

DESAFIOS E SOLUÇÕES PARA A ESCASSEZ DE MÃO DE OBRA QUALIFICADA: UMA ANÁLISE CONTEMPORÂNEA E PERSPECTIVAS FUTURAS

CHALLENGES AND SOLUTIONS TO THE SHORTAGE OF SKILLED LABOR: A CONTEMPORARY ANALYSIS AND FUTURE PERSPECTIVES

417

Laura Antonia Lima Machado¹, José Marcos Romão Júnior², Joaquim M. F. Antunes Neto³, Paula Renata Goulart Monteiro Borracini⁴

- 1- Graduada do CST em Gestão da Produção Industrial da FATEC de Itapira; 2- 3- Especialista em Controladoria e Finanças (INPG –Brasil), docente e coordenador do CST em Gestão da Produção Industrial da FATEC Itapira; 3- Doutor e Especialista em Indústrias da Tecnologia para a Indústria 4.0 e MBA em Gestão de Estratégia Empresarial, docente FATEC de Itapira; 4- Especialista em Metodologia do Ensino de Língua Inglesa (Faculdade de Educação São Luís), Especialista em Gestão Escolar (Faculdade do Litoral Paranaense), Especialista em Educação Especial (Universidade Iguçu). Docente e orientadora da FATEC de Itapira.

Contato: lauraantonia2002@gmail.com

RESUMO

Este artigo aborda a crescente escassez de mão de obra qualificada e explora as principais tendências emergentes no mercado de trabalho, as previsões para a evolução dessa escassez e o papel vital da educação e da formação contínua na preparação para o futuro. A transformação digital e o avanço das tecnologias emergentes, como automação e inteligência artificial, estão moldando novas demandas de habilidades, que frequentemente não são atendidas pelos currículos educacionais tradicionais. Esses avanços tecnológicos criam novas oportunidades, como exacerbam a lacuna entre as competências disponíveis e as exigidas pelos empregadores. O estudo prevê que a escassez de mão de obra qualificada tende a se intensificar devido à rápida evolução tecnológica e ao descompasso entre a oferta de habilidades e a demanda crescente por competências especializadas. Para enfrentar esse desafio, soluções inovadoras, como o uso de tecnologias de aprendizado adaptativo, realidade aumentada e inteligência artificial para personalizar e melhorar a formação, são essenciais. Essas abordagens podem ajudar a alinhar a educação e o treinamento com as necessidades futuras do mercado de trabalho. Por fim, o artigo destaca a importância da educação e da formação contínua como pilares na adaptação à evolução do mercado de trabalho. A promoção de programas de treinamento eficazes, a criação de parcerias estratégicas entre empresas e instituições educacionais, e a implementação de uma cultura de aprendizado ao longo da vida são fundamentais para garantir que a força de trabalho esteja preparada para enfrentar novos desafios e aproveitar as oportunidades emergentes. Portanto, o artigo enfatiza a necessidade de uma abordagem colaborativa e adaptativa para reduzir a escassez de mão de obra qualificada e promover uma força de trabalho resiliente e inovadora.

Palavras-Chave: Escassez de Mão de Obra. Trabalho Qualificado. Desafios da Indústria. Desenvolvimento de Habilidades. Educação e Formação. Tecnologia.

ABSTRACT

This paper addresses the growing skills shortage and explores key emerging trends in the labor market, forecasts for how this shortage will evolve, and the vital role of education and continuing education in

preparing for the future. Digital transformation and the advancement of emerging technologies such as automation and artificial intelligence are shaping new skills demands that are often not met by traditional educational curricula. These technological advances create new opportunities, as they exacerbate the gap between available skills and those required by employers. The study predicts that the skills shortage is likely to intensify due to rapid technological evolution and the mismatch between the supply of skills and the growing demand for specialized skills. Innovative solutions such as the use of adaptive learning technologies, augmented reality, and artificial intelligence to personalize and improve training are essential to address this challenge. These approaches can help align education and training with future labor market needs. Finally, the paper highlights the importance of education and continuing education as pillars in adapting to the changing labor market. Promoting effective training programs, creating strategic partnerships between companies and educational institutions, and implementing a culture of lifelong learning are key to ensuring that the workforce is prepared to face new challenges and seize emerging opportunities. Therefore, the paper emphasizes the need for a collaborative and adaptive approach to mitigate the shortage of skilled labor and foster a resilient and innovative workforce.

Keywords: Labor Shortage. Skilled Labor. Industry Challenges. Skills Development. Education and Training. Technology.

1 INTRODUÇÃO

A mão de obra qualificada refere-se a trabalhadores que possuem habilidades, conhecimentos e competências especializadas, adquiridos através de educação formal, treinamento técnico ou experiência prática. Esse grupo inclui profissionais com formações acadêmicas avançadas, certificações específicas, e experiência prática em áreas técnicas ou gerenciais. A qualificação vai além da simples formação acadêmica, englobando também a capacidade de aplicar conhecimentos teóricos a situações práticas e a aptidão para resolver problemas complexos, essenciais em um ambiente de trabalho dinâmico e em constante evolução (NASCIMENTO, 2011; SEBRAE, 2014).

A importância da mão de obra qualificada para o desenvolvimento econômico é multifacetada. Em primeiro lugar, trabalhadores qualificados são fundamentais para a inovação e a adoção de novas tecnologias, impulsionando o crescimento produtivo e a competitividade das empresas. Eles são responsáveis por implementar e adaptar novas soluções tecnológicas e metodológicas, o que pode levar a melhorias na eficiência e à criação de novos produtos e serviços. A presença de uma força de trabalho qualificada atrai investimentos estrangeiros, uma vez que empresas globais buscam locais com capital humano capacitado para sustentar suas operações e projetos inovadores (MUNZI, 2022).

Além de seu impacto direto na inovação e na produtividade, a mão de obra qualificada desempenha um papel essencial na promoção de uma economia mais inclusiva e resiliente. Trabalhadores qualificados tendem a ter maiores oportunidades de emprego e melhores condições de trabalho, o que contribui para a estabilidade social e o aumento da renda. A qualificação também facilita a adaptação a mudanças econômicas e tecnológicas, permitindo que a força de trabalho se ajuste mais rapidamente às novas demandas do mercado. Desta forma, investir em educação e formação contínua fortalece o crescimento econômico, como sustenta uma sociedade mais justa e preparada para o futuro (QUEIROZ et al., 2022; SABBAG, 2021).

A escassez de mão de obra qualificada é uma questão crescente no cenário econômico atual, marcada por um descompasso entre a demanda por habilidades especializadas e a oferta disponível de trabalhadores com essas competências. Esse fenômeno é exacerbado por fatores como o avanço tecnológico acelerado, que cria novas exigências para as habilidades profissionais, e a rápida evolução de indústrias que demandam formações específicas. Muitas empresas enfrentam dificuldades para encontrar trabalhadores que não apenas possuam as qualificações técnicas necessárias, mas também se adaptem às mudanças contínuas e aos novos desafios do mercado (FERNANDES, 2017).

Também é notório que a escassez de mão de obra qualificada é influenciada por uma inadequação entre o currículo educacional e as necessidades do mercado de trabalho. Em muitos casos, os sistemas educacionais e de treinamento não conseguem acompanhar a evolução das demandas industriais, resultando em uma discrepância entre as habilidades ensinadas e as habilidades requeridas pelas empresas. Essa lacuna é particularmente evidente em setores tecnológicos e de engenharia, onde a necessidade de conhecimentos atualizados e especializados é intensa e as vagas em aberto são muitas vezes preenchidas por candidatos menos qualificados ou não preenchidas de forma adequada (BLOSQUES, 2016).

A situação é ainda mais complexa quando se considera o impacto demográfico sobre a força de trabalho qualificada. O envelhecimento da população e a saída de profissionais experientes do mercado de trabalho, combinados com uma taxa insuficiente

de novos profissionais entrando nas áreas críticas, agravam a escassez. Tais fatores resultam em um ciclo vicioso onde a falta de novos talentos alimenta a dificuldade das empresas em encontrar trabalhadores qualificados, o que, por sua vez, pode comprometer a capacidade de inovação e crescimento das organizações e da economia como um todo (GUERRA, 2024).

O objetivo deste artigo é proporcionar uma análise dos desafios e soluções associados à escassez de mão de obra qualificada, considerando o contexto atual e explorando perspectivas futuras. O artigo visa identificar e discutir as principais causas da escassez, como a inadequação entre as habilidades demandadas e oferecidas, e o impacto dessa escassez sobre a economia e as empresas. Também busca examinar as estratégias e soluções que estão sendo implementadas para amenizar esse problema, incluindo iniciativas governamentais, práticas empresariais e inovações tecnológicas. Essa análise ajudará a entender melhor quais abordagens são mais eficazes e como elas podem ser adaptadas para diferentes cenários.

2 METODOLOGIA

Este artigo adota uma abordagem de pesquisa bibliográfica narrativa, que visa proporcionar uma visão abrangente e interpretativa a partir da questão norteadora: "Quais são os principais desafios enfrentados na escassez de mão de obra qualificada no cenário atual, e quais estratégias e soluções estão se mostrando mais eficazes para amenizar esses desafios e preparar a força de trabalho para as demandas futuras?" A revisão é enriquecida pela experiência profissional da autora, que traz uma perspectiva prática e crítica à análise da literatura. A autora não apenas revisa e interpreta as contribuições acadêmicas, mas também contextualiza essas metodologias com base em suas vivências e observações no setor. Isso permite uma análise mais profunda e pragmática das teorias e práticas discutidas, resultando em uma proposta de metodologia de consultoria que não só reflete o estado atual do conhecimento, mas também responde às necessidades e desafios reais enfrentados pelas empresas. Assim, a combinação de revisão bibliográfica narrativa com

a *expertise* prática proporciona uma compreensão mais completa e aplicável do cenário em estudo.

Utilizou-se as palavras-chave específicas relacionadas à escassez de mão de obra qualificada para identificar estudos relevantes: escassez de talentos, mão de obra qualificada, desenvolvimento econômico, estratégias de capacitação, tendências de mercado. Realizou-se uma busca abrangente no Google Acadêmico e na Plataforma de Periódicos da Capes. Após a coleta dos artigos e outros documentos, procedeu-se uma leitura crítica. Isso envolveu a análise das metodologias propostas, sua aplicação prática e eficácia, além de identificar os principais desafios e limitações relatados.

O passo mais decisivo na concepção do artigo foi integrar os achados da revisão para construir uma visão coesa sobre o estado atual da temática. Destacou-se as principais contribuições da literatura e as áreas onde haviam consenso e discordância. Com base na análise crítica, elaborou-se uma proposta de metodologia prática para a compreensão do fenômeno da escassez de mão de obra qualificada nas organizações. Esta proposta incorporou elementos das metodologias existentes e buscou preencher as lacunas identificadas na literatura. O critério de inclusão a inclusão baseou-se em artigos acadêmicos, livros e estudos de caso relevantes publicados para o alcance do objetivo principal, que abordassem a questão norteadora e os objetivos de estudo. Fontes desatualizadas, irrelevantes ou que não apresentem evidências empíricas devem ser excluídas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os principais achados da pesquisa sobre o impacto da carência de profissionais qualificados em diversos setores econômicos. O estudo revela que os esforços em capacitação e políticas de incentivo não são suficientes, o que torna a falta de mão de obra qualificada persistente e um obstáculo significativo para o crescimento e inovação das empresas. Os resultados destacam a necessidade urgente de reformas no sistema educacional, o papel crescente das tecnologias emergentes na formação profissional e as melhores práticas adotadas por organizações para reduzir o

impacto dos efeitos dessa escassez. Também são exploradas as possíveis soluções a curto e longo prazo, oferecendo uma visão abrangente sobre como enfrentar este desafio crucial para o desenvolvimento econômico sustentável.

422

3.1 Panorama Atual da Escassez de Mão de Obra Qualificada

O panorama atual da escassez de mão de obra qualificada é uma questão multifacetada, refletindo uma convergência de fatores econômicos, tecnológicos e educacionais. Com o avanço acelerado da automação e a digitalização dos processos industriais, há uma demanda crescente por profissionais com habilidades técnicas avançadas e competências em tecnologias emergentes, como inteligência artificial e análise de dados. No entanto, o descompasso entre a oferta educacional e as exigências do mercado de trabalho tem exacerbado essa escassez, com muitos sistemas de ensino incapazes de acompanhar o ritmo das mudanças tecnológicas. Além disso, as questões demográficas, como o envelhecimento da população ativa e a baixa taxa de natalidade em muitas regiões, agravam o problema, criando um déficit persistente de talentos em áreas decisivas para a inovação e competitividade econômica. A combinação desses fatores demanda uma abordagem integrada que inclua a reformulação dos currículos educacionais, a promoção de parcerias entre empresas e instituições de ensino, e a criação de políticas que incentivem a formação e a retenção de talentos em setores estratégicos.

3.2 Estatísticas e Dados Recentes Sobre a Escassez de Mão de Obra Qualificada

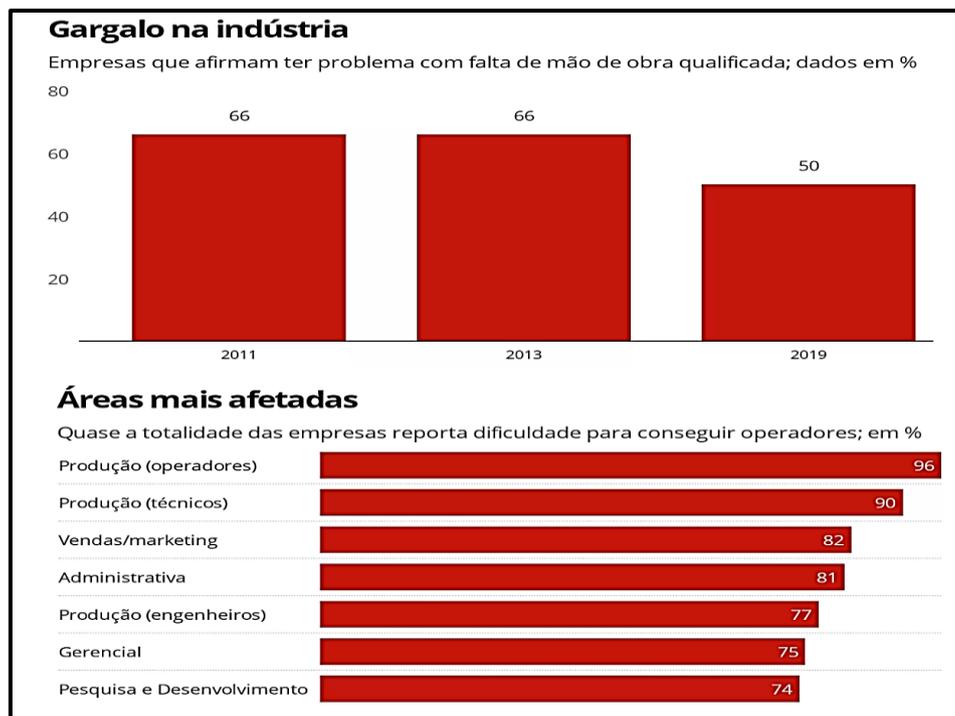
Uma pesquisa conduzida pelo *ManpowerGroup*¹ revelou que a escassez de mão de obra qualificada no Brasil alcançou 81% em 2022, superando a média global de 75%. A consultoria entrevistou 40 mil empregadores em 40 países, e três em cada quatro empresários relataram dificuldades para encontrar talentos. Observou-se que a pandemia acelerou o problema, mas não o originou. Anualmente, as empresas enfrentam crescentes

¹ Disponível em: <https://mspost.com.br/escassez-mao-obra-qualificada-brasil-2022/>

dificuldades para preencher vagas, desde as mais simples até funções que exigem maior formação e preparação, mostra a pesquisa. A escassez de mão de obra qualificada ao avanço da tecnologia, que demanda soluções ágeis e o melhor da competência humana. Também foi notório no estudo que mão de obra qualificada não se refere apenas à formação e execução de atividades, mas também aos comportamentos e habilidades humanas que fazem a diferença. As estatísticas e dados recentes sobre a escassez de mão de obra qualificada destacam a magnitude e as implicações deste desafio global.

A redução na proporção de indústrias que relatam dificuldades para encontrar mão de obra qualificada desde 2011 é atribuída à crise econômica, de acordo com a Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2020). Com a recessão de 2015 e 2016 e a recuperação lenta nos anos seguintes, muitas fábricas diminuíram seu número de funcionários e pararam de contratar. A pesquisa da CNI revelou que as empresas enfrentam dificuldades em todos os níveis para encontrar mão de obra qualificada, sendo a maior barreira encontrada nos cargos de produção (**Figura 1**).

Figura 1. Gargalos e áreas mais afetadas na indústria com escassez de mão de obra qualificada.



Fonte: adaptado de CNI (2020).

O levantamento mostrou que 96% das empresas enfrentam dificuldades para contratar operadores qualificados, enquanto 90% apontaram que o maior desafio está em encontrar técnicos capacitados. A CNI identificou dois fatores principais que contribuem para esse cenário. Primeiro, o nível educacional no Brasil é considerado muito baixo. Dados recentes do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)² indicam que o país caiu no ranking mundial em matemática e ciências e ficou estagnado em leitura. Além disso, a formação oferecida pelo Ensino Médio é vista como bastante generalista.

Para enfrentar a falta de mão de obra qualificada, 85% das empresas promovem capacitação interna e 42% oferecem treinamentos externos, conforme a CNI (**Figura 2**). A falta de produtividade dos trabalhadores, embora não apareça diretamente nos custos, pode resultar em produtos mais caros e em perda de competitividade para as empresas.

Figura 2. Estratégias de enfrentamento para a falta de qualificação profissional.



Fonte: adaptado de CNI (2020).

² O PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes) é uma pesquisa realizada pela OCDE, a cada três anos, com estudantes de 15 anos, para avaliar seus conhecimentos e habilidades nas áreas de ciências, leitura e matemática. Na última edição (2018), o Brasil aparece entre os últimos do ranking nas três áreas de conhecimento. A pior colocação do Brasil é na avaliação de matemática, na qual é o 700 entre 78 países participantes.

Ainda de acordo com a pesquisa CNI (2020), a persistência da falta de trabalhadores qualificados, mesmo em um momento de crise com baixa demanda e alta oferta de mão de obra, indica que essa carência não é um problema passageiro, mas sim estrutural no Brasil. A dificuldade em encontrar trabalhadores qualificados é sentida em todas as regiões do país: Centro-Oeste (55%), Sul (54%), Nordeste (52%), Norte (50%) e Sudeste (48%). Entre os setores da Indústria de Transformação, o de Biocombustíveis é o mais afetado, com 70% das empresas relatando problemas com a falta de mão de obra qualificada. Em seguida, estão os setores de Móveis (64%), Vestuário (62%), Borracha (62%), Têxteis e Máquinas e Equipamentos, ambos com 60% das empresas enfrentando o mesmo problema. O **Quadro 1** complementa as informações tratadas neste tópico:

Quadro 1. Estatísticas sobre escassez de mão de obra.

Déficit Global de Habilidades: De acordo com um relatório da *World Economic Forum* (2023), aproximadamente 50% das empresas globais enfrentam dificuldades em encontrar candidatos com as habilidades necessárias para preencher vagas. Esse déficit é particularmente agudo em setores como tecnologia da informação, engenharia e saúde.

Taxa de Vagas Não Preenchidas: Um estudo realizado pela *ManpowerGroup* em 2023 revelou que 69% dos empregadores em todo o mundo têm dificuldades em preencher cargos devido à falta de habilidades qualificadas. Esse percentual representa um aumento significativo em relação a anos anteriores, refletindo uma tendência crescente de escassez.

Habilidades em Alta Demanda: Segundo o *LinkedIn Workforce Report* de 2024, as habilidades mais demandadas incluem competências em inteligência artificial, análise de dados e programação. A crescente demanda por essas habilidades especializadas tem exacerbado a lacuna entre oferta e demanda.

Impacto Econômico: O *McKinsey Global Institute* estimou que a falta de talentos qualificados poderia resultar em uma perda de até 1,8 trilhões de dólares na economia global até 2025. A escassez de habilidades está impactando a produtividade e a inovação em muitos setores.

Educação e Formação: Dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) indicam que, em 2023, apenas 40% dos graduados em áreas técnicas estavam preparados para atender às necessidades atuais do mercado de trabalho. Isso sugere uma necessidade urgente de reformar currículos e programas de treinamento para alinhar a formação acadêmica com as exigências do setor.

Fonte: pesquisado nos sites especificados.

Essas estatísticas e dados recentes evidenciam a profundidade da escassez de mão de obra qualificada e destacam a necessidade de estratégias eficazes para abordar essa questão e preparar a força de trabalho para os desafios futuros.

3.3 Setores mais Afetados e Geografia

A escassez de mão de obra qualificada tem impactos distintos em diversos setores e regiões geográficas, refletindo a diversidade das necessidades econômicas e os desafios locais. Setores como tecnologia da informação, engenharia e saúde são particularmente afetados pela falta de profissionais qualificados (GARABELLI, 2023). Na tecnologia da informação, a demanda por desenvolvedores de *software*, especialistas em cibersegurança e analistas de dados supera a oferta de profissionais treinados, impedindo a inovação e a expansão das empresas tecnológicas. Na engenharia, há uma carência crítica de engenheiros especializados em áreas como engenharia elétrica e civil, que são essenciais para o desenvolvimento de infraestrutura e projetos de grande escala. O setor de saúde também enfrenta uma crise, especialmente em especialidades médicas e em funções técnicas como radiologia e laboratório, devido ao envelhecimento da força de trabalho e à insuficiência de novos profissionais capacitados (CNI, 2020).

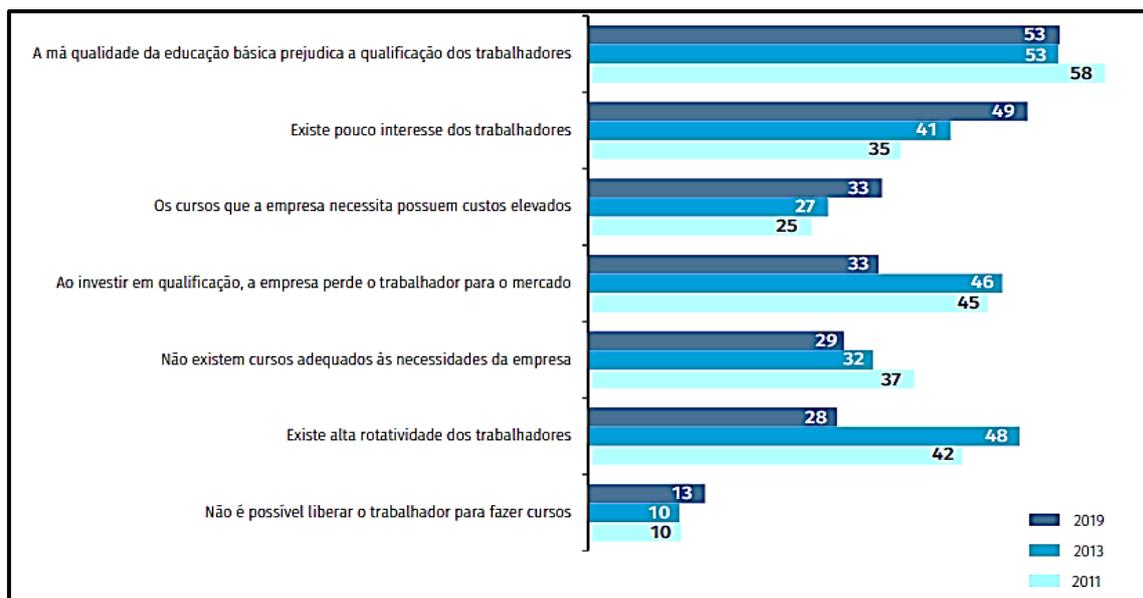
Geograficamente, a escassez de mão de obra qualificada tende a ser mais pronunciada em regiões com menor desenvolvimento econômico e infraestrutura educacional deficiente (MACIENTE; PEREIRA; NASCIMENTO, 2013). Em países em desenvolvimento e regiões rurais, a falta de acesso à educação de qualidade e programas de formação técnica resulta em uma oferta limitada de profissionais qualificados. Nos países desenvolvidos, a escassez é frequentemente concentrada em áreas metropolitanas que experimentam crescimento econômico rápido, onde a demanda por habilidades avançadas supera a capacidade das instituições educacionais locais de formar profissionais adequados (ROSA; MORAIS, SILVA, 2022). Além disso, regiões afetadas por crises econômicas ou políticas também podem enfrentar déficits agudos devido à fuga de cérebros ou à falta de investimento em treinamento e desenvolvimento profissional. A abordagem para mitigar esses déficits deve considerar a criação de programas de

educação e treinamento ajustados às necessidades locais e a promoção de políticas de mobilidade e retenção de talentos.

3.4 Desafios Associados à Escassez de Mão de Obra Qualificada

A escassez de mão de obra qualificada exerce um impacto significativo sobre a produtividade das empresas, refletindo diretamente na eficiência operacional e nos custos de produção. A **Figura 3** apresenta as dificuldades para a empresa investir em qualificação do trabalhador:

Figura 3. Dificuldades para a empresa investir em qualificação do trabalhador.



Fonte: adaptado de CNI (2020). Nota: Percentual do total das empresas que acreditam que a falta de trabalhador qualificado é um problema e que afirmam haver dificuldades para investir em qualificação (%).

Quando há uma carência de profissionais com habilidades específicas, as empresas enfrentam desafios para otimizar seus processos e aumentar a produção de forma eficaz. A necessidade de treinamento adicional para funcionários menos experientes ou a contratação de consultores especializados pode elevar os custos operacionais e reduzir as margens de lucro. Além disso, a falta de trabalhadores qualificados pode levar a atrasos na entrega de produtos e serviços, comprometendo a

eficiência e a capacidade de atender a demanda do mercado, o que, por sua vez, reduz a produtividade geral (ROSA; MORAIS, SILVA, 2022)..

No que diz respeito ao crescimento econômico, a escassez de mão de obra qualificada limita a capacidade das empresas de expandir suas operações e explorar novas oportunidades de mercado. A dificuldade em encontrar profissionais com as habilidades necessárias para conduzir projetos inovadores e desenvolver novos produtos pode restringir a inovação e o lançamento de novos negócios. Como resultado, o ritmo de crescimento do PIB pode desacelerar, pois setores chave da economia ficam estagnados e menos propensos a gerar novas oportunidades de emprego e investimento. A falta de uma força de trabalho qualificada impede o aproveitamento pleno das potencialidades econômicas, prejudicando o desenvolvimento e a diversificação econômica (FREITAS; BORGES; ENOQUE, 2022).

De acordo com a pesquisa CNI (2020), as indústrias que identificam a falta de trabalhadores qualificados como um problema também acreditam que as empresas devem investir na qualificação de seus funcionários. No entanto, 88% enfrentam dificuldades para realizar tal investimento e capacitar seus trabalhadores. Entre as principais barreiras para a capacitação, destaca-se a má qualidade da educação básica, mencionada por 53% das empresas que têm dificuldades nessa área. A baixa qualidade da educação básica no Brasil é evidenciada pelos resultados do PISA e é agravada pelo sistema de ensino médio, que mantém uma abordagem generalista e não prepara os alunos adequadamente para o mercado de trabalho. Os jovens não adquirem uma formação profissional no ensino médio nem uma base educacional sólida que facilite o aprendizado de uma profissão, seja na educação superior ou em cursos técnicos.

Outra barreira significativa apontada pelos empresários é o baixo interesse dos trabalhadores, identificado por 49% das empresas que enfrentam dificuldades em qualificar seus funcionários. Esse problema é mais pronunciado em pequenas indústrias, onde 62% das empresas mencionam o desinteresse dos trabalhadores como uma das principais dificuldades. Em contraste, esse percentual é menor entre as grandes empresas, caindo para 43% (CNI, 2020).

Os autores do presente estudo creem que a competitividade das empresas é diretamente afetada pela escassez de talentos qualificados, uma vez que aquelas que conseguem atrair e reter profissionais altamente capacitados têm uma vantagem substancial sobre seus concorrentes. Em um mercado globalizado, onde a inovação e a adaptabilidade são determinantes, as empresas que enfrentam dificuldades em preencher posições chave podem ficar para trás em relação a rivais que possuem acesso a uma força de trabalho mais qualificada. A falta de competências especializadas pode limitar a capacidade das empresas de se adaptar rapidamente às mudanças tecnológicas e às demandas do mercado, prejudicando sua posição competitiva e, em última análise, sua capacidade de prosperar e crescer em um ambiente econômico dinâmico.

3.5 Consequências Sociais

A escassez de mão de obra qualificada tem profundas consequências sociais, particularmente no que diz respeito às desigualdades. Regiões e comunidades com menos acesso à educação e treinamento de qualidade frequentemente enfrentam maiores desafios para preparar a força de trabalho necessária para atender às demandas do mercado. Isso exacerba as disparidades econômicas entre diferentes áreas e grupos sociais, uma vez que indivíduos de contextos menos favorecidos têm menos oportunidades para adquirir habilidades valorizadas, perpetuando um ciclo de pobreza e limitando o acesso a melhores empregos e condições de vida. Além disso, a concentração de oportunidades em áreas metropolitanas ou em regiões com melhores instituições de ensino pode aprofundar a desigualdade regional, deslocando o crescimento econômico e os benefícios sociais para essas áreas mais desenvolvidas (SANTOS, 2022).

A mobilidade social também é impactada negativamente pela escassez de mão de obra qualificada, pois indivíduos que não conseguem obter uma educação de qualidade ou acesso a treinamentos especializados enfrentam maiores barreiras para progredir na hierarquia social e econômica. A falta de habilidades exigidas pelos mercados de trabalho modernos limita as oportunidades de ascensão para aqueles que estão em situações menos favorecidas, restringindo sua capacidade de melhorar sua condição socioeconômica.

Além disso, a inclusão social é comprometida quando setores da população não conseguem participar plenamente da economia devido à carência de qualificações. Sem políticas e programas eficazes para promover a educação e a formação técnica acessível, a sociedade como um todo perde a chance de utilizar plenamente o potencial de todos os seus membros, reduzindo a diversidade e a inovação que uma força de trabalho inclusiva pode oferecer (SANTOS, 2022).

3.6 Desafios para as Empresas

As empresas enfrentam vários desafios críticos relacionados ao recrutamento, retenção e treinamento de funcionários, cada um impactando diretamente sua capacidade de operar eficazmente e de se manter competitiva no mercado (FREITAS; BORGES; ENOQUE, 2022):

- **Recrutamento:** O processo de recrutamento é um dos maiores desafios, especialmente em um cenário de escassez de mão de obra qualificada. Encontrar candidatos com as habilidades e experiência necessárias pode ser extremamente difícil e demorado. As empresas frequentemente competem por um número limitado de talentos, o que pode resultar em custos elevados para atrair e contratar os candidatos certos. Além disso, a necessidade de adaptar estratégias de recrutamento para atingir públicos diversificados e novos canais de talentos pode exigir investimentos significativos em marketing e redes profissionais. Essa competição intensa por talentos pode também forçar as empresas a oferecer salários mais altos e benefícios mais atraentes, o que pode aumentar os custos operacionais.
- **Retenção:** Após a contratação, a retenção de funcionários qualificados se torna um desafio essencial. A falta de oportunidades de crescimento e desenvolvimento profissional, junto com a insatisfação com o equilíbrio entre vida pessoal e trabalho, pode levar a uma alta rotatividade de funcionários. A competição por talentos também significa que os empregados podem receber ofertas mais atraentes de outras empresas, tornando a retenção um problema contínuo. Para manter seus melhores talentos, as empresas devem investir em um ambiente de trabalho positivo, oferecer oportunidades de avanço na carreira e garantir que as expectativas salariais e de benefícios sejam atendidas. A alta rotatividade pode afetar a moral da equipe e a continuidade dos projetos, prejudicando a eficiência e a produtividade.

- **Treinamento:** O treinamento é outro desafio significativo, especialmente à medida que as necessidades de habilidades evoluem rapidamente com o avanço tecnológico. As empresas precisam implementar programas de treinamento eficazes e contínuos para garantir que seus funcionários adquiram e mantenham as habilidades necessárias para se adaptarem às mudanças no mercado. Isso exige investimento em desenvolvimento profissional e em programas de capacitação, além de uma abordagem estratégica para a formação que alinhe as habilidades dos funcionários com os objetivos organizacionais.

No entanto, o treinamento efetivo também exige tempo e recursos, e a dificuldade em manter os programas atualizados com as novas tecnologias e métodos pode limitar a eficácia do desenvolvimento profissional. Portanto, as empresas devem equilibrar a necessidade de treinamento contínuo com a capacidade de financiar e administrar esses programas de forma eficaz.

3.7 Políticas e Iniciativas Governamentais e Corporativas

Para diminuir a escassez de mão de obra qualificada, diversos governos ao redor do mundo têm adotado políticas e iniciativas que visam melhorar a formação profissional e estimular a educação técnica. Entre essas políticas, programas de capacitação e incentivos para a educação técnica se destacam como estratégias centrais para abordar o déficit de habilidades (SILVA; LEOCÁDIO; VENANZI, 2021).

Essas políticas e iniciativas são essenciais para enfrentar a escassez de mão de obra qualificada e garantir que a força de trabalho esteja alinhada com as demandas econômicas e tecnológicas contemporâneas. Ao melhorar o acesso à educação e treinamento de qualidade, os governos podem ajudar a reduzir as lacunas de habilidades, promover a inclusão e fortalecer a competitividade econômica a longo prazo. Para enfrentar a escassez de mão de obra qualificada e melhorar a gestão de talentos, muitas empresas têm adotado iniciativas corporativas e práticas de gestão de talentos que visam desenvolver e reter seus colaboradores. Entre as abordagens mais eficazes estão os programas de desenvolvimento profissional e as parcerias com instituições educacionais.

O **Quadro 2** apresenta iniciativas que já são adotadas e que alavancam a capacitação de mão de obra em setores críticos:

Quadro 2. Iniciativas governamentais e corporativas na qualificação profissional.

Programas de Capacitação: Muitos governos criam programas de capacitação para atualizar e requalificar trabalhadores, oferecendo cursos em áreas como tecnologia, engenharia e saúde. Esses programas incluem formação contínua e são realizados em parceria com instituições de ensino, empresas e agências governamentais, com exemplos como subsídios para cursos técnicos e certificações.

Incentivos para Educação Técnica: Para promover a formação técnica, governos oferecem incentivos financeiros a instituições educacionais e estudantes, como subsídios, benefícios fiscais, bolsas de estudo e empréstimos subsidiados. Parcerias público-privadas também criam estágios e programas de aprendizado, facilitando a transição dos alunos para o mercado de trabalho e garantindo que a educação técnica atenda às necessidades do mercado.

Programas de Desenvolvimento Profissional: Empresas investem em programas de desenvolvimento profissional para aprimorar as habilidades de seus funcionários, incluindo treinamentos, workshops e mentorias. Esses programas não apenas melhoram habilidades técnicas e interpessoais, mas também aumentam a eficiência, inovação e satisfação dos funcionários, oferecendo caminhos claros para o avanço na carreira.

Parcerias com Instituições Educacionais: Empresas formam parcerias com instituições educacionais para alinhar a formação acadêmica com as necessidades do mercado. Essas parcerias incluem a co-criação de currículos, financiamento de bolsas de estudo e oferta de estágios, facilitando a contratação de talentos recém-formados e reduzindo o tempo de integração dos novos funcionários.

Fonte: analisado pelos autores considerando a bibliografia consultada.

Essas iniciativas, governamentais e corporativas, ajudam as empresas a enfrentar a escassez de habilidades ao cultivar um *pool* de talentos interno altamente qualificado e ao garantir que a formação oferecida pelos sistemas educacionais seja relevante e adaptada às necessidades da indústria. Ao investir no desenvolvimento profissional de seus colaboradores e colaborar com instituições educacionais, as empresas podem não apenas melhorar sua capacidade de inovação e produtividade, mas também criar um ambiente de trabalho mais engajado e motivado.

3.8 Tecnologias Emergentes e a Educação 4.0

Tecnologias emergentes, como automação e inteligência artificial (IA), têm o potencial de desempenhar um papel fundamental na diminuição da escassez de mão de obra qualificada, oferecendo soluções inovadoras para aumentar a eficiência e preencher lacunas de habilidades. Tem-se uma ilustração como duas condições tecnológicas

possuem o impacto de substituir, de fato, a mão de obra. Mas o que se observa é que há a necessidade do ser humano em administrar tais processos.

- **Automação:** A automação, através de robôs e sistemas automatizados, pode aliviar a pressão sobre a escassez de mão de obra qualificada ao assumir tarefas repetitivas e de baixo valor agregado que tradicionalmente exigiam mão de obra humana. Isso permite que as empresas se concentrem em atividades mais complexas e criativas que exigem habilidades especializadas. Por exemplo, em ambientes de manufatura, a automação pode realizar processos de produção com precisão e consistência, reduzindo a dependência de operários altamente qualificados para tarefas básicas e repetitivas. A automação pode aumentar a produtividade e reduzir os erros humanos, melhorando a eficiência geral das operações e permitindo que as empresas compensem a falta de pessoal qualificado com sistemas que funcionam continuamente e com alta precisão (SANTOS et al., 2018; TAKAYAMA; PANHAN, 2022).
- **Inteligência Artificial (IA):** A inteligência artificial pode ajudar a resolver a escassez de mão de obra qualificada de várias maneiras. Primeiro, a IA pode ser utilizada para analisar grandes volumes de dados e fornecer insights valiosos que ajudam na tomada de decisões estratégicas, mesmo na ausência de analistas altamente especializados. Sistemas de IA também podem ser empregados para tarefas de suporte, como atendimento ao cliente, diagnóstico de problemas e processamento de dados, liberando profissionais qualificados para se concentrar em atividades que exigem julgamento e criatividade humana. Além disso, a IA pode facilitar a personalização do aprendizado e do desenvolvimento profissional por meio de plataformas adaptativas que ajustam o conteúdo educacional às necessidades e ao ritmo de cada aluno, promovendo uma formação mais eficaz e alinhada às demandas do mercado. A integração de IA em processos de recrutamento pode melhorar a correspondência entre candidatos e vagas, automatizando a triagem de currículos e identificando candidatos com as habilidades necessárias mais rapidamente (ISZCZUK et al., 2021; MARCIANO et al., 2019; FAZOLI, 2020).

O avanço da Indústria 4.0 no Brasil provoca preocupações e resistência em parte da população devido à substituição da mão de obra humana por automação, o que pode reduzir muitos postos de trabalho. Apesar dos benefícios financeiros e produtivos para os empregadores, é essencial que se estude como gerenciar essa transformação para evitar uma crise econômica, já que o processo de transição é delicado. Torna-se fundamental que haja consumo para gerar demanda e movimentar o mercado. A Indústria 4.0, ao aumentar a competitividade, atrai investimentos e estimula a economia interna.

O conceito de Educação 4.0 é inovador e prioriza o ensino prático das novas tecnologias, introduzindo métodos como *Learning by Doing* (aprender fazendo), *Learning by Failing* (aprender com falhas) e *Self Management* (autonomia do estudante).

Esses métodos visam manter os alunos atualizados com os novos conhecimentos e aplicá-los para promover mudanças na sociedade.

3.8.1 O Papel da Educação 4.0

434

Para que a Indústria 4.0 seja bem implementada no Brasil, é necessário preparar a mão de obra desde o Ensino Fundamental. O ensino tradicional precisa ser atualizado para integrar a tecnologia e a metodologia moderna, permitindo que alunos e educadores se ajustem às novas exigências do mercado. A imersão inicial do aluno no contexto futuro é desafiadora, pois o ensino nem sempre acompanha o ritmo das tecnologias emergentes. No entanto, os recursos tecnológicos oferecem novas oportunidades, permitindo maior troca de informações, ideias e monitoramento do aprendizado em tempo real (SILVA; LEOCÁDIO; VENANZI, 2021). Os pilares da Educação 4.0 são vistos no **Quadro 3**:

Quadro 3. Pilares da Educação 4.0.

- **Modelo sistêmico.** Em primeiro lugar, atua para avaliar o contexto atual. Em segundo lugar, ajuda a estabelecer estratégias para construção de um plano efetivo para inovação;
- **Mudança de senso comum.** Atua utilizando referenciais teóricos para abordar a educação por um ponto de vista tecnológico e científico. Como resultado, há uma base concreta para aplicar em sala de aula;
- **Cibercultura.** Ajuda a preparar o ambiente virtual de aprendizagem e oferecer uma forma eficaz de ensinar dentro da Educação 4.0;
- **Engenharia e gestão do conhecimento.** Elas analisam as competências e habilidades que os alunos possuem.

Fonte: Adaptado de Criativa EaD³.

No novo cenário, o ensino tradicional precisa ser atualizado para integrar tecnologia e novas metodologias, permitindo maior interação entre alunos e educadores com a realidade do mercado. A adaptação inicial ao contexto futuro é desafiadora, pois o

³ Disponível em: <https://www.criativaead.com.br/blog/o-que-e-educacao-4-0/>

ensino muitas vezes não acompanha o ritmo das inovações tecnológicas. No entanto, os recursos tecnológicos oferecem experiências enriquecedoras, ampliando o alcance da educação e possibilitando uma troca mais eficiente de informações, ideias e o monitoramento do aprendizado em tempo real (FUHR, 2022).

Para isso, é essencial implementar bases tecnológicas relacionadas à Indústria 4.0, como automação, robótica, tecnologias da informação e comunicação (TIC), modelagem, simulação, tecnologias sustentáveis, biotecnologia e tecnologia 3D. Além do conhecimento técnico, é importante incentivar habilidades como criatividade, inovação, comunicação e solução de problemas. Mudanças na educação desde o Ensino Fundamental são necessárias, inspiradas em modelos internacionais onde alunos já lidam com robótica e estão preparados para o ambiente tecnológico (SILVA, 2018).

A educação e a formação contínua são fundamentais para preparar a força de trabalho para o futuro e enfrentar a escassez de mão de obra qualificada. Com a rápida evolução do mercado, a capacidade de aprender novas habilidades e se adaptar é essencial. A formação não deve ser apenas inicial, mas contínua, com cursos de atualização, certificações e *workshops* para manter a relevância e a competitividade dos profissionais. Instituições educacionais e empresas devem colaborar para criar currículos que atendam às necessidades atuais e futuras, incluindo habilidades técnicas e soft skills. O aprendizado prático, por meio de estágios e simulações, é fundamental para preparar os alunos para um ambiente de trabalho dinâmico. Promover uma cultura de aprendizado contínuo e rápida adaptação é chave para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades da transformação digital.

Novos métodos de ensino devem transformar os alunos de consumidores passivos a produtores ativos de tecnologia, relacionando o pensamento à prática. Parcerias com empresas de alta tecnologia são fundamentais para compartilhar equipamentos e treinar professores na nova metodologia.

3.8.2 Perspectivas Futuras

O mercado de trabalho está passando por uma transformação digital acelerada que está moldando as demandas e as competências necessárias para os trabalhadores do futuro. A digitalização e a integração de tecnologias emergentes estão redefinindo os setores e criando novas oportunidades, ao mesmo tempo em que modificam significativamente o perfil da mão de obra qualificada. A crescente adoção de tecnologias como automação, inteligência artificial (IA) e análise de big data está exigindo novas habilidades e competências dos profissionais (COSTA JÚNIOR et al., 2023),

A transformação digital não apenas automatiza tarefas repetitivas, mas também exige uma nova gama de habilidades técnicas e analíticas para gerenciar e interpretar dados complexos. Profissionais precisam se adaptar a um ambiente de trabalho que valoriza a capacidade de trabalhar com ferramentas digitais avançadas e de tomar decisões baseadas em dados. Além disso, a crescente interconectividade e a digitalização dos processos de negócios estão criando uma demanda por habilidades em segurança cibernética e em gestão de sistemas complexos, áreas que antes não eram tão críticas. Essas mudanças estão forçando as empresas a repensar suas estratégias de recrutamento e treinamento para garantir que suas equipes estejam preparadas para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades proporcionadas pela era digital (OLIVERA; SOUZA, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revelou que a escassez de mão de obra qualificada é um desafio complexo e multifacetado, impulsionado por uma combinação de fatores tecnológicos, econômicos e sociais. A transformação digital e a integração de tecnologias emergentes, como automação e inteligência artificial, estão redefinindo as necessidades do mercado de trabalho, criando novas oportunidades e exigindo um conjunto mais sofisticado de habilidades dos trabalhadores. No entanto, essa evolução rápida também acentua a lacuna

entre as habilidades disponíveis e as requeridas, destacando a necessidade urgente de atualizar estratégias de recrutamento, formação e desenvolvimento de talentos.

A escassez de mão de obra qualificada deve se intensificar nos próximos anos, conforme o avanço tecnológico continua a acelerar e a demanda por habilidades especializadas cresce. Para enfrentar essa questão, é fundamental adotar soluções inovadoras que vão além das abordagens tradicionais. A implementação de tecnologias de aprendizado adaptativo, a integração de realidade aumentada e virtual nos programas de treinamento, e o uso de inteligência artificial para prever e alinhar as tendências de habilidades são estratégias promissoras que podem ajudar a mitigar a lacuna de habilidades. Além disso, uma abordagem colaborativa entre empresas, instituições educacionais e governos é essencial para garantir que a formação esteja alinhada com as necessidades do mercado e para promover a formação contínua ao longo da vida.

A educação e a formação contínua são pilares fundamentais na preparação da força de trabalho para o futuro. A capacidade de adquirir novas habilidades e se adaptar às mudanças é fato decisivo em um mercado de trabalho em constante evolução. Programas de treinamento eficazes, parcerias entre setores e uma cultura de aprendizado contínuo são vitais para garantir que os profissionais estejam equipados para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades emergentes. Ao focar na integração de novos métodos educacionais e na promoção do desenvolvimento contínuo, será possível não apenas enfrentar a escassez de mão de obra qualificada, mas também fomentar uma força de trabalho mais resiliente, inovadora e capaz de prosperar em um ambiente global competitivo.

REFERÊNCIAS

BLASQUES, L. A educação profissional e tecnológica e os itinerários formativos como potenciais soluções para a escassez de mão de obra especializada em instalações FV no Brasil. In: **Anais Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS**. 2016. p. 1-8.

CNI. Confederação Nacional da Indústria. **Falta de Trabalhador Qualificado**. Sondagem especial/Confederação Nacional da Indústria, ano 20, n. 76 (janeiro 2020) – Brasília : CNI, 2020. Disponível em: <https://encurtador.com.br/GHV9O> Acesso em: 01 set 2024.

JÚNIOR, J. F. C. et al. O futuro da aprendizagem com a inteligência artificial aplicada à educação 4.0. **Revista Educação, Humanidades e Ciências Sociais**, p. e00094-e00094, 2023.

FAZOLI, D. A. Metodologias de mensuração de performance: evolução e análise comparativa de métodos selecionados. 2020. 103 f. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2020.

FERNANDES, T. A escassez de mão-de-obra tecnológica provoca um elevado turnover do setor TIC. **Livro de atas da Atlântico Business Summit 2017**, p. 68-71, 2017.

FREITAS, Q. R. F.; BORGES, A. F.; ENOQUE, A. G. Fatores de sucesso e desafios à sobrevivência de micro e pequenas empresas: um estudo na cidade de Ituiutaba-MG. **Revista da Micro e Pequena Empresa**, v. 16, n. 1, p. 82-95, 2022.

FÜHR, R. C. **Educação 4.0 nos impactos da quarta revolução industrial**. São Paulo: Editora Appris, 2022.

GARABELLI, A. P. B. **O mundo do trabalho após o curso técnico profissionalizante**. 2023. 26 f. Monografia (Especialização em Educação Profissional e Tecnologia) - Instituto Federal do Espírito Santo. Colatina, Espírito Santo, 2023.

GUERRA, J. R. M. **O impacto do envelhecimento demográfico na escassez de mão-de-obra agrícola no Alentejo**. 2024. 71 f. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora, Portugal, 2024.

ISZCZUK, A. C. D. et al. Evoluções das tecnologias da indústria 4.0: dificuldades e oportunidades para as micro e pequenas empresas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 50614-50637, 2021.

MACIENTE, A. N.; PEREIRA, R. H. M.; NASCIMENTO, P. A. M. M. **Distribuição espacial da mão de obra qualificada no território nacional no período recente**. Brasil em desenvolvimento 2013: estado, planejamento e políticas públicas / Instituto de Pesquisa Econômica. Brasília: IPEA, 2013.

MARCIANO, E. M. et al. Indústria 4.0—integração de sistema. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 5, n. 1, p. 75-92, 2019.

MUNZI, J. V. M. **Inovação, mão de obra qualificada e inserção internacional em alta tecnologia: uma comparação internacional entre 75 países no período de 2007 até 2020**. 2022. 66 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Economia e Relações Internacionais. Florianópolis, Santa Catarina, 2022.

NASCIMENTO, P. A. M. M. Há escassez generalizada de profissionais de carreiras técnico-científicas no Brasil? Uma análise a partir de dados do CAGED. **Mercado de Trabalho**, v. 49, p. 19-28, 2011.

OLIVEIRA, K. K. S.; SOUZA, R. A. C. Habilitadores da transformação digital em direção à Educação 4.0. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 1, 2020.

QUEIROZ, K. M. M. et al. Estudo da qualificação da mão de obra na construção civil para a região de Anápolis. **RECIEC-Revista Científica de Engenharia Civil**, v. 5, n. 1, p. 97-110, 2022.

ROSA, Y. P. S.; MORAIS, Y. M.; SILVA, I, A, F,. O estímulo à inovação social nos territórios. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2022.

SABBAG, E. C. P. A. **Envelhecimento nas organizações: práticas de diversidade etária como estratégia e inovação**. 2021. 141 f. Dissertação (Mestre em Administração – Gestão para a Competitividade) - Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo. São Paulo, SP, 2021.

SANTOS, B. P. et al. Indústria 4.0: desafios e oportunidades. *Revista Produção e Desenvolvimento*, v. 4, n. 1, p. 111-124, 2018.

SANTOS, D. V. B. A desigualdade social, marcadores sociais e a meritocracia:: um estudo sobre o fracasso escolar. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 14, p. 275-2943, 2022.

SEBRAE. **Escassez de mão de obra qualificada nos pequenos negócios?** 2014. Nota Conjuntural, n. 32, 2014. Disponível em: <https://encurtador.com.br/v1Boa> Acesso em 01 set 2024.

TAKAYAMA, A.; PANHAN, A. M. Indústria 4.0: desafios e oportunidades para a indústria brasileira. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 1797-1822, 2022.

Os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.