Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO SOBRE DESAFIOS PARA ADOÇÃO DA ROBÓTICA COLABORATIVA NA INDÚSTRIA

A LITERATURE STUDY ON CHALLENGES FOR ADOPTING COLLABORATIVE ROBOTICS IN INDUSTRY

Guilherme Rodrigues dos Santos[I]

RESUMO

Este trabalho analisou os conceitos centrais da robótica colaborativa, destacando impactos organizacionais em diferentes setores. Realizou-se uma pesquisa bibliográfica no Portal de Periódicos da CAPES (2022 a 2026), que identificou 20 artigos, dos quais apenas 6 apresentaram relevância direta e validade metodológica para compor o referencial teórico, além de bibliografia complementar com normas técnicas (ISO/TS 15066; ISO 10218), relatórios setoriais e referências dentro destes 6 artigos, necessários para conceitos mais consolidados. Os resultados do estudo evidenciaram em um quadro analítico que, apesar de desafios como os custos iniciais elevados da robótica colaborativa, falta de capacitação da força de trabalho brasileira e aumento na complexidade da gestão, a adoção de tecnologias digitais e colaborativas tende a gerar ganhos significativos de eficiência e qualidade. Estes resultados tendem a ser impulsionados pela colaboração entre indústria e instituições, práticas de capacitação contínua e mudança de processos industriais. Como limitações do estudo, destaca-se a escassez de bibliografia específica e a concentração de estudos em revisões narrativas e casos isolados, o que restringiu a generalização dos resultados. Recomenda-se que pesquisas futuras invistam em estudos sistemáticos e longitudinais, capazes de avaliar de forma mais robusta os impactos organizacionais da Indústria 4.0 em diferentes contextos.

Palavras-chave: robótica colaborativa; *cobots*; transformação digital; inteligência artificial.

ABSTRACT

This study analyzed the core concepts of collaborative robotics, highlighting organizational impacts across different sectors. A bibliographic research was conducted in the CAPES Journal Portal (2022–2026), which identified 20 articles, of which only 6 presented direct relevance and methodological validity to compose the theoretical framework, in addition to complementary bibliography including technical standards (ISO/TS 15066; ISO 10218), sectoral reports, and references within these 6 articles, necessary for more consolidated concepts. The study results, presented in an analytical framework, revealed that despite challenges such as the high initial costs of collaborative robotics, lack of workforce training in Brazil, and increased management complexity, the adoption of digital and collaborative technologies tends to generate significant gains in efficiency and quality. These results are driven by collaboration between industry and institutions, continuous training practices, and changes in industrial processes. As study limitations, the scarcity of specific bibliography and

[I] Graduando em Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), guilherme.santos33@hotmail.com. Link do lattes: https://lattes.cnpq.br/7531652463296205.

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

the concentration of research in narrative reviews and isolated cases are highlighted, which restricted the generalization of results. It is recommended that future research invest in systematic and longitudinal studies capable of more robustly assessing the organizational impacts of Industry 4.0 in different contexts.

Keywords: collaborative robotics; *cobots*; digital transformation; artificial intelligence.

Data de submissão do artigo: 30/07/2026.
Data de aprovação do artigo: 06/10/2026.
DOI: https://doi.org/10.52138/citec.v8i1.605

1 INTRODUÇÃO

A Indústria 4.0, marcada pela convergência entre o mundo físico e digital, se sustenta em pilares tecnológicos como *Big Data* e *Analytics*, computação em nuvem, internet das coisas (*IoT*, do inglês '*Internet of Things'*), cibersegurança, realidade aumentada, manufatura aditiva e robótica colaborativa, entre outros (Schwab, 2016; Rüssmann *et al*., 2015). Essas tecnologias não apenas transformam os modelos de produção, mas também exigem novas formas de gestão, qualificação contínua e adaptação organizacional (Nascimento *et al.*, 2022; Araújo; Souza Júnior, 2023). Nesse contexto, a robótica colaborativa surge como um potencial fator de aumento de produtividade na indústria, acompanhada de desafios e limitações específicas, como altos custos de implementação e complexidade na gestão (Reis *et al.*, 2024; Souza; Pedron; Silva, 2025).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo analisar a fundamentação teórica e estudos de caso disponíveis na literatura dos últimos cinco anos (2022-2026) para discussão do estado da arte acerca da transformação digital e das mudanças da Indústria 4.0, com foco na temática da robótica colaborativa. Na sequência, foram apresentados estudos de caso que ilustraram a aplicação prática da robótica colaborativa e suas implicações em diferentes setores, evidenciando tanto os benefícios quanto os desafios organizacionais da adoção dessas tecnologias avançadas (Dhanda *et al*., 2025; Reis *et al*., 2024; Shah; Doss; Lakshmaiya, 2025). A análise qualitativa resultante buscou identificar assuntos repetidos entre os trabalhos considerados na bibliografia, visando identificar desafios, aspectos facilitadores e benefícios organizacionais na adoção da robótica colaborativa, contribuindo para uma compreensão crítica sobre o tema e suas repercussões organizacionais (Souza; Pedron, 2025; Ineia *et al.*, 2022).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

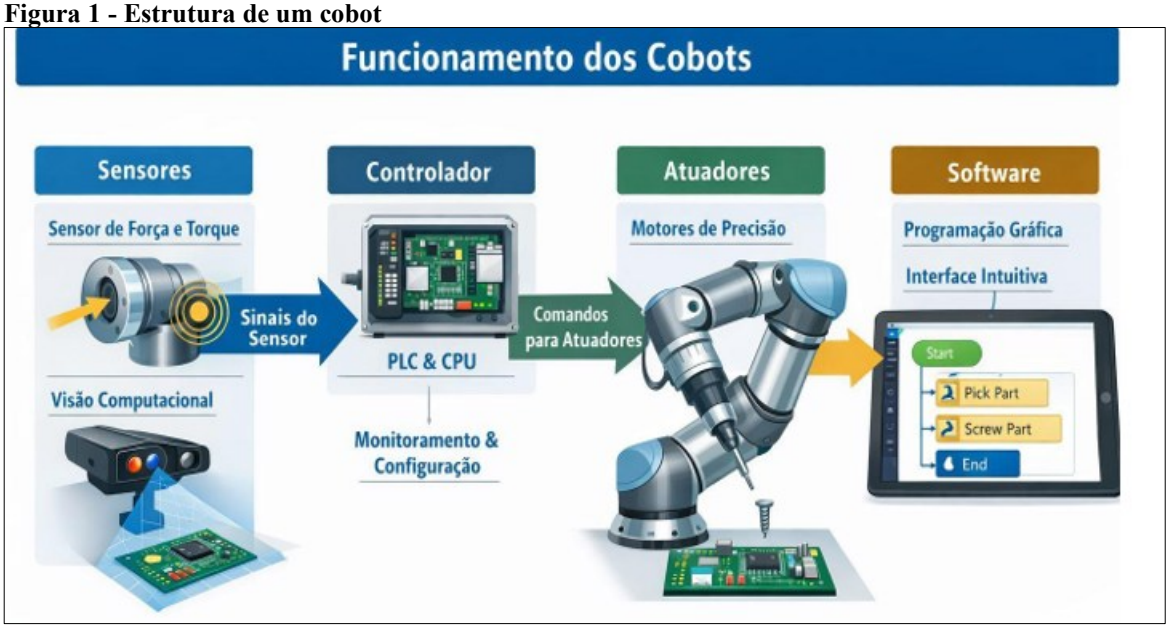
A chamada quarta revolução industrial, Indústria 4.0 ou transformação digital, é marcada por transformações tecnológicas que aproximam o mundo físico do mundo digital, esse cenário exige que os trabalhadores desenvolvam uma capacidade contínua de qualificação, já que tarefas repetitivas tendem a ser substituídas por tecnologias automatizadas, valorizando o trabalho intelectual e especializado (Schwab, 2016). Nesse contexto, a Indústria 4.0 se estrutura sobre pilares como *Big Data* e *Analytics*, computação em nuvem, *Internet of Things - IoT* ou 'internet das coisas' industrial, cibersegurança, simulação de cenários, integração horizontal e vertical de sistemas, realidade aumentada, manufatura aditiva (impressão 3D) e robótica colaborativa (*cobots*), incluindo aplicações de inteligência artificial (Rüssmann *et al.*, 2016).

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

Diferentemente dos robôs industriais tradicionais, os *cobots* são manipuladores robóticos equipados com recursos de limitação e supervisão de movimento, força e proximidade, focados na interação homem-máquina com graus distintos de colaboração (DHANDA *et al.*, 2025). Sua arquitetura é complexa e demanda diferentes integrações entre sistemas e estruturas mecatrônicas e computacionais, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Estrutura de um cobot



Fonte: Adaptado com base em Dhanda *et al.* (2025)

Diante da complexidade e da inevitável interface com humanos, fator que traz consigo riscos ocupacionais e a necessidade de prevenir acidentes, no ponto de vista normativo, a ISO/TS 15066, que complementa a ISO 10218, estabelece diretrizes para aplicações colaborativas em contextos robóticos, com regras de conformidade e segurança do trabalho específicas (ISO/TS 15066, 2016; ISO 10218-2, 2025). Além dos requisitos de segurança, para efetividade no uso dessas tecnologias, autores como Souza e Pedron (2025) enfatizam a necessidade de regulações que fomentem a inovação tecnológica sem negligenciar a segurança e o bem-estar dos trabalhadores, através de políticas públicas bem estruturadas para equilibrar avanço tecnológico com responsabilidade social. Adicionalmente, desafios e dilemas éticos emergem junto da ampliação da robótica colaborativa, com risco inerente de eliminação de cargos e substituição de pessoas por robôs, o que traz a necessidade de governança ética que envolva os trabalhadores no processo de adoção da tecnologia, visando não somente minimizar impactos sociais negativos quanto transformar os robôs em impulsionadores do trabalho e da criatividade humana (Schwab, 2016; Dhanda *et al.,* 2025).

Além disso, a revisão sistemática conduzida por Nascimento *et al.* (2022) revelou que, embora existam centenas de estudos sobre a Indústria 4.0, poucos se concentram nas competências necessárias ao trabalhador. Eles afirmam que as competências técnicas são as mais relevantes e necessárias em comparação com as competências pessoais e sociais, especialmente no uso de tecnologias como *big data*, internet das coisas, realidade aumentada, robótica e manufatura aditiva. Todavia, ressalta-se que o caráter humanístico é um diferencial em ambientes industriais digitalizados, destacando habilidades como criatividade, adaptabilidade, liderança, trabalho em equipe e empatia (Nascimento *et al*., 2022). Araújo e Souza Júnior (2023) apontam ainda sete dimensões fundamentais para a adaptação dos recursos humanos à Indústria 4.0: Reconhecimento do capital humano; educação e conhecimento;

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

cultura digital; apoio da liderança; atuação de equipes multidisciplinares; atitudes comportamentais e educação corporativa.

Como facilitadores da implementação dos *cobots*, entretanto, as tecnologias de inteligência artificial (IA) como algoritmos de visão computacional, aprendizado de máquina e controle em tempo real permitem que os *cobots* atuem de forma adaptativa e segura em ambientes dinâmicos (Shah; Doss; Lakshmaiya, 2025). Essa integração com IA's amplia ainda mais a robustez dos *cobots*, permitindo reconhecimento de objetos, previsão de anomalias e tomada de decisão em tempo real, o que possivelmente facilitaria também as padronizações exigidas pelas normativas ISO, com possível redução de riscos e incertezas na interação homem e máquina. Técnicas como redes neurais convolucionais e aprendizado por reforço fortalecem a capacidade dos sistemas de operar em cenários de alta variabilidade, reduzindo incertezas e riscos (Dhanda *et al.*, 2025; Shah; Doss; Lakshmaiya, 2025). A adoção de robôs colaborativos em linhas de produção também tem se mostrado uma estratégia eficaz para aumentar a eficiência, melhorar a segurança dos trabalhadores e elevar a qualidade dos produtos (Reis *et al*., 2024).

Apesar do alto custo inicial e da necessidade de integração com sistemas existentes, estudos apontam que o retorno sobre o investimento é rápido, já que a produtividade cresce significativamente, como o caso de uma multinacional do setor de produtos de limpeza, que reduziu de 10 para 3 funcionários por turno, alcançando uma economia anual superior a R$ 1.4 milhão (Reis *et al.*, 2024). No campo da educação, de acordo com Ineia *et al.* (2022), a robótica colaborativa apresenta grande potencial ao unir tecnologia na resolução de problemas, favorecendo o desenvolvimento de competências como trabalho em equipe, interdisciplinaridade, resolução de problemas, autoestima e senso de pertencimento. Para os autores, a prática colaborativa com robôs estimula habilidades essenciais para construção de uma visão crítica diante dos desafios contemporâneos (Ineia *et al.,* 2022). Na saúde, segundo Dhanda *et al*. (2025), os *cobots* estão sendo utilizados em cirurgias e reabilitação, interagindo com pacientes e prestando cuidados especiais. Já na agricultura, vê-se o uso de robôs colaborativos para colheita automatizada, análises com interfaces de '*Big Data* e *Analytics*' que unem grandes fluxos de dados junto do monitoramento automatizado para monitoramento e proteção de culturas agrícolas com dados geográficos (Dhanda *et al*., 2025; Rüssman *et al.,* 2016).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho fundamentou sua análise a partir de uma pesquisa bibliográfica, que foi desenvolvida a partir de uma abordagem qualitativa, fundamentada em autores como Guerra et al. (2024), que ressaltam a importância da interpretação crítica e da valorização dos contextos sociais e culturais. Essa metodologia permite não apenas descrever os resultados encontrados, mas refletir sobre suas implicações práticas e teóricas, especialmente em estudos de caso.

Além disso, para o subtema de 'robótica colaborativa' e *cobots*, cuja bibliografia se mostrou escassa, foi necessário recorrer à pesquisa bibliográfica livre e complementar, para definição de conceitos emergentes, assim, a pesquisa utiliza de revisão bibliográfica sistemática e narrativa, utilizando-se de uma análise estruturada e desestruturada ao mesmo tempo, em vista da limitação de achados na revisão sistemática (Rother, 2007).

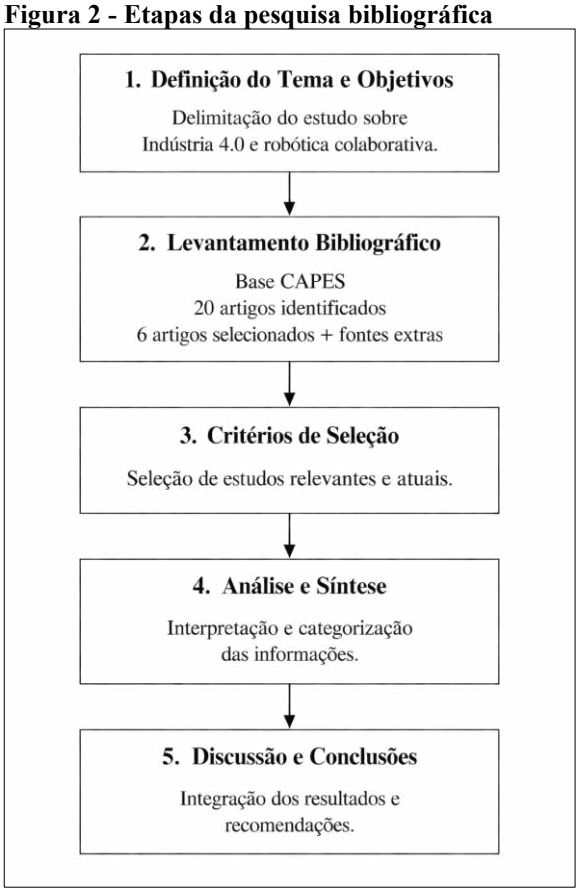
Ciência & Tecnologia
Fatec-JB
ISSN: 2178-9436

3.1 Materiais e métodos

A pesquisa bibliográfica foi realizada exclusivamente por meio do Portal de Periódicos da CAPES, reconhecido como uma das mais abrangentes plataformas de acesso à produção científica mundial, além de utilizar livros, documentos técnicos e normativas internacionais como bibliografia complementar à pesquisa. Essa escolha se justifica pela credibilidade e diversidade das bases indexadas, que incluem periódicos de alto impacto em diferentes áreas do conhecimento, e da necessidade de enriquecer a pesquisa com informações técnicas sobre a utilização de robótica na indústria.

Para a pesquisa bibliográfica no Portal de Periódicos da CAPES, foi definido como recorte temporal o período de 2022 a 2026, correspondente aos últimos cinco anos, incluindo o ano corrente e considerando apenas artigos nacionais na pesquisa dos termos ‘Robótica’ AND ‘Indústria’, conforme a Figura 2 a seguir.

Figura 2 - Etapas da pesquisa bibliográfica



Fonte: dados originais da pesquisa (2026)

Essa escolha visou assegurar que a pesquisa estivesse atualizada, refletindo os avanços mais recentes na área de estudo, sem excluir contribuições relevantes publicadas em 2026, ano corrente da elaboração do artigo. A inclusão do ano em curso é prática comum em trabalhos acadêmicos que buscam evidenciar o estado da arte, permitindo que os resultados estejam alinhados com a produção científica mais recente. Após leitura dos títulos e resumos dos vinte artigos encontrados, foram considerados os artigos que se relacionavam diretamente à robótica, Indústria 4.0 ou aplicações de robôs colaborativos, excluindo-se as publicações sem vínculo direto com os objetivos da pesquisa ou que não apresentassem contribuição metodológica

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

significativa, totalizando seis artigos válidos após a análise, junto da bibliografia complementar composta por outros artigos, documentos, normas e livros citados dentro deles, para aprofundamento de conceitos-chave como *cobots*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A revisão bibliográfica trouxe ênfase em desafios, aspectos facilitadores e benefícios apontados acerca da aplicação de robótica industrial em diferentes setores e contextos, identificados nos artigos considerados, resultando nos aspectos identificados no Quadro 1 abaixo e a frequência ('F') em que foram identificados.

Quadro 1 - Desafios, aspectos facilitadores e resultados da robótica colaborativa

Desafios	**Aspectos Facilitadores**	**Resultados Esperados**
Infraestrutura Inadequada (F=3). (Ineia *et al*., 2022; REIS *et al*., 2024; Souza, Pedron e Silva, 2025)	Colaboração entre indústria e instituições (F = 2) (Nascimento *et al*., 2022; Souza; Pedron, 2025)	Aumento de produtividade (F=3) (Reis *et al*., 2024; Souza; Pedron; Silva, 2025; Souza; Pedron, 2025)
Falta de Capacitação (F=2). (Nascimento *et al*., 2022; Araújo; Souza Júnior, 2023)	Capacitação Contínua (F=2) (Araújo; Souza Júnior, 2023; Nascimento *et al*., 2022)	Desenvolvimento intelectual (F=2) (Ineia *et al*., 2022; Reis *et al*., 2024)
Resistência Cultural (F=2) (Araújo; Souza Júnior, 2023; Souza; Pedron; Silva, 2025)	Mudança de Processos (F=1) (Reis *et al*., 2024)	Bem-estar e maior segurança no trabalho (F=1) (Reis *et al*., 2024)
Gestão de riscos (F=1) (Souza; Pedron; Silva, 2025)		

Fonte: dados originais da pesquisa (2026)

Entre os desafios, a princípio, foram identificados com maior frequência: Infraestrutura inadequada (F=3), que dificulta a implantação da robótica colaborativa, sobretudo em relação às questões orçamentárias, em especial, que exigem elevados investimentos financeiros para sua implantação inicial. No contexto brasileiro, observa-se a escassez de recursos destinados à aquisição de kits e à infraestrutura necessária para o desenvolvimento dessa área, além de limitações causadas por sistemas de gestão empresarial ultrapassados, que dificultam a integração e interoperabilidade com os sistemas robóticos (Ineia *et al*., 2022; REIS *et al*., 2024; Souza; Pedron; Silva, 2025). Na esfera tangente à capacitação para uso de tais tecnologias (F=2), Nascimento *et al.* (2022) criticam o enfoque expressivo em competências humanas e reforçam a necessidade de capacitação técnica para evolução da indústria. Assim, a falta de capacitação técnica especializada pela força de trabalho dificulta a evolução da robótica no ramo industrial (Araújo; Souza Júnior, 2023; Nascimento *et al*., 2022). Além disso, há o impacto das resistências culturais (F=2) para a adoção dessas novas tecnologias nas empresas e instituições, especialmente por funcionários antigos e acostumados com um modo tradicional de se trabalhar (Araújo; Souza Júnior, 2023). Assim, ressaltam-se os achados de Souza *et al*. (2025) no que tange ao sucesso das estratégias de longo-prazo, com necessidade de integração

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

de dados, pessoas e processos, com práticas organizacionais que devem ser voltadas à melhoria contínua e inovação. Por fim, a implementação da robótica na Indústria 4.0 envolve também desafios e questões críticas de segurança e gestão de riscos (F=1), que aumentam a complexidade da gestão.

Para mitigação das respectivas dificuldades, apontou-se na literatura consultada que a colaboração entre indústria e instituições (F=2), seja por frameworks regulatórios de instituições públicas e governos ou por parcerias entre as universidades com a indústria, tais ações poderiam compensar ou mitigar as dificuldades de infraestrutura inadequada e também os riscos sociais associados à robótica colaborativa e o aumento na complexidade da gestão (Nascimento *et al*., 2022; Souza; Pedron, 2025). Adicionalmente, as práticas de capacitação contínua (F=2) atuam diretamente na mitigação dos desafios de falta de capacitação para uso de tecnologias avançadas, mencionam-se práticas de educação corporativa e projetos de melhoria contínua, que devem ser incentivados pela gestão das empresas, seguindo as tendências e mudanças do mercado (Araújo; Souza Júnior, 2023; Nascimento *et al*., 2022). Além disso, há a necessidade de mudança de processos (F=1) para adaptar as linhas de produção à inclusão da robótica colaborativa, especialmente ao considerar as normativas da ISO 15066 (2016), que apontam os requisitos de segurança do trabalho necessários para mitigar o perigo da operação de robôs próximo a humanos (ISO/TS 15066, 2016; ISO 10218-2, 2025; Reis *et al*., 2024). Nesse aspecto, é possível ressaltar a relevância do estudo de Shah, Doss e Lakshmaiya (2025), identificado na bibliografia complementar, que considera o uso da Inteligência Artificial (IA) como um aspecto que facilita a configuração e adaptação dos sistemas e processos empresariais para o uso dos *cobots*, além de compensar as limitações de *hardwares* com o poder computacional em nuvem das IA's.

A partir da mitigação dos desafios, a robótica colaborativa tem, assim, o potencial de ganhos substanciais em produtividade (F=3) e qualidade da produção (Reis et al., 2024; Souza; Pedron; Silva, 2025; Souza; Pedron, 2025). Ganhos no desenvolvimento intelectual (F=2) nos seus usuários, que desenvolvem maior visão crítica e criatividade no uso de *cobots* que, ao diminuírem o tempo gasto em tarefas repetitivas, permitem que os trabalhadores foquem em atividades mais estratégicas, reflexivas e que agregam valor ao trabalho produzido (Ineia *et al*., 2022; Reis *et al*., 2024). Por fim, ao eliminarem ou reduzirem consideravelmente o tempo gasto em tarefas tanto repetitivas quanto perigosas, os *cobots* contribuem também na melhoria do bem-estar e maior segurança no trabalho (F=1), reduzindo os riscos de segurança do trabalho que tais tarefas implicam aos trabalhadores (Reis *et al*., 2024).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adoção da robótica colaborativa na indústria demonstra potencial claro para aumentar produtividade, qualidade e flexibilidade operacional, desde que acompanhada por investimentos em interoperabilidade, governança, capacitação contínua e conformidade normativa (Ineia *et al*., 2022; Souza; Pedron, 2025). Foi identificado na pesquisa que os benefícios só se consolidam quando estratégias técnicas e humanas são integradas através da união de infraestrutura tecnológica, capacitação técnica e práticas de gestão de risco que garantam segurança e ética no uso da robótica (Dhanda *et al*., 2025; Nascimento *et al*., 2022).

Para pesquisas futuras, são sugeridas avaliações comparativas de lucratividade com robótica colaborativa por setor, investigações empíricas sobre a eficácia de programas de robótica educacional em ambientes corporativos, com revisão sistemática em múltiplas fontes de dados. Ressalta-se como as limitações desta revisão a bibliografia relativamente escassa, com pouquíssimos casos práticos de aplicação de robótica, o que reduz a generalização dos

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

achados e reforça a necessidade de evidências empíricas mais robustas, enquanto a contribuição original consta na construção do quadro analítico (Quadro 1), que traz desafios, aspectos facilitadores e benefícios da adoção da robótica, em contraste aos estudos de revisão identificados, que focaram apenas em abordagens descritivas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Brenda de Jesus Moraes; SOUZA JÚNIOR, Armando. Padrões profissionais como fator de adaptação dos recursos humanos à indústria 4.0: abordagens para o desenvolvimento e implementação na administração pública. **Brazilian Journal of Production Engineering**, São Mateus, Espírito Santo, Brasil, v. 9, n. 3, p. 114–131, 2023. DOI: 10.47456/bjpe.v9i3.41035. Disponível em: https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/41035. Acesso em: 5 jun. 2026.

DHANDA, Mandeep; ROGERS, Benedict Alexander; HALL, Stephanie; DEKONINCK, Elies; DHOKIA, Vimal. Reviewing human-robot collaboration in manufacturing. **Technological Forecasting and Social Change**, 2025. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736584524002242?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=9e47db4b1e32e29d. Acesso em: 23 mar. 2026.

GUERRA, Avaetê de Lunetta e Rodrigues; STROPARO, Telma Regina; COSTA, Michel da; CASTRO JÚNIOR, Francisco Pires de; LACERDA JÚNIOR, Orivaldo da Silva; BRASIL, Melca Moura; CAMBA, Mariangela. Pesquisa qualitativa e seus fundamentos na investigação científica. **Revista de Gestão e Secretariado**, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil, v. 15, n. 7, p. e4019 , 2024. DOI: 10.7769/gesec.v15i7.4019. Disponível em: https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4019. Acesso em: 2 jun. 2026.

INEIA, Adriano; VELHO, Priscila de Campos; FELDENS, Nathani Eduarda de Andrades; ROSA, Cleci T. Werner da; ELLENSOHN, Ricardo Machado. Creative learning of sustainable educational robotics in Youth and Adult Education: perspective of sustainable development and access for all. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 11, n. 7, p. e28111729994, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.29994. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/29994. Acesso em: 7 jun. 2026.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 10218-2:2025 - Robotics — Safety requirements**. ISO, 2025. Disponível em: https://cdn.standards.iteh.ai/samples/73934/3578b7f9a402489fb9af1cf1ca03ea68/ISO-10218-2-2025.pdf. Acesso em: 23 mar. 2026.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/TS 15066:2016 - Robots and robotic devices — Collaborative robots**. ISO, 2016. Disponível em: https://cdn.standards.iteh.ai/samples/62996/37daa360128440ccbc94e9782c9e1748/ISO-TS-15066-2016.pdf. Acesso em: 23 mar. 2026.

NASCIMENTO, Jackson Kleber Lima; MELO, Fagner José Coutinho de; NASCIMENTO, Daniela Macedo; NASCIMENTO, Ademir Macedo. Competências organizacionais para processos de manufatura na indústria 4.0: uma revisão sistemática da literatura. **Revista dos Mestrados Profissionais**, Pernambuco, v. 11, n. 2, p. 1-20, 2022. DOI:

Ciência & Tecnologia
Fatec-JB

ISSN: 2178-9436

https://doi.org/10.51359/2317-0115.2022.256818. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/RMP/article/view/256818/0. Acesso em: 5 jun. 2026.

REIS, Agatha Cristye Pires dos; MIRANDA, Fernanda Martins Lopes; BATISTA, Caio Rasini de Lima; GONÇALVES, Luis Felipe Pereira; XAVIER, Milton Domingos. Gestão de acidentes de trabalho com robótica colaborativa. **REMIPE - Revista de Micro e Pequenas Empresas e Empreendedorismo da Fatec Osasco**, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 239–262, 2024. DOI: 10.21574/remipe.v10i2.474. Disponível em: https://remipe.fatecosasco.edu.br/index.php/remipe/article/view/474. Acesso em: 8 jun. 2026.

ROTHER, Edna Terezinha. 2007. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta Paulista De Enfermagem**, 20(2), v–vi. https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ape/a/z7zZ4Z4GwYV6FR7S9FHTByr/?lang=pt. Acesso em: 02 mar. 2026.

SOUZA, Renan Rubim de Castro; PEDRON, Cristiane Drebes; SILVA, Luciano Ferreira da. Barreiras e desafios para projetos de robótica na indústria 4.0: Uma revisão sistemática. **Exacta**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 1151–1175, 2025. DOI: 10.5585/2025.26760. Disponível em: https://uninove.emnuvens.com.br/exacta/article/view/26760. Acesso em: 3 jun. 2026.

SOUZA, Renan Rubim de Castro; PEDRON, Cristiane Drebes. The benefits of robotics in manufacturing in the era of industry 4.0: a systematic literature review. **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. e900, 2025. DOI: https://doi.org/10.24023/FutureJournal/2175-5825/2025.v17i1.900. Disponível em: https://future.emnuvens.com.br/FSRJ/article/view/900. Acesso em: 8 jun. 2026.

RÜSSMANN, Michael; LORENZ, Markus; GERBERT, Philipp; WALDNER, Manuela; JUSTUS, Jan; ENGEL, Pascal; HARNISCH, Michael. Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. **Boston Consulting Group**, 9(1), 54–89. 2015. Disponível em: https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries. Acesso em: 20 fev. 2026.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. 2016. Edipro.

SHAH, Ronit; DOSS, Arockia Selvakumar Arockia; LAKSHMAIYA, Natrayan. Advancements in AI-enhanced collaborative robotics. **Results in Engineering**, 2025. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S259012302501775X. Acesso em: 23 mar. 2026.