Os méritos dos propósitos elencados em seu constructo tornam-se ainda mais evidentes, à medida que ela se apresenta como uma resposta relevante e tempestiva, ao propor o alinhamento da inovação tecnológica com as necessidades sociais, econômicas e ambientais do mundo contemporâneo.

Portanto, considerando-se que, a despeito dos desafios enfrentados, e mesmo que não alcance seus objetivos mais altruístas, a Indústria 5.0 caminha para se tornar o novo modelo industrial, repercutindo diretamente na gestão de competências, sugere-se que estudos futuros investiguem a atualização de currículos educacionais para o desenvolvimento de competências necessárias à Indústria 5.0, comparando a implementação dessas práticas em diferentes regiões e explorando a integração com os princípios da Sociedade 5.0, com foco em como superar barreiras estruturais e culturais em países em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- Alfateh, M. A. A., Messaadia, M., & Ali, M. (2023, September). Exploring the Dynamics of Team Formation in Human-Artificial Intelligence Collaboration. In *2023 International Conference on Decision Aid Sciences and Applications (DASA)* (pp. 384-388). IEEE.
- Aydin, E., Rahman, M., & Ozeren, E. (2023). Does Industry 5.0 reproduce gender (in) equalities at organizations? Understanding the interaction of human resources and software development teams in supplying human capitals. *Information Systems Frontiers*, 1-15.
- Bailly, A., Tlahig, H., Bettayeb, B., Messaadia, M., & Sahnoun, M. H. (2020, June). Human's new roles to ensure resilience of industrial cyber-physical systems. In *2020 IEEE Conference on Industrial Cyberphysical Systems (ICPS)* (Vol. 1, pp. 453-458). IEEE.
- Barbosa, V. S., Firmino, T. T., & Amorim, A. F. A. (2021). A percepção de gestores acerca das competências necessárias no contexto da indústria 4.0. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 17(49), 118-132.
- Benevides, T. N., Santos, J. N., & Dultra, M. P. M. (2009). As competências profissionais mais requeridas no cenário das organizações baianas e suas relações com o construto modernidade organizacional. *Revista de Administração FACES Journal*.
- Bernardini, I. S., Christo, B. F., Dalmau, M. B. L., & Junior, C. M. D. (2023). SELEÇÃO POR COMPETÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE UTILIZAÇÃO. *Revista Pretexto*, 24(3).
- Cillo, V., Gregori, G. L., Daniele, L. M., Caputo, F., & Bitbol-Saba, N. (2022). Rethinking companies' culture through knowledge management lens during Industry 5.0 transition. *Journal of Knowledge Management*, 26(10), 2485-2498.
- da Silva, L. B. P., Soltovski, R., Pontes, J., Treinta, F. T., Leitão, P., Mosconi, E., ... & Yoshino, R. T. (2022). Human resources management 4.0: Literature review and trends. *Computers & Industrial Engineering*, 168, 108111.
- de Santana, I. T. S. (2023). O futuro da força de trabalho na Indústria 5.0: uma perspectiva dos trabalhadores. *Observatório de la economía latinoamericana*, 21(8), 10212-10233.
- Deguchi, A., Hirai, C., Matsuoka, H., Nakano, T., Oshima, K., Tai, M., & Tani, S. (2020). What is society 5.0. *Society*, 5(0), 1-24.
- Demir, K. A., Döven, G., & Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and human-robot co-working. *Procedia computer science*, 158, 688-695.
- Draganidis, F., & Mentzas, G. (2006). Competency based management: a review of systems and approaches. *Information management & computer security*, 14(1), 51-64.
- Dutra, J. S. (2013). Gestão de pessoas articulada por meio de competências. *Contribuições para a gestão de pessoas na administração pública. São Paulo, SP: FIA/USP*.
- Endo, G. Y., Matos, C., Colares-Santos, L., Kato-Cruz, É. M., & Kovaleski, J. L. (2022). Skills dos profissionais da indústria 4.0: uma revisão de literatura. *INOVAE-Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation (ISSN 2357-7797)*, 10(1), 540-556.
- Enriquez, E. (2006). O homem do século XXI: sujeito autônomo ou indivíduo descartável. *RAE eletrônica*, 5.

- Fernandes, B. H. R., Bitencourt, C. C., & Comini, G. M. (2021). Modelos de gestão por competências em organizações líderes no Brasil. *Revista de Administração da UFSM*, 14, 458-477.
- Frutos-Bencze, D., Sokolova, M., Zubr, V., & Mohelska, H. (2022). Job satisfaction during COVID-19: industry 5.0 as a driver of sustainable development and gender equality. *Technological and Economic Development of Economy*, 28(5), 1527-1544.
- George, A. S., & George, A. H. (2023). Revolutionizing Manufacturing: Exploring the Promises and Challenges of Industry 5.0. *Partners Universal International Innovation Journal*, 1(2), 22-38.
- Ghassoul, A., & Messaadia, M. (2023, January). Analyzing the required skills and competencies in Industrial revolution 4.0 and 5.0: A Literature Review. In *2023 International Conference On Cyber Management And Engineering (CyMaEn)* (pp. 39-44). IEEE.
- Grabowska, S., Saniuk, S., & Gajdzik, B. (2022). Industry 5.0: improving humanization and sustainability of Industry 4.0. *Scientometrics*, 127(6), 3117-3144.
- Karmaker, C. L., Bari, A. M., Anam, M. Z., Ahmed, T., Ali, S. M., de Jesus Pacheco, D. A., & Moktadir, M. A. (2023). Industry 5.0 challenges for post-pandemic supply chain sustainability in an emerging economy. *International Journal of Production Economics*, 258, 108806.
- Knapik, J., Fernandes, B. H. R., & Sales, S. S. (2020). Modelos de Gestão por Competências: um estudo longitudinal em uma empresa automobilística. *Revista Psicologia Organizações e Trabalho*, 20(3), 1122-1131.
- Le Boterf, G. (2000). Construire les compétences individuelles et collectives.
- Leahy, D., & Wilson, D. (2014). Digital skills for employment. In *Key Competencies in ICT and Informatics. Implications and Issues for Educational Professionals and Management: IFIP WG 3.4/3.7 International Conferences, KCICTP and ITEM 2014, Potsdam, Germany, July 1-4, 2014, Revised Selected Papers* (pp. 178-189). Springer Berlin Heidelberg.
- Lee, C. C., & Yang, J. (2000). Knowledge value chain. *Journal of management development*, 19(9), 783-794.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence". *American psychologist*, 28(1), 1.
- Mitchell, J., & Guile, D. (2022). Fusion skills and industry 5.0: conceptions and challenges. *Insights into global engineering education after the birth of industry*, 5, 53.
- Mohindru, P. (2023). UNLOCKING INDUSTRY 5.0 POST-COVID 19 CATASTROPHE. *Journal Punjab Academy of Sciences*, 23, 244-250.
- Nagarajan, R., & Prabhu, R. (2015). Competence and capability: A new look. *International Journal of Management*, 6(6), 7-11.
- Nahas, T. C. (2023). A dialética da liberdade econômica e dos direitos sociais no marco da indústria 5.0. *e-Revista Internacional de la Protección Social*, 8 (1), 89-113.
- Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A human-centric solution. *Sustainability*, 11(16), 4371.
- Nardo, M., Forino, D., & Murino, T. (2020). The evolution of man-machine interaction: The role of human in Industry 4.0 paradigm. *Production & manufacturing research*, 8(1), 20-34.
- Neitzel, O., & Schwengber, I. L. (2019). Os conceitos de capacidade, habilidade e competência e a BNCC.
- Pereira, R., & Santos, N. (2022). Indústria 5.0: reflexões sobre uma nova abordagem paradigmática para a indústria. *ANPAD. EnANPAD*, 2177-2576.

- Poláková, M., Suleimanová, J. H., Madzík, P., Copuš, L., Molnárová, I., & Polednová, J. (2023). Soft skills and their importance in the labour market under the conditions of Industry 5.0. *Heliyon*, 9(8).
- Reis, R. (2020). Desafios para o Brasil construir sua Sociedade 5.0. *Computação Brasil*, (43), 9-13.
- Rostow, W.W. (1960). *The stages of growth: A non-communist manifesto*. Cambridge University Press.
- Salman, M., Ganie, S. A., & Saleem, I. (2020). The concept of competence: a thematic review and discussion. *European Journal of Training and Development*, 44(6/7), 717-742.
- Saniuk, S., & Grabowska, S. (2023, September). Skills and competencies of industrial employees in the Industry 5.0 environment. In *International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance* (pp. 251-264). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Sant'Anna, A. D. S., Santos, J. N., Diniz, D. M., Benevides, T. N., & Dultra, M. P. M. (2016). Competências individuais e modernidade organizacional: um estudo comparativo entre profissionais de organizações mineiras e baianas. *Gestão & Produção*, 23, 308-319.
- Sarfraz, Z., Sarfraz, A., Iftikar, H. M., & Akhund, R. (2021). Is COVID-19 pushing us to the fifth industrial revolution (society 5.0)? *Pakistan journal of medical sciences*, 37(2), 591.
- Strich, F., Mayer, A. S., & Fiedler, M. (2021). What do I do in a world of artificial intelligence? Investigating the impact of substitutive decision-making AI systems on employees' professional role identity. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(2), 9.
- Suciu, M. C., Plesea, D. A., Petre, A., Simion, A., Mituca, M. O., Dumitrescu, D., ... & Nasulea, D. F. (2023). Core competence—as a key factor for a sustainable, innovative and resilient development model based on Industry 5.0. *Sustainability*, 15(9), 7472.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J., Van Dijk, J. A., & De Haan, J. (2020). Determinants of 21st-century skills and 21st-century digital skills for workers: A systematic literature review. *Sage Open*, 10(1), 2158244019900176.
- Villar, A., Paladini, S., & Buckley, O. (2023, July). Towards supply chain 5.0: redesigning supply chains as resilient, sustainable, and human-centric systems in a post-pandemic world. In *Operations Research Forum* (Vol. 4, No. 3, p. 60). Cham: Springer International Publishing.
- Vincent, L. (2008). Differentiating competence, capability and capacity. *Innovating Perspectives*, 16(3), 1-2.
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of manufacturing systems*, 61, 530-535.