



Formação Universitária e as Demandas da Indústria 4.0: Uma Revisão da Literatura sobre Desafios e Estratégias

University and the Demands of Industry 4.0: A Review of the Literature on Challenges and Strategies

Cecília Kotzias

ceciliakotzias@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8383-6211>

Neri dos Santos

nerisantos@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0356-6750>

Katarzyna Bortnowska

bortnowska@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0001-6676-3332>



Resumo

Este artigo aborda os desafios enfrentados e as estratégias encontradas para aproximar academia e mercado, com o objetivo de suprir a lacuna de competências existente na era da Indústria 4.0. Foi conduzida uma revisão sistemática de literatura para investigar os obstáculos que as instituições de ensino superior enfrentam e as estratégias encontradas para adaptar seus currículos, capacitar seus professores e promover a transferência de conhecimento entre o mundo acadêmico e o mercado de trabalho. Foram identificadas estratégias educacionais, parcerias interinstitucionais, infraestrutura adequada e integração de tecnologias, visando melhorar a empregabilidade e facilitar o desenvolvimento profissional.

Palavras-chave: aprendizagem integrada ao trabalho, educação superior, lacuna de competências, mercado 4.0, tecnologias digitais.



Abstract

This article addresses the challenges faced and the strategies found to bridge the gap between academia and the market, with the aim of filling the skills gap in the era of Industry 4.0. A systematic literature review was conducted to investigate the obstacles faced by higher education institutions and the strategies found to adapt their curricula, train their faculty, and promote knowledge transfer between the academic world and the job market. Educational strategies, interinstitutional partnerships, adequate infrastructure, and the integration of technologies were identified, aiming to improve employability and facilitate professional development.

Keywords: digital technologies, higher education, market 4.0, skills gap, work-integrated learning.



1. INTRODUÇÃO

Cada revolução industrial exigiu adaptações significativas na força de trabalho devido aos avanços tecnológicos na produção. Na Primeira Revolução Industrial (1760- 1840), máquinas a vapor e água substituíram trabalhos manuais. Na Segunda Revolução Industrial (1850- 1940), surgiram máquinas elétricas e a combustão. A Terceira Revolução Industrial caracterizou-se pela introdução de componentes eletrônicos e tecnologias que viabilizaram a automação dos processos de produção (Deloitte, 2015; Mckinsey, 2016; Schwab, 2016).

Atualmente, na Quarta Revolução Industrial, a automação e mecanização estão promovendo uma transição de uma economia baseada em recursos naturais para uma economia baseada no conhecimento. Nesse contexto, é essencial discutir economia e gestão do conhecimento em relação à educação.

Alfita et al. (2019) alertam que, no mundo competitivo globalizado atual, o conhecimento tornou-se um recurso econômico crucial, essencial para a criação de vantagem competitiva. Portanto, a competição econômica agora, também é uma competição educacional. A prosperidade de uma nação depende da extensão e da qualidade de sua educação e capacitação profissional. Segundo os autores, a educação em geral, e o ensino superior em particular, tornaram-se questões estratégicas essenciais para qualquer país.

Diversos estudos na literatura, a partir da perspectiva de variados stakeholders, indicam uma escassez de mão de obra qualificada para atuar na indústria 4.0 em diferentes setores em diversos países. Essas pesquisas destacam competências essenciais para o trabalho, que são difíceis de encontrar mesmo entre profissionais com formação superior. Esta defasagem de competência geralmente refere-se à falta de habilidades necessárias para atender aos requisitos do trabalho (McGuinness e Ortiz, 2016; Sari et al. 2020).

As pesquisas mostram que este déficit pode ser medido tanto objetivamente quanto subjetivamente, a partir da perspectiva de empregadores e funcionários (Flisi et al., 2016; Kwon e Lee, 2020; Vo et al., 2019).

O conjunto de competências necessárias para atuar no mercado 4.0, independentemente do setor econômico, engloba habilidades socioemocionais e competências relacionadas às transformações digitais, tanto genéricas como específicas da área de atuação.

Segundo a OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), importantes iniciativas reconhecem que a imprevisibilidade e a constante evolução dos empregos futuros demandarão, além de habilidades profissionais, um certo nível de competência digital e habilidades genéricas fundamentais, como liderança, comunicação,

resolução de problemas, trabalho em equipe e pensamento crítico (Comissão Europeia, 2016 a; OECD, 2016, 2018).

Considerando diversas pesquisas sobre a empregabilidade de recém-formados que confirmam a estreita conexão entre as habilidades genéricas dos graduados e o seu potencial de empregabilidade (Jackson, 2017; Jayasingam et al., 2018; Moore e Morton, 2017), esta pesquisa se concentra nas instituições de educação superior, cuja responsabilidade inclui a formação de profissionais qualificados e aptos a atuar no mercado de trabalho. O objetivo da pesquisa foi investigar os obstáculos que essas instituições enfrentam nesse contexto e as estratégias que têm encontrado para superá-los.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Quando a educação corre à frente da tecnologia, a humanidade tem prosperidade e, em contrapartida, quando a tecnologia corre à frente da educação, a humanidade tem dificuldades (Goldin e Katz, 2007).

As universidades vêm enfrentando diversos desafios para executar a função de preparar profissionais aptos a atuarem de forma eficaz no mercado de trabalho. As lacunas de competências são amplamente divulgadas em pesquisas relacionadas ao tema. Pesquisas com empregadores, estudantes de graduação, colaboradores e professores universitários revelam lacunas significativas nas competências dos profissionais para atender às demandas da Revolução 4.0 (Le et al. 2020; Martin e Rees, 2019; Vo et al., 2019).

A pressão crescente sobre o ensino superior para ajustar os resultados de aprendizagem dos seus currículos é evidente no século XXI. Isso se deve à rápida transformação da economia, intensiva em informação e conhecimento, aos mercados de trabalho em declínio para graduados e ao foco intenso em métricas de empregabilidade, como as lacunas de habilidades (Martin e Rees, 2019; Jackson e Meek, 2021; Jackson e Tomlison, 2021).

Estes desafios estão relacionados à mudança no perfil dos discentes, a transformação constante do mercado e atualização dos processos produtivos, a falta de competências tecnológicas por parte dos docentes e falta de infraestrutura adequada nas instituições, além das dificuldades na transferência de conhecimentos entre academia e indústria. Porém, o que até então era possível remediar com treinamento, através da aprendizagem organizacional, não é mais viável no cenário atual.

De acordo com Blumenstyk (2019), os programas de treinamento oferecidos pelas empresas costumavam ser a ponte que conectava a formação acadêmica geral a uma função específica dentro das organizações. No entanto, no ambiente de trabalho contemporâneo, os

empregadores muitas vezes não veem mais os funcionários como investimentos a longo prazo. Conseqüentemente, os trabalhadores estão assumindo cada vez mais a responsabilidade pelo seu próprio desenvolvimento profissional e treinamento.

Creanor e Littlejohn (2008), por sua vez, descrevem um aumento nas demandas por oportunidades de aprendizagem mais flexíveis. Eles também relatam que a ampliação de acesso para estudantes de variados backgrounds no ensino superior, o aumento da competitividade de mercado no nicho da educação, as pressões externas relacionadas à novas tecnologias de aprendizagem, a própria aprendizagem ao longo da vida, são dificuldades enfrentadas pelas instituições de nível superior na atualidade.

Helyer (2011) complementa essa perspectiva destacando que a mudança no perfil dos estudantes (trabalhadores, de diferentes faixas etárias e subjetividades), impacta inclusive na relação com os professores. Ela também menciona a transformação do setor educacional em um mercado altamente competitivo. Segundo a autora, nos últimos anos, o setor educacional voltado para a educação superior mudou com as faculdades de educação também oferecendo ensino superior. Segundo a autora, além do surgimento de muitas oportunidades de ensino à distância, há também a existência das instituições com finalidades lucrativas.

Almaleh et al. (2019) abordam ainda outros desafios enfrentados pelas universidades, como a busca e filtragem eficiente de informações relevantes em um curto período e a necessidade de atualização curricular frequente para atender demandas de um mercado em constante transformação.

Além disso, a aplicação prática do conhecimento gerado por pesquisas nas instituições de ensino superior também aparece como um desafio. Pesquisas apontam que “a transferência de conhecimento tecnológico (KTT) e de desenvolvimentos científicos para aplicações no mundo real está deficiente” (Beamish et al. 2021, p.3).

Todas estas questões contribuem para identificar que há dificuldades de comunicação entre a academia e o mercado e há necessidade da conexão e do alinhamento dos objetivos comuns. Os estudos demonstram que instituições de ensino superior e os negócios precisam trabalhar juntos: "As universidades precisam ajudar as organizações por meio da troca de conhecimento, fornecendo graduados e pós-graduados qualificados e oferecendo habilidades de alto nível para aqueles que já estão na força de trabalho" (Department of Innovation, Universities and Skills, 2008, p.4).

3.METODOLOGIA

O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa teórica e descritiva, a partir de uma revisão sistemática de literatura.

Segundo Galvão e Ricarte (2020), a revisão sistemática de literatura:



É uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos, e que busca entender e dar alguma logicidade a um grande corpus documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto. Apresenta, de forma explícita, as bases de dados bibliográficos que foram consultadas, as estratégias de busca, o processo de seleção dos artigos, os critérios de inclusão e exclusão e o processo de análise (Galvão e Ricarte, 2020, p. 58).

Foram consultadas duas bases de dados: Scopus e Web of Science (WOS). Como estratégia de busca, as seguintes strings foram selecionadas: (bridg* OR connect*) AND (“Higher Education” OR University OR college OR *graduat* OR academia) AND (“Fourth industrial revolution” OR “Industry 4.0” OR technol* OR Innovation OR digit*) AND (“labor gap” OR “workforce shortage” OR “competenc* gap” OR “talent shortage” OR “skills gap”) AND (“training” OR “competenc*” OR skil* OR proficiency OR employability OR curricul*).

Em relação aos critérios de inclusão, foram considerados:

1. Somente artigos revisados por pares e publicados em periódicos;
2. Publicados a partir do ano 2000;
3. Nos idiomas: Inglês, Português e Espanhol;
4. Com pelo menos 3 palavras-chaves que correspondem às selecionadas nas strings de busca.

E em relação aos critérios de exclusão, foram excluídos:

1. Artigos não relacionados à atuação da Educação Superior no que tange às competências da Indústria 4.0.

Como a temática de competências de trabalho para a Indústria 4.0 é bastante abrangente e amplamente estudada, optou-se por limitar a pesquisa aos artigos que tratam a questão da lacuna de competências com foco nas soluções e na aproximação da academia e mercado através da string: (bridg* OR connect*). A primeira busca resultou em um total de 120 artigos. Após a aplicação dos critérios de exclusão e inclusão, eliminação dos duplicados e inacessíveis, e realizada a leitura dinâmica dos artigos, foram selecionados 20 artigos para prosseguimento com leitura em profundidade. Desses, 18 continham informações referentes ao objetivo da pesquisa e foram utilizados na realização das análises.

Quadro 1 - Matriz de Síntese dos artigos analisados

Ano	Autores	Título	Local
2008	L. Creanor e A. Littlejohn	A cross-institutional approach to staff development in Internet communication	Reino Unido - Escócia
2004	Taylor, Susanne	Knowledge circulation: the 'triple helix' concept applied in South Africa	África do Sul
2011	Ruth Helyer	Aligning higher education with the world of work	Reino Unido
2014	Benson, V., Morgan, S., Filippaios, F.	Social career management: social media and employability skills gap.	Reino Unido
2015	Benson, V. e Filippaios, F.	Collaborative competencies in professional social networking: Are students shortchanged by curriculum in business education?	Reino Unido - Inglaterra
2016	Calonge, D. e Shah, M.	MOOCs, Graduate Skills Gaps, and Employability: A Qualitative Systematic Review of the Literature	Austrália e Reino Unido
2019	Ahood Almaleh, Muhammad Aslam, Kawther Saeedi and Naif Aljohani	Align My Curriculum: A Framework to Bridge the Gap between Acquired University Curriculum and Required Market Skills	Arábia Saudita
2019	Wu, W. et al.	Design Assessment in Virtual and Mixed Reality Environments: Comparison of Novices and Experts	USA
2019	AlGhamdi, Rayed	Fostering information technology students' internship program	Arábia Saudita
2020	Le, Q. T. T. et al.	Competency Gap in the Labor Market: Evidence from Vietnam.	Ásia
2020	Foroughi, Abbas	Supply chain workforce training: addressing the digital skills gap.	USA
2020	Bayuo, Chaminade e Göransson	Desvendando o papel das universidades na emergência, desenvolvimento e impacto das inovações sociais: uma revisão sistemática da literatura.	Suíça
2021	Muthaiah, S. Phang, K. e Sembakutti, S.	Bridging skill gaps and creating future ready accounting and finance graduates: an exploratory study [version 1; peer review: 2 approved]	Malásia
2021	Beamish et al.	FERN.Lab: Bridging the gap between remote sensing academic research and society	Alemanha
2021	Ruggero Colombari e Paolo Neirotti	Closing the middle-skills gap widened by digitalization: how technical universities can contribute through Challenge-Based Learning	Itália
2021	Johnson, M. et al.	Impact of Big Data and Artificial Intelligence on Industry: Developing a Workforce Roadmap for a Data Driven Economy.	USA
2022	Lin Mei Tan, Fawzi Laswad e Frances Chua	Bridging the employability skills gap: going beyond classroom walls	Nova Zelândia
2022	Felton, Shawn D. et al.	How I stopped fearing micro-credentials and began to love digital badging – a pilot project.	USA

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os artigos analisados nesta revisão de literatura abordam a problemática da superação da lacuna de competências para o mercado de trabalho e a indústria 4.0 por intermédio da conexão entre setores da economia e a academia de forma bastante ampla, oferecendo insights e exemplos de soluções de variadas perspectivas: estratégias didáticas, tecnologias, colaboração e cultura.

4.1 Estratégias didáticas

É consenso entre os autores pesquisados, a necessidade da adoção de estratégias didáticas que aproximem a teoria educacional da prática. Segundo Le et al. (2020) “provedores de ensino superior têm recomendado terem um maior foco no ensino de habilidades práticas para aumentar o valor do curso na empregabilidade dos estudantes” (p.703). Da perspectiva do ambiente profissional, “a atividade no ambiente de trabalho aprimora o desenvolvimento profissional e pessoal em níveis mais elevados do estudante” (Muldoon, 2009).

Segundo Helyer (2011), para alinhar a educação superior com o mundo do trabalho, as estratégias efetivas requerem negociação constante com os alunos, o posicionamento das universidades como facilitadoras do ensino, a flexibilidade na frequência/ presença nas aulas, o diálogo constante com empregadores e funcionários, a expansão da aprendizagem para fora do campus, a validação aprendizagem organizacional, a aprendizagem baseada no trabalho, WBL (Work-Based Learning) e trilhas de aprendizagem personalizadas. Pois:

Os estudantes passaram a esperar um percurso de estudo que ofereça uma oportunidade personalizada de progresso; se diz respeito ao próprio trabalho e à forma como aprendem, então um estilo didático de ensino tem pouco a oferecer. Os programas de aprendizagem baseada no trabalho (WBL) geralmente são negociados e impulsionados por um contrato de aprendizagem pessoal, aumentando a individualidade e a adequação (Helyer, 2011, p. 96).

Essa abordagem contempla a mudança das subjetividades e do perfil dos estudantes na atualidade, uma vez que estes buscam métodos de aprendizagem que estejam em consonância com seus objetivos particulares, uma metodologia educacional “puxada” pelo mercado. “Universidades que operam no século XXI precisam estar focadas no cliente e oferecer aos seus consumidores um bom custo-benefício” (Helyer, 2011 p.95).

Os estudantes passaram a esperar um percurso de estudo que ofereça uma oportunidade personalizada de progresso; se diz respeito ao próprio trabalho e à forma como aprendem, então um estilo didático de ensino tem pouco a oferecer. Os programas de aprendizagem baseada no trabalho (WBL) geralmente são negociados e impulsionados por um contrato de aprendizagem pessoal, aumentando a individualidade e a adequação (Helyer, 2011, p. 96).



Essa abordagem contempla a mudança das subjetividades e do perfil dos estudantes na atualidade, uma vez que estes buscam métodos de aprendizagem que estejam em consonância com seus objetivos particulares, uma metodologia educacional “puxada” pelo mercado. “Universidades que operam no século XXI precisam estar focadas no cliente e oferecer aos seus consumidores um bom custo-benefício” (Helyer, 2011 p.95).

Burns e Costley (2003) confirmam a demanda: "Esses aprendizes já possuem capital intelectual, o que eles buscam das instituições de ensino superior não é tanto conhecimento factual, mas maneiras de pesquisar e desenvolver conhecimento, refletir e avaliar situações e pensar autonomamente" (p. 45).

Tan, Laswad e Chua (2022), seguindo a mesma linha de raciocínio, apresentam na sua pesquisa uma abordagem de aprendizagem integrada ao trabalho. A WIL (Work Integrated Learning) se embasa na teoria da aprendizagem experiencial (ELT) de Kolb (1984) e em metodologias de aprendizagem experiencial (ELA - Experiential Learning Activities).

WIL, uma variante da aprendizagem experiencial, é percebida como uma pedagogia sólida para preparar a prontidão de carreira dos estudantes. Seu foco no estudante oferece aos alunos a oportunidade de "integrar" sua aprendizagem de ambientes em sala de aula para experiências relevantes fora da sala de aula e, por sua vez, retroalimentar o aprendizado de volta para seus estudos acadêmicos. (Tan, Laswad e Chua, 2019, p.230)

Segundo as autoras, a Aprendizagem Integrada ao Trabalho é uma estratégia efetiva de aproximar academia e mercado e solucionar a lacuna de competências nos profissionais da atualidade: “WIL [...] proporcionou aos estudantes a oportunidade de participar de uma experiência concreta, refletir sobre essa experiência, desenvolver compreensão da experiência e utilizar essa compreensão para resolver problemas” (Tan, Laswad e Chua, 2019 p.232).

Programas de estágio, atividades extracurriculares, serviços voluntários, clubes e grupos de trabalho também apareceram como estratégias de desenvolvimento de competências e aproximação entre instituições de ensino superior e mercado de trabalho (Helyer, 2011), (Tan, Laswad e Chua, 2019), (Muthaiah, S. Phang, K. e Sembakutti, S. 2021), (Alghamdi, 2019).

4.2 Tecnologias

No contexto da evolução tecnológica, Creanor e Littlejohn (2008), direcionaram sua atenção ao aprimoramento das competências digitais dos professores da educação superior para atualização do ensino frente às transformações da sociedade. Consideraram, como abordagem efetiva, a capacitação dos docentes através de *workshops*. Esse enfoque busca atenuar o impacto das tecnologias emergentes sobre os professores, fornecendo "a conscientização e a experiência prática que são necessárias para a equipe existente que pode se sentir ameaçada pelas tecnologias que avançam rapidamente" (p.272).

O potencial das inovações tecnológicas é ilustrado pela integração bem-sucedida de recursos

de realidade virtual (RV) e realidade mista (RM) em programas de aprendizado, onde experiências autênticas são criadas em ambientes virtuais simulados. Essa abordagem facilita a aquisição de conhecimento tácito e o desenvolvimento de expertise profissional, substituindo o longo período de experiência empírica e treinamento tradicional (Wu et al., 2019).

Benson e Filippaios (2015) destacam o papel crucial das redes sociais na atualidade. Eles sustentam que essas redes são úteis para promover a aprendizagem colaborativa e para estabelecer networks, ou seja, redes de contatos profissionais essenciais para compartilhar conhecimentos, atualizar informações e acessar oportunidades de desenvolvimento de carreira. Na mesma linha, Benson, Morgan e Filippaios (2014) afirmam, em relação aos estudantes, que “online networking tem sido positivamente relacionado à construção e reforço do capital social” (p. 524).

Há evidências de que as corporações também têm explorado e estão explorando a redução da lacuna de habilidades, em parceria com as universidades através de plataformas de cursos online massivos abertos (MOOCs). As universidades auxiliam as organizações por meio dos MOOCs, permitindo que elas ofereçam oportunidades de desenvolvimento profissional contínuo e cursos interativos de reciclagem de conhecimentos em larga escala para seus funcionários. Essas parcerias são vantajosas, já que as universidades fornecem expertise acadêmica e acesso a bancos de dados (Calonge e Shah, 2016).

Além dos MOOCs, empresas têm buscado programas chamados de MicroMasters para abordar as necessidades de atualizações profissionais e desenvolvimento de habilidades digitais de seus funcionários (Foroughi, 2020). Os MicroMasters são programas de educação online oferecidos por universidades em parceria com plataformas de ensino. Eles consistem em cursos avançados em uma área específica, permitindo que os participantes adquiram conhecimento aprofundado e recebam um certificado reconhecido.

Beamish et al. (2021) também abordam o desafio da inovação tecnológica, mas da perspectiva de KTT (transferência de conhecimento tecnológico). Os autores sugerem que nas universidades sejam implementados laboratórios de inovação, incubadoras, programas de negócios, e sistemas de apoio ao empreendedorismo. Também recomendam a facilitação dos trâmites na obtenção de patentes e propriedade intelectual. Todas essas iniciativas têm como objetivo “facilitar a entrega de tecnologia para mercados comerciais e não comerciais” (p.4).

Outros autores, como Taylor (2004), abordam a importância de otimizar a transferência de todo e qualquer tipo de conhecimento científico, através de plataformas, repositórios online, facilitando inclusive o acesso a outras instituições de educação superior a recomendações para pesquisas futuras.

Outra estratégia interessante encontrada são as micro-credenciais digitais propostas por Felton et al. (2022). Segundo os autores,

“iniciativas de certificação específicas da indústria são uma oportunidade para as instituições de ensino superior responderem às demandas de preparação da força de trabalho por parte dos empregadores e outros stakeholders, ao mesmo tempo em que mantêm a integridade dos programas acadêmicos da universidade” (Felton et al., 2022, p. 316).



4.3 Colaboração

Uma outra maneira identificada para facilitar a conexão entre a academia e o mercado, é a oportunidade de as universidades atuarem como mediadoras na ligação entre o ensino superior, o ensino técnico e as organizações. O termo "universidade de desenvolvimento" (developmental, em inglês) foi empregado para descrever esse processo colaborativo.

Estas "universidades de desenvolvimento" não se limitam ao ensino e à pesquisa acadêmica, mas também se envolvem em iniciativas que promovem o desenvolvimento local e regional, como parcerias com empresas, apoio a startups, projetos comunitários e inovação tecnológica. Elas buscam alinhar seus objetivos e atividades com as necessidades e desafios específicos da sociedade ao seu redor, contribuindo para o crescimento e o bem-estar da comunidade.

De acordo com Bayuo, Chaminade e Göransson (2020), as universidades têm os recursos e as habilidades necessárias para desempenhar esse papel de desenvolvimento na sociedade, trabalhando em conjunto com outros agentes para estabelecer laboratórios vivos, centros de ciência e comunidades de prática onde o conhecimento acumulado possa ser disseminado. No caso identificado na pesquisa, universidades técnicas, contribuíram com sua expertise na etapa de planejamento, no desenho das intervenções, das "aprendizagens baseadas em desafios". E durante a execução, contribuíram com a infraestrutura, a mentoria e acompanhamento dos professores e alunos.

Ainda em relação à colaboração, o CBL (Challenge-Based Learning), propõe um sistema de ensino inovador e integrado, visando desenvolver competências superiores em trabalhadores de nível técnico, que não necessariamente precisam de um diploma de educação superior. De acordo com Colombari e Neirotti (2021),

as universidades podem desempenhar um papel de desenvolvimento ativo na questão das habilidades intermediárias - em vez de se envolverem em uma academização passiva e contraproducente - ao interagirem e se integrarem com escolas técnicas e empresas, a fim de transferir para eles novos conhecimentos, métodos de ensino e capacidades de pesquisa" (Colombari e Neirotti, 2021, p. 13).

Essa perspectiva sugere a colaboração entre instituições acadêmicas e setor industrial com o objetivo de aprimorar o ensino médio profissionalizante. Ela argumenta que, em muitos cenários, um diploma de graduação não é essencial para preencher as lacunas de competências. Isso se deve ao fato de que a maioria das funções atuais que requerem atualização no mercado, bem como as futuras, tendem a ser de natureza técnica.

4.4 Cultura

Johnson et al. (2021) afirma que "preparar uma futura força de trabalho exigirá mudanças no



pensamento, uma reavaliação sobre onde e como, estudantes e trabalhadores devem adquirir as habilidades emergentes ao longo da jornada educacional” (p.13).

Essa reflexão é fundamental para superar a visão tradicional da universidade como depositária primordial do conhecimento da humanidade. Como Helyer (2011) destaca:

“Isso desafia as noções da academia como detentora do conhecimento e requer uma certa reflexão sobre o que é a formação acadêmica, se ela pode ser alcançada sem a tradicional experiência universitária completa no campus. Estabelecer relacionamentos com diferentes tipos de estudantes (e muitas vezes agora com seus empregadores) desafia uma cultura mais acostumada a agir de maneiras estabelecidas, mas contribui para a evolução inevitável do ensino superior” (Helyer, 2011, p.97).

Alcançar esse objetivo requer o engajamento das lideranças acadêmicas, que devem incorporar diretrizes claras de ação em seus planos estratégicos. Isso inclui promover a construção colaborativa de conhecimento com atores externos à academia, adotar novas tecnologias educacionais e manter um diálogo frequente com o setor comercial para a constante atualização dos currículos, enquanto também reduzem entraves burocráticos.

Quadro 2 - Resumo dos desafios e estratégias identificados

Desafios	Estratégias
Lacuna de habilidades profissionais	Aprendizagem práticas, baseadas no trabalho (WBL), trilhas de aprendizagem personalizadas, negociação constante com alunos e empregadores, flexibilidade na frequência das aulas; Programas de estágio, atividades extracurriculares, serviços voluntários, clubes e grupos de trabalho.
Mudança no perfil dos estudantes	Flexibilidade na frequência/presença nas aulas, diálogo constante com <i>stakeholders</i> , expansão da aprendizagem além do campus, Aprendizagem integrada ao trabalho (WIL), micro-credenciais digitais, validação da aprendizagem organizacional. MOOCs e <i>Micromasters</i> .
Falta de competências tecnológicas docentes	Capacitação de professores; <i>workshops</i> ; diretrizes estratégicas.
Falta de infraestrutura adequada	Integração de recursos de realidade virtual e realidade mista; redes sociais para aprendizagem colaborativa e <i>networking</i> ; aprendizagem fora do campus.
Dificuldade na transferência de conhecimento	Criação de laboratórios de inovação, incubadoras, programas de negócios, sistemas de apoio ao empreendedorismo, plataformas <i>online</i> para transferência de conhecimento.
Pressões externas relacionadas a novas tecnologias	Incorporação de tecnologias educacionais nos currículos, redes sociais como ferramentas de aprendizagem colaborativa.
Dificuldade na comunicação academia-mercado	Colaboração: Diálogo e negociações frequentes; elaboração conjunta dos currículos e programas de cursos; parcerias entre instituições de ensino e empresas; desenvolvimento colaborativo de competências profissionais.
Mudança cultural na academia	Mudança de mentalidade sobre o papel da academia, colaboração com atores externos, incorporação de diretrizes claras de ação em planos estratégicos, adoção de novas tecnologias educacionais, diálogo frequente com o setor comercial para atualização de currículos, universidades como facilitadoras do ensino; desburocratização dos processos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES

A partir dos resultados encontrados, pode-se refletir sobre algumas dificuldades e limitações relacionadas à implementação prática das estratégias listadas:

Integrar atividades práticas e aprendizagem baseada no trabalho (WBL) pode ser difícil devido à resistência institucional e à falta de recursos. Nem todas as instituições de ensino superior possuem parcerias sólidas com a indústria, o que limita as oportunidades de estágios e programas de WBL. Também, a personalização das trilhas de aprendizagem exige um esforço significativo de coordenação entre universidades, empregadores e alunos. Isso pode resultar em desafios de gestão de tempo e recursos, além de possíveis conflitos de interesse entre as partes envolvidas.

A implementação de flexibilidade na presença às aulas e a personalização do ensino podem enfrentar barreiras administrativas e culturais dentro das universidades. Professores e administradores podem resistir a mudanças que alteram a estrutura tradicional de ensino. Também, a personalização pode não ser viável em turmas grandes, e a falta de infraestrutura tecnológica adequada pode limitar o acesso a essas inovações, especialmente em instituições com menos recursos.

Professores já sobrecarregados com tarefas de ensino e pesquisa podem não ter tempo ou motivação para participar de *workshops* e treinamentos em novas tecnologias. A adoção de novas tecnologias pode ser vista como um fardo adicional, especialmente se não houver suporte contínuo e incentivos claros. Além disso, a rápida obsolescência tecnológica requer atualização constante, o que pode ser caro e demorado. Instituições com orçamentos limitados podem não conseguir acompanhar essas demandas.

A integração de tecnologias avançadas, como realidade virtual e mista, requer investimentos substanciais em infraestrutura e treinamento, além de parcerias estratégicas com desenvolvedores de *software* e *hardware*. Também, a eficácia desses métodos depende do acesso dos alunos a recursos tecnológicos, o que pode ser desigual. Além disso, o desenvolvimento de MOOCs e *MicroMasters* de alta qualidade pode exigir parcerias que não são acessíveis a todas as universidades.

Parcerias eficazes entre universidades e a indústria podem ser complicadas devido a diferenças de objetivos, expectativas e tempos de resposta. As indústrias podem esperar resultados rápidos, enquanto as universidades seguem um ritmo mais lento de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, a colaboração pode ser dificultada por barreiras burocráticas, falta de comunicação eficaz, e divergências sobre propriedade intelectual e patentes.

A cultura tradicional da academia, que valoriza o conhecimento teórico e a pesquisa pura, pode resistir à integração de métodos voltados para o mercado, como a aprendizagem baseada em desafios ou a WBL. Mudanças culturais exigem tempo e o comprometimento das lideranças,



além de envolver uma ampla gama de stakeholders. Assim, a transformação cultural que é um processo longo e complexo, pode ser prejudicada por resistências internas, falta de recursos, ou mesmo por visões conflitantes sobre o papel da universidade na sociedade.

A resistência à mudança é uma barreira comum em todas as áreas. Tanto professores quanto estudantes podem se opor às novas estratégias, preferindo métodos tradicionais de ensino e aprendizagem. Com isso, a adoção de novas práticas educacionais pode ser lenta, especialmente em instituições onde a inovação é vista com ceticismo. A falta de formação adequada e apoio institucional pode agravar essa resistência.

5.1 Contribuição do trabalho

Este estudo contribui para a literatura existente ao sintetizar descobertas de diversos artigos para fornecer uma visão abrangente da perspectiva dos desafios e soluções relacionados à conexão entre a academia e o mercado de trabalho na era da Indústria 4.0.

Apesar da implementação dessas soluções não ser isenta de desafios, estratégias como a aprendizagem integrada ao trabalho, colaboração entre setores, capacitação de professores, atualização curricular, cursos online e abertos, além de parcerias entre instituições, emergem como soluções valiosas.

5.2 Implicações teóricas e práticas

Os resultados deste estudo têm implicações práticas para universidades, formuladores de políticas públicas e partes interessadas da indústria. Ao compartilhar conhecimentos sobre os desafios encontrados e a experimentação de soluções, as universidades podem se familiarizar, replicar e adaptar à sua realidade as soluções que têm objetivos comuns: melhor equipar os alunos com as habilidades e competências necessárias para diminuir a lacuna de competências no mercado de trabalho da Indústria 4.0. Ainda que a implementação das estratégias discutidas possa enfrentar desafios significativos.

Estes desafios incluem resistência cultural, falta de infraestrutura, limitações orçamentárias, e a complexidade de gerir parcerias entre academia e indústria. Para superar essas barreiras, é essencial: um planejamento cuidadoso, a alocação de recursos adequados, e o compromisso de todos os envolvidos. Além disso, a avaliação contínua das estratégias implementadas e a disposição para ajustes conforme necessário são fundamentais para o sucesso a longo prazo.

5.3 Implicações Gerenciais

A literatura acadêmica encontrada deixa claro que, apesar de apresentarem grande potencial e oportunidade para inovação, a implementação efetiva dessas mudanças requer uma transformação cultural dentro das instituições de ensino superior. A universidade precisa se posicionar como uma facilitadora da aprendizagem prática, flexibilizando seus métodos de ensino, estando atenta e respondendo às mudanças do seu público-alvo, buscando diálogo



constante com empregadores e adotando novas tecnologias educacionais. Entretanto, essa transformação cultural pode ser dificultada pela resistência institucional e limitações financeiras e tecnológicas, que precisam ser levadas em consideração para serem gerenciadas.

5.4 Limitações da pesquisa e estudos futuros

Por ser uma revisão sistemática de literatura, essa pesquisa é de caráter teórico, não apresentando dados empíricos, ou seja, não se baseia em observações ou inclui experimentos diretos, mas parte da análise e síntese de informações encontradas em outras fontes.

Para futuras pesquisas recomenda-se explorar a temática da perspectiva de políticas públicas, a transformação digital em instituições de ensino superior e o compartilhamento de conhecimentos científicos em plataformas digitais. Além disso, estudos que abordam especificamente a aplicação prática dessas estratégias e os desafios enfrentados na implementação podem fornecer insights valiosos para superar as limitações citadas.

6. REFERÊNCIAS

Alfita, L., Kadiyono, A. L., Nguyen, P. T., Firdaus, W., & Wekke, I. S. (2019). Educating the external conditions in the educational and cultural environment. *International journal of higher education*, 8(8), 34. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v8n8p34>

AlGhamdi, R. (2019). Fostering information technology students' internship program. *Education and Information Technologies*, 24(5), 2727–2739. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09891-6>

Almaleh, A., Aslam, M. A., Saeedi, K., & Aljohani, N. R. (2019). Align My Curriculum: A framework to bridge the gap between acquired university curriculum and required market skills. *Sustainability*, 11(9), 2607. <https://doi.org/10.3390/su11092607>

Bayuo, B. B., Chaminade, C., & Göransson, B. (2020). Unpacking the role of universities in the emergence, development and impact of social innovations – A systematic review of the literature. *Technological Forecasting and Social Change*, 155(120030), 120030. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120030>

Beamish, A. L., Anbuhl, L., Behling, R., Goncalves, R., Lingenfelter, A., Neelmeijer, J., Rabe, D., Scheffler, D., Thiele, M., & Spengler, D. (2021). FERN.Lab: Bridging the gap between remote sensing academic research and society. *Remote Sensing Applications Society and Environment*, 24(100641), 100641. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2021.100641>

Benson, V., & Filippaios, F. (2015). Collaborative competencies in professional social networking: Are students shortchanged by curriculum in business education? *Computers in Human Behavior*, v, 51, 1331–1339.



Blumenstyk, G. (2019). Career Ready Education: Beyond the Skills Gap, Tools, and Tactics for an Evolving Economy. *The Chronicle of Higher Education*.

Burns, G., & Costley, C. (2003). Non-traditional students and 21st century higher education. *Em Knowledge, Work and Learning: Conference Proceedings of the Work-Based Learning Network of the Universities Association for Lifelong Learning*.

Calonge, D. S., & Shah, M. A. (2016). Graduate Skills Gaps, and Employability: A Qualitative Systematic Review of Literature. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*.

Colombari, R., & Neirotti, P. (2022). Closing the middle-skills gap widened by digitalization: how technical universities can contribute through Challenge-Based Learning. *Studies in Higher Education*, 47(8), 1585–1600. <https://doi.org/10.1080/03075079.2021.1946029>

Creanor, L., & Littlejohn, A. (2000). A cross-institutional approach to staff development in Internet communication: Staff development in Internet communication. *Journal of Computer Assisted Learning*, 16(3), 271–279. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2729.2000.00138.x>

Deloitte (2015^a). *Industry 4.0: challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential Technologies*. Zurique, Suíça.

Department of Innovation, Universities and Skills (2008). *Higher Education at Work, High Skills: High Value*. DIUS, London.

Felton, S. D., Whitehouse, G., Motley, C., Jaeger, D., & Timur, A. (2022). How I stopped fearing micro-credentials and began to love digital badging – a pilot project. *Industry and Higher Education*, 095042222211179. <https://doi.org/10.1177/09504222221117951>

Flisi, S. (2016). Measuring occupational mismatch: Overeducation and overskill in Europe - evidence from PIAAC. *Social Indicators Research*, 1211–1249.

Foroughi, A. (2020). Supply chain workforce training: addressing the digital skills gap. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, ahead-of-print.

Galvão, M., & Ricarte, I. (2019). *Revisão Sistemática de Literatura: Conceituação, Produção e Publicação*. Logeion: Filosofia da Informação, Rio de Janeiro. RJ, 57–73.

Goldin, C., & Katz, L. F. (2005). The Race between Education and Technology: The Evolution of U.S. Educational Wage Differentials, 1890 to.

Helyer, R. (2011). Aligning higher education with the world of work. *Higher Education Skills and Work-Based Learning*, 1(2), 95–105. <https://doi.org/10.1108/2042389111128872>



Industry 4.0 at McKinsey's model factories: Get ready for the disruptive wave. (sem data).

Jackson, D. (2017). Developing pre-professional identity in undergraduates through work-integrated learning. *Higher Education*, 74(5), 833–853. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0080-2>

Jayasingam, S. (2018). 'I am competent so I can be choosy': Choosiness and its implication on graduate employability. *Studies in Higher Education*. 1119–1134.

Johnson, M., Jain, R., Brennan-Tonetta, P., Swartz, E., Silver, D., Paolini, J., Mamonov, S., & Hill, C. (2021). Impact of big data and artificial intelligence on industry: Developing a workforce roadmap for a data driven economy. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22(3), 197–217. <https://doi.org/10.1007/s40171-021-00272-y>

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as a Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.

Kwon, Y., Fox School of Business, Temple University, & Lee, J. (2020). Demographic faultlines in groups: The curvilinearly moderating effects of task interdependence. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(3), 311–322. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no3.311>

Le, Q. T. T., Doan, T. H. D., Nguyen, Q. L. H. T. T., & Nguyen, D. T. P. (2020). Competency gap in the labor market: Evidence from Vietnam. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(9), 697–706. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no9.697>

Martin, A. J., & Rees, M. (2019). Student insights: the added value of work-integrated learning. *International Journal of Work*, 20(2), 189–199.

McGuinness, S., & Ortiz, L. (2016). Skill gaps in the workplace: measurement, determinants and impacts: Skill gaps in the workplace. *Industrial Relations Journal*, 47(3), 253–278. <https://doi.org/10.1111/irj.12136>

Moore, T., & Morton, J. (2017). The myth of job readiness? Written communication, employability, and the 'skills gap' in higher education. *Studies in Higher Education*, 42(3), 591–609. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1067602>

Muldoon, R. (2009). Recognizing the enhancement of graduate attributes and employability through part-time work while at university. *Active Learning in Higher Education*, 10(3), 237–252. <https://doi.org/10.1177/1469787409343189>

Muthaiyah, S., Phang, K., & Sembakutti, S. (2021). Bridging skill gaps and creating future ready accounting and finance graduates: an exploratory study. *F1000Research*, 10, 892. <https://doi.org/10.12688/f1000research.72880.1>



New skills for the digital economy: Measuring the demand and supply of ICT skills at work. (2016). OECD Digital Economy Papers, 258.

Sari, Y. (2020). Predictors of job performance: Moderating role of conscientiousness. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11, 135–152.

Tan, L. M., Laswad, F., & Chua, F. (2022). Bridging the employability skills gap: going beyond classroom walls. *Pacific Accounting Review*, 34(2), 225–248. Industry 4.0 at McKinsey's model factories: Get ready for the disruptive wave. (sem data).

Jackson, D. (2017). Developing pre-professional identity in undergraduates through work-integrated learning. *Higher Education*, 74(5), 833–853. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0080-2>

Jayasingam, S. (2018). 'I am competent so I can be choosy': Choosiness and its implication on graduate employability. *Studies in Higher Education*. 1119–1134.

Johnson, M., Jain, R., Brennan-Tonetta, P., Swartz, E., Silver, D., Paolini, J., Mamonov, S., & Hill, C. (2021). Impact of big data and artificial intelligence on industry: Developing a workforce roadmap for a data driven economy. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22(3), 197–217. <https://doi.org/10.1007/s40171-021-00272-y>

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as a Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.

Kwon, Y., Fox School of Business, Temple University, & Lee, J. (2020). Demographic faultlines in groups: The curvilinearly moderating effects of task interdependence. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(3), 311–322. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no3.311>

Le, Q. T. T., Doan, T. H. D., Nguyen, Q. L. H. T. T., & Nguyen, D. T. P. (2020). Competency gap in the labor market: Evidence from Vietnam. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(9), 697–706. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no9.697>

Martin, A. J., & Rees, M. (2019). Student insights: the added value of work-integrated learning. *International Journal of Work*, 20(2), 189–199.

McGuinness, S., & Ortiz, L. (2016). Skill gaps in the workplace: measurement, determinants and impacts: Skill gaps in the workplace. *Industrial Relations Journal*, 47(3), 253–278. <https://doi.org/10.1111/irj.12136>

Moore, T., & Morton, J. (2017). The myth of job readiness? Written communication, employability, and the 'skills gap' in higher education. *Studies in Higher Education*, 42(3), 591–609. <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1067602>



Muldoon, R. (2009). Recognizing the enhancement of graduate attributes and employability through part-time work while at university. *Active Learning in Higher Education*, 10(3), 237–252. <https://doi.org/10.1177/1469787409343189>

Muthaiyah, S., Phang, K., & Sembakutti, S. (2021). Bridging skill gaps and creating future ready accounting and finance graduates: an exploratory study. *F1000Research*, 10, 892. <https://doi.org/10.12688/f1000research.72880.1>

Taylor, S. (2004). Knowledge circulation: the “triple helix” concept applied in South Africa. *Industry and Higher Education*, 18, 329–334.

The future of education and skills: Education 2030. (2018). OECD Education Working Papers.

Schwab, K. (2016). *A quarta revolução industrial*. São Paulo: Edipro.

Vo, K. D. (2019). Measuring individual job performance of project managers using fuzzy extended analytic method. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 86–90.

Wu, W., Hartless, J., Tesei, A., Gunji, V., Ayer, S., & London, J. (2019). Design assessment in virtual and mixed reality environments: Comparison of novices and experts. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(9), 04019049. Industry 4.0 at McKinsey's model factories: Get ready for the disruptive wave. (sem data).

Jackson, D. (2017). Developing pre-professional identity in undergraduates through work-integrated learning. *Higher Education*, 74(5), 833–853. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0080-2>

Jayasingam, S. (2018). ‘I am competent so I can be choosy’: Choosiness and its implication on graduate employability. *Studies in Higher Education*. 1119–1134.

Johnson, M., Jain, R., Brennan-Tonetta, P., Swartz, E., Silver, D., Paolini, J., Mamonov, S., & Hill, C. (2021). Impact of big data and artificial intelligence on industry: Developing a workforce roadmap for a data driven economy. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22(3), 197–217. <https://doi.org/10.1007/s40171-021-00272-y>

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as a Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.

Kwon, Y., Fox School of Business, Temple University, & Lee, J. (2020). Demographic faultlines in groups: The curvilinearly moderating effects of task interdependence. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(3), 311–322. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no3.311>

Le, Q. T. T., Doan, T. H. D., Nguyen, Q. L. H. T. T., & Nguyen, D. T. P. (2020). Competency gap in the labor market: Evidence from Vietnam. *Journal of Asian Finance Economics and Business*, 7(9), 697–706. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no9.697>



Muldoon, R. (2009). Recognizing the enhancement of graduate attributes and employability through part-time work while at university. *Active Learning in Higher Education*, 10(3), 237–252. <https://doi.org/10.1177/1469787409343189>

Muthaiyah, S., Phang, K., & Sembakutti, S. (2021). Bridging skill gaps and creating future ready accounting and finance graduates: an exploratory study. *F1000Research*, 10, 892. <https://doi.org/10.12688/f1000research.72880.1>

New skills for the digital economy: Measuring the demand and supply of ICT skills at work. (2016). *OECD Digital Economy Papers*, 258.

Sari, Y. (2020). Predictors of job performance: Moderating role of conscientiousness. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11, 135–152.

Tan, L. M., Laswad, F., & Chua, F. (2022). Bridging the employability skills gap: going beyond classroom walls. *Pacific Accounting Review*, 34(2), 225–248. <https://doi.org/10.1108/par-04-2021-0050>

Taylor, S. (2004). Knowledge circulation: the “triple helix” concept applied in South Africa. *Industry and Higher Education*, 18, 329–334.

The future of education and skills: Education 2030. (2018). *OECD Education Working Papers*. Schwab, K. (2016). *A quarta revolução industrial*. São Paulo: Edipro.

Vo, K. D. (2019). Measuring individual job performance of project managers using fuzzy extended analytic method. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 86–90.

Wu, W., Hartless, J., Tesei, A., Gunji, V., Ayer, S., & London, J. (2019). Design assessment in virtual and mixed reality environments: Comparison of novices and experts. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(9), 04019049. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001683](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001683)

Submissão à SBGC em 10/06/2024

Avaliação (cega) em 28/07/2024

Aprovação em 21/08/2024

Comitê Revisor: Prof. Felipe Silva Martins (Universidade Presbiteriana Mackenzie), Prof. Marcos Antônio Gaspar (UNINOVE) e Prof. Hércules Antônio do Prado (UCB)