

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
TECNOLOGIAS DA INTELIGÊNCIA E DESIGN DIGITAL

FLÁVIA LADEIRA LIPPI

Inteligência Artificial e Tecnologias Imersivas no Contexto Organizacional: liderança e bem-estar na era da transformação digital

São Paulo

2026

FLÁVIA LADEIRA LIPPI

**INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E TECNOLOGIAS IMERSIVAS NO CONTEXTO
ORGANIZACIONAL: LIDERANÇA E BEM-ESTAR NA ERA DA
TRANSFORMAÇÃO DIGITAL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Inteligência e Design Digital.

Orientação: Prof. Doutor Marcelo Augusto Vieira Graglia.

São Paulo

2026

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Número do processo da bolsa: 88887.933354/2024-00. O presente trabalho também recebeu apoio da Fundação São Paulo (FUNDASP), com bolsa parcial e integral.

This study was financed in part by Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brazil (CAPES) - Funding Code 001. Scholarship process number: 88887.933354/2024-00. Additionally, this study received funding from Fundação São Paulo (FUNDASP), with both partial and full scholarships.

Banca Examinadora

Professor Dr. Marcelo Augusto Vieira Graglia

PUC-SP - Orientador

Professor Dr. [NOME PROF DA BANCA]

[INSTITUIÇÃO] - Membro da Banca Examinadora - Interno

Professora Dr. [NOME PROF. DA BANCA]

[INSTITUIÇÃO] - Membro da Banca Examinadora - Externo

[FICHA CATALOGRÁFICA]

Dedicatória

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro concedido por meio da bolsa de pesquisa, sem o qual a realização deste mestrado não teria sido possível. O fomento à ciência, à pesquisa e à produção de conhecimento é também um ato de cuidado com o futuro coletivo.

À minha mãe e ao meu pai, que me sustentaram muito além do campo material. Pelo apoio incondicional, pela presença constante e pela confiança silenciosa nos momentos de dúvida, cansaço e travessia. Este trabalho é também fruto do amor, da educação e dos valores que recebi.

Que esta pesquisa honre a ciência, sem perder de vista o humano; que dialogue com a razão, sem se afastar do sentido; e que reconheça que todo conhecimento nasce do encontro entre método, consciência e propósito.

Agradecimentos

A Carolina Abilio, amiga querida e grande parceira de trabalho, por caminhar ao meu lado durante todo este processo. Seu incentivo constante, sua generosidade em compartilhar conhecimento e sua disponibilidade para esclarecer dúvidas foram fundamentais para que este percurso fosse feito com mais segurança, lucidez e confiança.

À Fabiana Raulino, meu agradecimento mais especial. Foi ela quem me incentivou a ingressar neste mestrado e quem, em um dos momentos mais delicados da minha vida, literalmente segurou minha mão e me conduziu pelos corredores mais importantes da PUC. Durante o período de adoecimento, internação e falecimento da minha mãe, sua ajuda foi decisiva para que eu conseguisse lidar com as exigências acadêmicas e burocráticas, sem perder completamente o chão. Sua presença foi técnica, humana e profundamente compassiva.

Aos amigos de caminhada, que estiveram presentes de diferentes formas — com escuta, acolhimento, leveza e afeto — lembrando-me de que nenhum processo formativo se faz sozinho.

Ao meu mentor e orientador, Marcelo Graglia, pela condução ética, respeitosa e humana deste trabalho. Sua orientação demonstrou, na prática, que o mestrado não precisa ser sinônimo de adoecimento mental. Pode, sim, ser um espaço de curiosidade, aprendizado, leveza, rigor e compaixão. Essa experiência marcou profundamente a forma como compreendo a produção científica e a formação acadêmica.

À Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, pela competência institucional, pelo apoio recebido e pela qualidade do ambiente acadêmico. Agradeço, de forma especial, a todos os professores que estiveram ao meu lado ao longo desta jornada, inclusive nos momentos

mais difíceis, quando precisei conciliar pesquisa, luto e presença familiar. A sensibilidade e o respeito demonstrados foram fundamentais para minha permanência e conclusão do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, reitero meu profundo agradecimento pelo apoio financeiro concedido. O fomento à pesquisa não apenas viabiliza projetos acadêmicos, mas sustenta trajetórias humanas, especialmente em contextos de vulnerabilidade. Sem esse apoio, este mestrado não teria sido possível.

Este trabalho é resultado de uma rede de apoio que integrou ciência, humanidade, método e cuidado, elementos que considero indissociáveis de qualquer produção de conhecimento comprometida com a realidade e com o futuro.

Toda tecnologia carrega uma promessa de ampliação.

Quando orientada apenas pela eficiência, ela reorganiza processos.

Quando atravessada pela experiência humana, ela preserva o sentido.

É na consciência, e não no código, que se decide se a inovação humaniza ou
empobrece o trabalho.

RESUMO

LIPPI, F. L. **Inteligência Artificial e Tecnologias Imersivas no Contexto Organizacional: liderança e bem-estar na era da transformação digital**. 129f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: SP, 2026.

Os impactos da inteligência artificial (IA) generativa e das tecnologias imersivas, como realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA), sobre o ambiente corporativo ainda se encontram em fase inicial de compreensão, apesar de já provocarem mudanças em processos, modelos de negócio e dinâmicas de trabalho. Esta dissertação investigou, no contexto brasileiro, como esses avanços tecnológicos se relacionam ao desenvolvimento de lideranças e ao bem-estar no trabalho, por meio de uma revisão sistemática da literatura conduzida no segundo semestre de 2025, com recorte temporal de 2015 a 2025. Após identificação, triagem e leitura integral, os estudos elegíveis foram organizados em três eixos temáticos: (i) habilidades e competências de liderança na era digital; (ii) implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas; e (iii) efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental no ambiente corporativo. O corpus final reuniu 33 estudos. Os resultados indicam que as competências emergentes para a liderança digital incluem adaptabilidade, letramento digital, competências socioemocionais, visão estratégica, liderança transformacional e capacidade de orquestrar ecossistemas colaborativos, reforçando a centralidade do fator humano mesmo em ambientes tecnologicamente intensificados. Em relação à integração entre IA e tecnologias imersivas para aprendizagem, os achados apontam potencial promissor para experiências imersivas e responsivas, porém com evidências empíricas ainda incipientes e fragmentadas no Brasil, sugerindo necessidade de estudos longitudinais e avaliações mais robustas de efetividade. Quanto às barreiras e facilitadores, destacaram-se custos, lacunas de infraestrutura, resistências culturais e fragilidades regulatórias, contrapostos por alinhamento estratégico, cultura orientada à inovação, apoio da alta liderança e equipes multidisciplinares. Por fim, observou-se uma lacuna relevante na literatura ao integrar, de modo sistemático, liderança, transformação digital, IA/RV e saúde mental, indicando oportunidades para pesquisas futuras voltadas a governança, ética, mensuração de impactos e desenho de programas específicos de desenvolvimento de líderes com foco em adoção responsável e promoção do bem-estar no trabalho.

Palavras-chave: Liderança. Inteligência artificial. Tecnologias imersivas. Bem-estar no trabalho. Saúde mental.

ABSTRACT

LIPPI, F. L. **Artificial Intelligence and Immersive Technologies in the Organizational Context: Leadership and Well-being in the Era of Digital Transformation.** 129 pages. Dissertation (Master's in Intelligence Technologies and Digital Design) – Pontifical Catholic University of São Paulo. São Paulo: SP, 2026.

The impacts of generative artificial intelligence (AI) and immersive technologies, such as virtual reality (VR) and augmented reality (AR), on the corporate environment are still at an early stage of understanding, despite already provoking changes in processes, business models, and work dynamics. This dissertation investigated, within the Brazilian context, how these technological advances relate to leadership development and workplace well-being through a systematic literature review conducted in the second half of 2025, covering publications from 2015 to 2025. After identification, screening, and full-text analysis, the eligible studies were organized into three thematic axes: (i) leadership skills and competencies in the digital era; (ii) ethical and social implications of the use of AI and immersive technologies; and (iii) effects on well-being and mental health in the corporate environment. The final corpus comprised 33 studies. The findings indicate that emerging competencies for digital leadership include adaptability, digital literacy, socio-emotional skills, strategic vision, transformational leadership, and the ability to orchestrate collaborative ecosystems, reinforcing the centrality of the human factor even in technologically intensified environments. Regarding the integration of AI and immersive technologies for learning, the results point to promising potential for immersive and responsive experiences; however, empirical evidence remains fragmented and incipient in Brazil, highlighting the need for longitudinal studies and more robust effectiveness evaluations. Concerning barriers and facilitators, key obstacles include implementation costs, infrastructure gaps, cultural resistance, and regulatory fragilities, while facilitating factors involve strategic alignment, innovation-oriented organizational culture, senior leadership support, and multidisciplinary teams. Finally, a significant gap was identified in the literature regarding the systematic integration of leadership, digital transformation, AI/VR, and mental health, indicating opportunities for future research focused on governance, ethics, impact measurement, and the design of leadership development programs oriented toward responsible adoption and the promotion of workplace well-being.

Keywords: Leadership. Artificial intelligence. Immersive technologies. Workplace well-being. Mental health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. O líder humano augmentado por IA.....	4
Figura 2. Impacto econômico potencial da IA na economia mundial, em trilhões de dólares	21
Figura 3. Campos de tensão para o trabalhador diante do avanço da digitalização do ambiente de trabalho	23
Figura 4. As ondas da inovação nos últimos séculos	27
Figura 5. Situações de aplicação da RE com potenciais benefícios socioeconômicos	36
Figura 6. Tendência de crescimento do mercado norte-americano de RV	39
Figura 7. Número de artigos sobre RV e RA publicados anualmente desde 1992	41
Figura 8. Framework de tecnologia imersiva pautada no continuum realidade-virtualidade..	43
Figura 9. Achados canônicos na literatura de RV.....	49
Figura 10. Macrotendências que impactam o futuro das empresas.....	56
Figura 11. Fatores de risco psicossociais no ambiente de trabalho e possíveis consequências	59
Figura 12. Principais habilidades-chave profissionais em 2025	63
Figura 13. Modelo de fluxograma PRISMA 2020 para revisões sistemáticas.....	69
Figura 14. Fluxograma das etapas de revisão sistemática da literatura	74
Figura 15. Artigos selecionados no primeiro eixo temático, (i) Habilidades e competências de liderança na era digital.....	76
Figura 16. Artigos selecionados no segundo eixo temático, (ii) Implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas	82
Figura 17. Artigos selecionados no terceiro eixo temático, (iii) Efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental no ambiente corporativo	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGAS

AR	Realidade aumentada
AV	Realidade aumentada virtual
BANI	<i>Brittle, anxious, nonlinear e incomprehensible</i>
ChatGPT	Chat Generative Pre-trained Transformer
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
covid-19	<i>Corona Virus Disease 2019</i>
EBIT	Lucro antes dos juros e tributos
EU	União Europeia
GPS	Sistema de Posicionamento Global
GPT	<i>Generative Pre-trained Transformer</i>
GRO	Gerenciamento de riscos ocupacionais
IA	Inteligência artificial
ICA	Inteligência coletiva aumentada
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
NR	Norma regulamentadora
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDCA	Planejar, Executar, Verificar e Agir
PIB	Produto Interno Bruto
PRISMA	Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises
RE	Realidade estendida
RV	Realidade virtual

SciELO *Scientific Electronic Library Online*

UNESCO Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

WEF Fórum Econômico Mundial

WFH *Work from home*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	15
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
3.1. AUTOPOIESE.....	16
3.2. REALIDADE VIRTUAL (RV)	35
3.3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)	17
3.4. TECNOLOGIA IMERSIVA.....	41
3.5. RELAÇÃO HUMANO-MÁQUINA NO CONTEXTO DE TECNOLOGIA IMERSIVA	46
3.6. LIDERANÇA DO FUTURO DO TRABALHO.....	54
4. METODOLOGIA.....	68
5. RESULTADOS.....	72
6. ANÁLISE & DISCUSSÃO.....	72
7. CONCLUSÕES.....	93
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

1. INTRODUÇÃO

A realidade imersiva, através da Inteligência Artificial (IA) e Realidade Virtual (RV) oferece um novo horizonte para a compreensão e expansão das experiências humanas. Com a evolução da tecnologia e o aumento da conectividade, somos capazes de explorar e interagir com espaços digitais de maneiras inéditas, permitindo-nos desafiar as fronteiras da percepção humana e expandir nossos sentidos além do físico (Domingues, 2003).

Raisch e Krakowski (2020), abordando especificamente o impacto da IA sobre a liderança corporativa, propõe um conceito denominado de “paradoxo da automação-augmentação”. Segundo os autores, a implementação de algoritmos em larga escala nas empresas possibilita que tarefas rotineiras de análise de dados e monitoramento sejam automatizadas, muitas vezes com resultados melhores do que os alcançados por humanos realizando essas mesmas tarefas. Ao mesmo tempo, essa mesma automatização amplia a capacidade dos líderes de tomar decisões em contextos complexos, oferecendo recomendações, sinalizando riscos e identificando padrões que seriam difíceis de perceber apenas com julgamentos humanos. Dessa maneira, o objetivo é ultrapassar a simples automação para chegar a um cenário de augmentação das capacidades de liderança. Nessa perspectiva, a função da liderança passa a ser menos focada em controlar fluxos de informações e tem como pilar principal interpretar *insights* gerados por IA, negociar prioridades, comunicar decisões e acolher os impactos humanos dessas escolhas. Nota-se, nesse contexto, que a expertise e o letramento digital dos líderes, aliados a habilidades socioemocionais orientadas ao cuidado, ao clima psicossocial e ao bem-estar das equipes, tornam-se elementos estruturantes para que a integração entre humanos e sistemas inteligentes produza valor real, ético e sustentável nas organizações.

No contexto da gestão organizacional, Bandeira e Tortato (2024) mostram que a IA impacta a tomada de decisão no contexto de liderança principalmente em quatro grandes frentes, sendo elas: análise de cenários e impactos setoriais, estratégias empresariais, outras aplicações tecnológicas baseadas em IA e organização de sistemas decisórios, principalmente em contextos complexos e incertos. Pode-se, portanto, entender que a IA proporciona benefícios para a liderança quando é incorporada como infraestrutura para sustentar decisões estratégicas, não apenas como uma ferramenta para redução de custos operacionais. Para que isso seja implementado na prática, porém, é preciso desenhar novas formas de colaboração entre humanos e máquinas que tenham como objetivo complementar as habilidades tradicionais da liderança de modo a garantir níveis mais elevados de desempenho. Hossain, Fernando e Akter (2025), a partir de uma revisão sistemática, propõe um framework conceitual para que organizações impulsionadas por IA possam exercer uma liderança mais responsável. Segundo os autores, líderes organizacionais precisam articular três tipos centrais de competências para atuar em cenários mediados por IA: capacidades técnicas, capacidades adaptativas e capacidades transformacionais. Essas três dimensões possibilitam aos gestores conduzir uma liderança responsável em ambientes organizacionais orientados por tecnologias inteligentes.

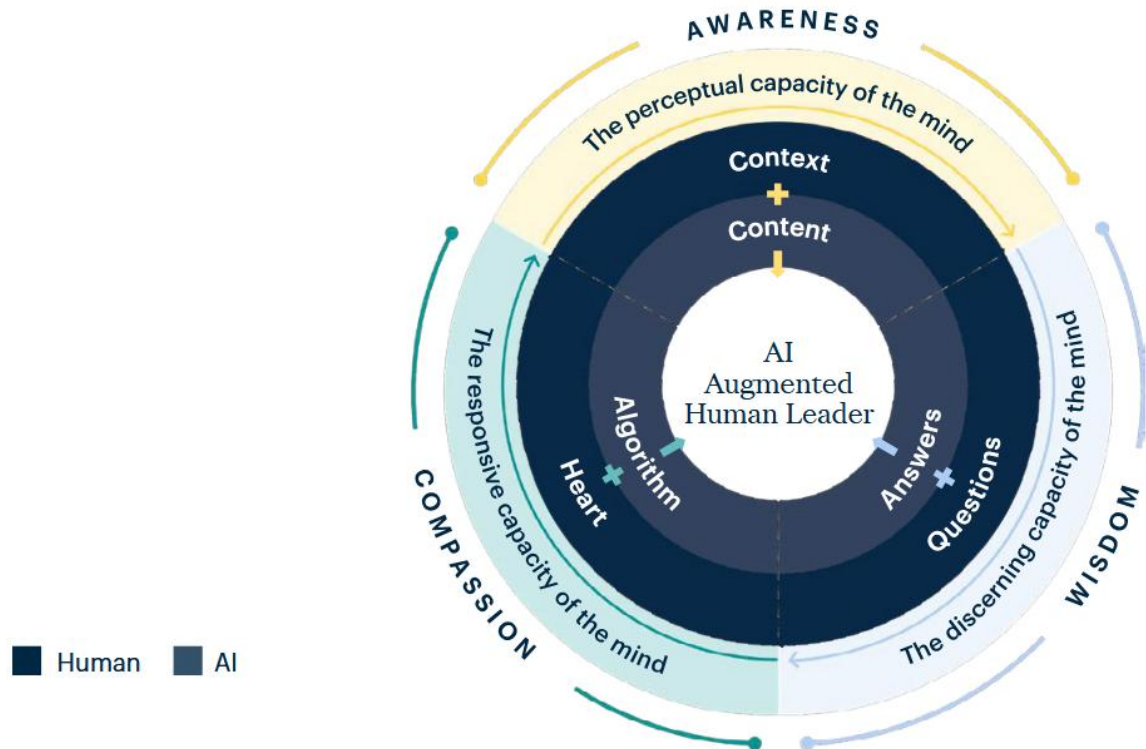
Hougaard e Carter (2025) analisaram como essa interação acontece no dia a dia dos líderes, observando exemplos reais de uso em empresas globais, como IBM e Accenture. Os autores mostram como a adoção da IA permite aos líderes dedicarem menos tempo e energia ao controle e gerenciamento de processos, o que resulta em mais foco nas atividades de maior valor estratégico. Na Accenture, por exemplo, um sistema de avaliações de desempenho impulsionado por IA possibilitou que a liderança das equipes dedicasse mais tempo a conversas qualitativas e *feedbacks* um a um com seus liderados, aumentando o engajamento. Ainda outro exemplo relacionado ao engajamento dos times é observado na empresa multinacional sueca Ikea, a qual usa ferramentas baseadas em IA para identificar colaboradores com maior

probabilidade de deixar a empresa, alertando gestores para que possam intervir de maneira precoce. Destaca-se, também, que sistemas de IA podem ser treinados para atuar com a própria liderança, de modo a apontar vieses, pontos cegos e padrões de comportamento dos líderes, favorecendo o autodesenvolvimento. Segundos os autores, quando implementada de forma a complementar as habilidades humanas, “é uma mudança de ser um gerente para ser um líder, uma mudança de gerenciar um processo para ajudar um ser humano” (Hougaard, Carter, 2025, p. 4).

Porém, o uso de IA também pode acarretar riscos para a liderança, especificamente relacionados aos processos cognitivos do trabalho. Um dos efeitos discutidos refere-se à criação de câmaras de eco algorítmicas, nas quais sistemas pautados em IA tendem a otimizar suas respostas para concordar com as perspectivas e preferências de seu usuário. Isso pode reforçar vieses já existentes ou até mesmo reduzir a exposição de líderes a perspectivas divergentes, um elemento essencial para a tomada de decisões equilibradas em contextos complexos. Ainda outro risco é a dependência cognitiva, na qual a facilidade de acesso a informações estruturadas e pré-analisadas prejudica a capacidade analítica e estratégica dos profissionais em cargos de liderança, comprometendo o julgamento próprio e a criatividade, funções essas que constituem o papel fundamental da liderança. Destaca-se também o potencial de distanciamento e erosão das interações humanas, dado que podem diminuir as oportunidades para aprofundamento de vínculos autênticos, o que demanda intencionalidade para a construção de uma cultura corporativa pautada na confiança, pertencimento e segurança psicológica (Hougaard, Carter, 2025).

Com base nisso, Hougaard e Carter (2025) propõe um quadro conceitual de desenvolvimento para as lideranças aumentadas por tecnologias baseadas em IA, no qual os líderes devem se guiar com base em três pilares: consciência, sabedoria e compaixão. O quadro conceitual está apresentado a seguir, na Figura 1.

Figura 1. O líder humano aumentado por IA



Fonte: Hougaard e Carter (2025).

No contexto educacional e de treinamentos, segundo Silva e Hessel (2021), o uso de tecnologias educacionais, como a RV e a IA, têm proporcionado um novo cenário de possibilidades para o ensino e a aprendizagem. Ao mesmo tempo, essas tecnologias têm desafiado os professores a repensar a forma como apresentam o conteúdo e como envolvem os alunos. A realidade virtual, por exemplo, permite a criação de ambientes de aprendizagem imersivos e interativos que podem ser adaptados às necessidades individuais dos alunos. Esses ambientes podem proporcionar experiências de aprendizagem ricas e envolventes, que vão além da simples transmissão de informação. No entanto, para que sejam efetivos, requerem uma cuidadosa curadoria por parte dos professores, que devem selecionar e organizar o conteúdo de forma a proporcionar uma experiência de aprendizagem significativa. A IA tem o potencial de

personalizar a aprendizagem, adaptando-se ao ritmo e ao estilo de aprendizagem de cada aluno. No entanto, isso também requer um papel de curadoria por parte dos professores, que devem garantir que a tecnologia seja usada de forma a complementar e não substituir a interação humana na sala de aula.

Santaella (2004), em seus estudos sobre a linguagem e a percepção na era digital, enfatiza a importância da imersão e da interatividade na formação de novas formas de subjetividade. Através da interação com ambientes digitais imersivos, os usuários podem explorar novas formas de percepção e experiência, redefinindo o que significa ser um sujeito na era digital.

Esta discussão, embora aplicável a inúmeros contextos, é particularmente enriquecedora no contexto organizacional. Em grandes organizações, a liderança é um elemento essencial para o sucesso empresarial. A capacidade de um líder de inspirar, motivar e orientar equipes pode significativamente impactar o desempenho e a eficiência do grupo (Hogan, Kaiser, 2005). Portanto, o desenvolvimento de líderes é uma área de foco importante para as organizações. Nesse contexto, a tecnologia desempenha um papel cada vez mais importante, especificamente na forma de aprendizagem imersiva e customização por meio da IA (Antonel, 2005).

De acordo com Moller e Schratz (2008), a tecnologia é fundamental para o treinamento de líderes em grandes organizações por entregar treinamento em escala, tornando possível alcançar muitos líderes, independentemente de sua localização geográfica. Além disso, pode fornecer uma riqueza de dados sobre o desempenho e o progresso dos líderes, permitindo que as organizações monitorem a eficácia do treinamento e façam ajustes conforme necessário. Nesse sentido, a tecnologia pode ajudar a criar experiências de aprendizagem mais envolventes e eficazes. A realidade virtual e a realidade aumentada podem criar simulações realistas que permitem aos líderes praticar comportamentos em um ambiente seguro, algo essencial para o desenvolvimento de novas habilidades voltadas para o futuro do trabalho.

Alcañiz, Parra e Giglioli (2018) argumentam como a realidade virtual e a realidade aumentada são ferramentas que capazes de criar simulações realistas que possibilitam aos líderes praticar comportamentos em ambientes seguros, algo essencial para o desenvolvimento de novas habilidades pautadas em situações reais. Nesse sentido, um dos principais desafios é justamente reproduzir tais situações reais com gatilhos suficientemente robustos para observar competências de liderança em condições controladas, de modo a treiná-las e aprimorá-las. Ambientes virtuais oferecem uma solução promissora para esse obstáculo ao recriar cenários dinâmicos, complexos e próximos da prática cotidiana, possibilitando tanto o treinamento de novos comportamentos como a observação direta de padrões comportamentais relevantes para a liderança. A tecnologia imersiva também amplia as possibilidades de formação, permitindo o uso de tutores inteligentes capazes de adaptar os cenários em tempo real de acordo com os comportamentos observados, oferecendo um percurso de aprendizagem altamente responsivo e personalizado.

Segundo Adnan, Bhatti e Farooq (2020), baixos níveis de engajamento nos colaboradores de uma organização levam a diminuição da moral e da produtividade das equipes, aumento da rotatividade, maiores índices de acidente de trabalho e perdas financeiras significativa para as empresas. Destaca-se, ainda, que essas consequências poderiam ser evitadas, trazendo melhores resultados e ajudando organizações a manterem-se competitivas no mercado a longo prazo.

Pesquisas em Neurociência realizadas por Zak (2017) mostram que uma cultura de confiança entre líderes e equipes é um dos pilares essenciais para o engajamento e participação ativa dos colaboradores. Alguns dos resultados mensurados são 74% menos estresse, 50% mais produtividade, 13% menos dias de afastamento por doença e 40% menos chance de burnout, uma das doenças ocupacionais mais crescentes na última década. O autor destaca ainda que o desenvolvimento de uma cultura de confiança dentro das organizações perpassa,

necessariamente, pelas lideranças, sendo necessário desenvolver e treinar habilidades técnicas e emocionais específicas para tornar os líderes à frente de organizações mais eficientes (Zak, 2017).

Esta é uma tendência apontada por relatórios temáticos importantes da área, tal qual o *Future of Jobs Report*, publicado pelo Fórum Econômico Mundial (2025). O relatório destaca entre as principais habilidades para a liderança organizacional nos próximos anos empatia, influência, escuta ativa, resiliência e flexibilidade. Um relatório similar foi publicado pela Harvard Business Publishing (2023), priorizando habilidades de comunicação, empatia, inteligência emocional e social para lideranças globais.

Porém, embora estas habilidades estejam diretamente relacionadas a melhores resultados para as organizações e os colaboradores, esforços recentes se mostram ineficazes. King e Badham (2018) afirmam que apenas 7% dos CEOs acreditam estar desenvolvendo bem futuros líderes, e só 10% observam resultados concretos em suas organizações a partir de intervenções para desenvolvimento de lideranças.

Frente a esse cenário, habilidades tangenciando inteligência emocional, relacional e atenção plena vêm sendo apontadas pela literatura como uma resposta frente as demandas de um cenário cada vez mais complexo e incerto, desde que sejam abordadas com o aprofundamento necessário. Este é o conceito do mundo BANI, conforme debatido por Evseeva, Evseeva, Rawat (2022), que apresenta um panorama frágil, ansioso, não linear e incompreensível (*brittle, anxious, nonlinear e incomprehensible*, no original em inglês). O mundo BANI estabelece necessidades inéditas para o mundo corporativo, que pedem a aplicação de novos modos de pensamento e tecnologias digitais. O objetivo é uma compreensão profunda que possa pautar as práticas comportamentais e culturais no cotidiano da organização, começando pela liderança e impactando todos os colaboradores (King, Badham, 2018).

De acordo com Minh *et al.* (2021), avanços exponenciais nos últimos anos nos campos de capacidade computacional, incluindo aqueles relacionados ao aprendizado de máquina (*machine learning*, em inglês), aliados à ampla quantidade de dados disponíveis, acarretou em desenvolvimentos significativos na tecnologia de IA. Isso levou ao desenvolvimento de aplicações práticas que pudesse ser usada amplamente no cotidiano de milhares de pessoas, oferecendo benefícios importantes em diversas áreas da esfera pessoal e profissional (Minh *et al.*, 2021; Gunning *et al.*, 2019).

Esse contexto rapidamente levou a uma adoção em larga escala de tecnologias de IA pelo mundo corporativo. Em 2022, 50% das empresas globais adotaram processos de IA em, ao menos, uma área interna, e 44% das empresas está ativamente buscando implementar IA em seus processos e aplicações já existentes. A adoção de IA para automatização de tarefas ou potencializar o raciocínio humano são as formas mais comuns de utilização dessa tecnologia, e pode melhorar o desempenho dos processos corporativos e impactar positivamente indicadores-chave de eficiência do negócio (Maheshwari, 2024; Enholm *et al.*, 2021).

Enholm e seus colegas (2021) destacam que a IA é capaz de processar grandes quantidades de informações em alta velocidade. Aliada à sua capacidade cognitiva, essas ferramentas tornam-se aliadas importantes para tomada de decisões estratégicas informadas em dados históricos e tendências do mercado. Os autores mostram que organizações que implementaram soluções baseadas em IA tiveram ganhos relacionados ao desempenho financeiro e contábil, notadamente aumento de receita e redução de custos. Outros benefícios percebidos da adoção de IA no ambiente corporativo é satisfação do cliente e personalização de ofertas, ambas impactando positivamente fidelidade, retenção e lealdade dos consumidores, aumentando o crescimento do desempenho geral das empresas (Enholm *et al.*, 2021).

Porém, ressalta-se que essa não é uma experiência global para todas as organizações. Para ser capaz de atingir os melhores resultados, os programas de implementação de

ferramentas de IA devem ser trabalhadas profundamente com os processos e cultura já existentes da empresa, conforme detalhado por Lamarre, Singla, Sukharevsky e Zimmel (2024). Além disso, a falta de equidade e os vieses presentes nas tomadas de decisão realizadas por ferramentas baseadas em IA vêm sendo discutidas de maneira extensa na literatura, como demonstrado por Feuerriegel, Dolata e Schwabe (2020). Segundo os autores, sistemas baseados em IA possuem vieses implícitos que desfavorecem determinados grupos sociodemográficos de maneira desproporcional. Estes vieses podem ser definidos como “um desvio sistemático de um parâmetro estimado em relação ao valor verdadeiro” (p. 381), que pode ocorrer com relação aos dados utilizados para o treinamento do modelo, a modelagem do sistema em si ou aplicações inadequadas.

No caso dos dados utilizados para treinamento do modelo, é possível que estes carreguem vieses de seleção para reafirmar crenças ou suposições dos profissionais que geraram estes dados, seja de forma consciente ou inconsciente. Dessa maneira, estes dados serão usados como base para replicar os mesmos vieses que representam. O mesmo pode acontecer nos modelos utilizados quando são feitas combinações incorretas entre variáveis, principalmente em situações em que é afirmada causalidade quando se trata de correlações. Enfim, deve-se pensar também em diferenças culturais entre o ambiente sociocultural onde a aplicação foi desenvolvida e o ambiente onde esta será utilizada, tendo em vista que estas diferenças podem ter consequências imprevisíveis nos resultados gerados (Feuerriegel, Dolata, Schwabe, 2020).

Entre as aplicações emergentes nesse campo, destacam-se os chatbots, modelos de linguagem baseados no processamento de linguagem natural, aprendizado de máquina, IA e redes neurais. Segundo Singh, Kumar e Mehra (2023), chatbots são entidades virtuais capazes de interagir com pessoas a partir de inputs do usuário, fornecendo respostas inteligentes, sensíveis e apropriadas, com capacidade de interagirem ininterruptamente e a qualquer momento.

Singh (2023) destaca a notoriedade do ChatGPT, uma aplicação de chatbot voltada para usuários lançada em novembro de 2022 pela empresa OpenAI. Pouco tempo após seu lançamento, conquistou a marca de 100 milhões de usuários em todo o mundo, tornando-se o aplicativo de crescimento mais rápido entre os usuários. O ChatGPT é um sistema de rede neural capaz de produzir linguagem semelhante à humana para se comunicar, a partir da sua programação com dados quase ilimitados de texto para compreensão do contexto das comunicações humanas. Desde seu lançamento, o modelo foi também disponibilizado para outras aplicações disponíveis no mercado, como o Google Gemini e Microsoft Bing, além de ofertas a mercados locais no oriente, como a chinesa ERNIE bot e a russa YaLM 2.0 (Singh, 2023).

Seu sucesso pode ser justificado em parte por conta de sua natureza interativa, no qual é capaz de aprimorar suas respostas ao incorporar periodicamente feedback real de seus usuários. Santaella (2023), em seus estudos sobre a linguagem e a percepção na era digital, enfatiza a importância da imersão e da interatividade na formação de novas formas de subjetividade. Através da interação com ambientes digitais imersivos, os usuários podem explorar novas formas de percepção e experiência, redefinindo o que significa ser um sujeito na era digital e levando a práticas de autorreflexão.

Segundo a autora,

Se, por limitações físico-biológicas, o crescimento do cérebro não podia se dar dentro da caixa craniana, a inteligência humana tratou de se desenvolver fora do corpo humano, extrassomatizada sub specie de linguagens que foram se sofisticando cada vez mais nas máquinas replicadoras das funções sensório-motoras próprias da revolução eletromecânica, passando pela eletroeletrônica, até atingir as tecnologias da inteligência da revolução teleinformática (Santaella, 2023, p. 355).

Além dos benefícios em produtividade para organizações, descritos na seção anterior, uma das áreas que pode se beneficiar dos avanços da IA é a de saúde mental. O uso da IA e suas aplicações em contextos relacionados à saúde mental vêm sendo estudado por alguns pesquisadores nos últimos anos para pautar novas soluções nessa área (Singh, 2019; Singh, 2023; D'Alfonso, 2020; Graham *et al.*, 2019; Koutsouleris *et al.*, 2022).

Segundo D'Alfonso (2020), o aprendizado de máquina está sendo utilizado de maneira significativa na construção de soluções voltadas para detecção, previsões e soluções de tratamento para saúde mental. Com relação aos tratamentos, ferramentas em IA atuam como base de intervenções digitais, principalmente por meio de aplicações voltadas para o usuário final, como aplicativos de cuidado de saúde mental. O uso de IA nesses contextos melhora a experiência do usuário por meio da personalização do cuidado e otimiza acesso a informações verídicas que podem educar os usuários a respeito de práticas de autocuidado.

Outro uso recente significativo da IA nessa área é sua capacidade robusta de análise e processamento de dados. Esta é empregada aliada à miríade de variáveis captadas dos usuários por meio de *smart devices*, além dos próprios padrões de uso e interações com outras pessoas no ambiente digital, como nas redes sociais. A análise desse conjunto de dados, incluindo desde métricas fisiológicas (como frequência cardíaca, padrões de sono, nível de atividade física) até indicadores comportamentais digitais (tempo de tela, escolhas de consumo de conteúdo, padrões linguísticos em mensagens e postagens, variações de engajamento social e frequência de interações), possibilita à IA identificar mudanças sutis e recorrentes que servem como preditores relevantes de sofrimento psíquico. Estudos recentes mostram que modelos preditivos treinados com dados multimodais são capazes de apontar sinais precoces de ansiedade e depressão a partir de padrões que, isoladamente, não contribuiriam de maneira significativa em uma abordagem clínica tradicional (D'Alfonso, 2020; D'Alfonso *et al.*, 2025). Entre esses padrões destacam-se, por exemplo: redução da variabilidade lexical em comunicações escritas,

diminuição do ritmo de resposta em mensagens, além de alterações discretas em parâmetros biométricos relacionados ao estresse, como microdespertares durante o sono ou flutuações atípicas na frequência cardíaca. Além disso, quando integrados a sistemas maiores, como plataformas de bem-estar corporativo ou aplicativos de saúde mental, esses algoritmos possibilitam que organizações adotem modelos de monitoramento contínuo e intervenções preventivas, com recomendações personalizadas de acordo com o perfil emocional e comportamental do trabalhador, resguardados os aspectos éticos e legais de tais aplicações. Isso possibilita detectar deteriorações graduais do bem-estar antes que evoluam para quadros clínicos mais severos, contribuindo para estratégias de prevenção primária e secundária no contexto organizacional, encaminhando os indivíduos para intervenções especializadas fora da organização, quando necessário.

A análise desse conjunto de dados gerados pelo próprio indivíduo permite identificar tendências que dão pistas para sofrimento psíquico ou doenças mentais – principalmente ansiedade e depressão, por conta de sua prevalência na população (D’Alfonso, 2020).

Porém, além de aspectos relacionados à cognição, faz-se necessário também discutir os impactos da introdução de tecnologias baseadas em IA nas dinâmicas do trabalho. Os desafios enfrentados por profissionais frente à introdução de novas tecnologia em suas áreas de atuação são discutidos por Graglia e Lazzareschi (2018), assim como as conseqüentes alterações nas dimensões do ambiente de trabalho e a relação afetiva estabelecida com essa atividade, significativa e significativa para a natureza humana. Sob essa perspectiva, enfatize-se a importância de os trabalhadores manterem e desenvolverem uma visão sistêmica de sua atividade profissional, utilizando as novas tecnologias como suporte ao trabalho e não um fim em si mesmas. A partir da aceleração da transformação digital causada pela pandemia da covid-19, o domínio dessas tecnologias tornou-se ainda mais importante.

Nesse contexto, o uso de tecnologias imersivas, como realidade virtual (RV) e realidade aumentada (AR), está em ascensão nos programas de desenvolvimento de liderança. Essas tecnologias podem criar simulações realistas de cenários desafiadores de liderança, permitindo que os participantes pratiquem e aprimorem suas habilidades em um ambiente livre de riscos. Aplicada a esse cenário, a IA generativa pode ser usada para personalizar experiências de aprendizado de acordo com as necessidades de cada líder, utilizando os algoritmos de aprendizado de máquina para analisar o desempenho e ajustar automaticamente o nível de dificuldade e o conteúdo do treinamento. Além de permitir a personalização do aprendizado, a tecnologia também possibilita a entrega de treinamento em escala e a avaliação do progresso do aprendizado.

Portanto, esta pesquisa se mostra relevante ao procurar *insights* valiosos que podem transformar a prática de treinamento de liderança de forma inteligente e personalizada em um mundo cada vez mais digital e conectado. O conhecimento gerado por este estudo tem o potencial de influenciar positivamente a formação de líderes, contribuindo para a eficácia das organizações brasileiras e seu sucesso em longo prazo.

Outro debate urgente refere-se aos limites éticos na adoção dessas tecnologias. Questões como privacidade, vigilância no ambiente de trabalho, uso responsável de dados, impactos psicológicos de interações mediadas por IA e RV, além dos riscos de dependência tecnológica, precisam ser incorporadas às discussões organizacionais, acadêmicas e regulatórias, em especial no contexto brasileiro.

O tema do *compliance* também se torna central nesse contexto. Empresas precisarão garantir conformidade com legislações cada vez mais rigorosas sobre proteção de dados, privacidade e uso de IA, assim como também desenvolver políticas internas robustas para assegurar que essas tecnologias sejam implementadas de forma ética, segura e alinhada com os princípios de responsabilidade social e valores internos da organização.

Nesta dissertação, entende-se o conceito de tecnologia imersiva como definido por Suh e Prophet (2018), no sentido que “tecnologia imersiva é aquela que atenua a fronteira entre os mundos físico e virtual e permite aos usuários experimentar uma sensação de imersão.” (p. 77). Esse conceito, assim como outros conceitos-chave que são pilares desta investigação, são aprofundados em suas respectivas seções teóricas.

2. OBJETIVOS

Esta Dissertação tem como objetivo principal investigar os possíveis impactos, positivos e negativos, do uso de tecnologias baseadas em inteligência artificial e tecnologias imersivas em processos voltados ao desenvolvimento de lideranças em ambientes corporativos ou organizacionais, focando o treinamento de novas habilidades associadas ao bem-estar de si e de seus times na era da transformação digital.

São objetivos específicos desta investigação:

- a) Identificar e analisar as competências e habilidades emergentes necessárias ao desenvolvimento de lideranças organizacionais, considerando os desafios e demandas da transformação digital;
- b) Examinar como a integração de inteligência artificial e tecnologias imersivas pode ser utilizada para criar experiências imersivas de aprendizagem, capazes de apoiar o desenvolvimento de líderes e promover o bem-estar organizacional;
- c) Identificar possíveis barreiras e facilitadores para a implementação e adoção de experiências imersivas com IA e tecnologias imersivas no contexto corporativo, visando orientar práticas futuras.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. AUTOPOIESE

Essa investigação é pautada em alguns conceitos-chave que serão aprofundados nessa seção. O primeiro deles é o conceito de autopoiese, conforme definido por Maturana e Varela (1997), que norteia a definição de seres vivos e suas interações com o ambiente.

Segundo Maturana, em sua obra *Cognição, Ciência e Vida Cotidiana* (2001), os sistemas autopoieticos possuem uma relação intrínseca com as partes que compõe sua organização:

Sistemas vivos são sistemas autopoieticos moleculares. Enquanto sistemas moleculares, os sistemas vivos são abertos ao fluxo de matéria e energia. Enquanto sistemas autopoieticos, sistemas vivos são sistemas fechados em sua dinâmica de estados, no sentido de que eles são vivos apenas enquanto todas as suas mudanças estruturais forem mudanças estruturais que conservam sua autopoiese. Ou seja, um sistema vivo morre quando sua autopoiese pára de ser conservada através de suas mudanças estruturais (Maturana, 2001, p. 174).

O aprofundamento teórico sobre a interação entre humanos e tecnologia necessariamente perpassa sobre a conceitualização de consciência. Para Mogi (2024), alguns aspectos da consciência são predominantemente investigados sob o ponto de vista fenomenológico, com foco na experiência de um sujeito quando este está consciente.

O conceito de autopoiese de Maturana e Varela (1997) pauta o entendimento de como sistemas vivos, como os humanos, se organizam e se definem através de suas interações.

Na perspectiva fenomenológica de Merleau-Ponty, conforme discutido por Moreira (1997), a consciência é o ponto de conexão entre as observações do mundo externo e reflexões do mundo interno, sendo intrínseca a essa troca dinâmica e interrupta de experiências que,

juntas, compõe a consciência. Portanto, está é então definida como a própria percepção, dada que não há separação entre os fatores racionais associados ao pensamento e as variáveis associadas à percepção do ambiente externo através dos nossos sentidos. Partindo dessa consideração fenomenológica, é através da apreensão do corpo que vivenciamos as relações e interações cotidianas não apenas em sua dimensão física, mas também seus aspectos emocionais e subjetivos.

3.2. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Nos últimos anos, aplicações de IA generativa estão sendo implementadas juntamente com a RV para alavancar a experiência dos usuários, principalmente ao reconhecer suas preferências e gerar cenários mais responsivos e dinâmicos no ambiente virtual. Destaca-se em meio a esse contexto o conceito de IA multimodal como uma resposta às limitações dos modelos tradicionais ao integrar, em um mesmo sistema analítico, diferentes tipos de dados, como imagens, registros desestruturados e outros *inputs* variados. Ao combinar essas fontes heterogêneas, a IA multimodal permite que as informações de cada modalidade se complementem, resultando em análises mais completas e precisas. Esse tipo de abordagem aprimora ainda mais a capacidade preditiva das IAs e oferece interpretações mais alinhadas à complexidade dos contextos profissionais em que é aplicada. Ao aproximar dados quantitativos e qualitativos, a IA multimodal também favorece decisões mais contextualizadas, reduzindo incertezas e ampliando o potencial de uso seguro e eficaz dessas tecnologias (Fortune Business Insights, 2019; Jandoubi, AkhloufI, 2025).

Segundo Feuerriegel, Hartmann, Janiesch e Zschech (2023), o conceito de inteligência artificial generativa refere-se a um conjunto de técnicas computacionais capazes de produzir conteúdos novos e imbuídos de sentido em diferentes formatos, como textos, imagens, áudios

e até mesmo vídeos. Assim como em outras formas de IA, os conteúdos de IA generativa são criados a partir de grandes volumes de dados utilizados em seu treinamento. Isso permite um modelo de IA generativa aplicar técnicas de modelagem generativa por meio de arquiteturas técnicas de aprendizado de máquina, como, por exemplo, redes neurais profundas. Nesse sentido, os modelos de IA generativa são capazes de criar novos dados a partir de padrões que foram identificados e aprendidos durante treinamento.

A popularização dessa tecnologia nos últimos anos, impulsionada por ferramentas como DALL-E 2, GPT-4 e Copilot (citando apenas algumas das mais populares disponíveis no mercado) transformaram significativamente inúmeras formas de trabalho, criação e comunicação, assim como definiram a maneira como os indivíduos se relacionam com essa tecnologia. Frente a esse cenário, os sistemas de IA generativa vêm se consolidando como ferramentas de apoio cognitivo em diversas atividades, tanto na vida privada como no ambiente corporativo. De modo geral, os modelos funcionam como sistemas inteligentes de perguntas e respostas, capazes de auxiliar tanto na resolução de problemas cotidianos quanto em demandas mais especializadas, como suporte técnico e automação de tarefas operacionais em organizações de tamanhos variados (Feuerriegel *et al.*, 2023).

Relatórios de mercado apontam que o impacto econômico da IA generativa pode ser significativo, como já vem sendo demonstrado na prática por algumas empresas. Estimativas indicam que a IA generativa pode potencialmente elevar o Produto Interno Bruto (PIB) global em até 7%. Porém, a contrapartida por esse aumento é um custo humano e social alto, dado que essa mesma tecnologia deve automatizar tarefas atualmente desempenhadas por trabalhadores do conhecimento, levando potencialmente à redundância de 300 milhões de profissionais em todo o mundo (Goldman Sachs, 2023).

O valor gerado pela IA no ambiente corporativo, mais especificamente pela IA generativa, concentra-se em diferentes dimensões organizacionais, sendo elas: (i) a criação de

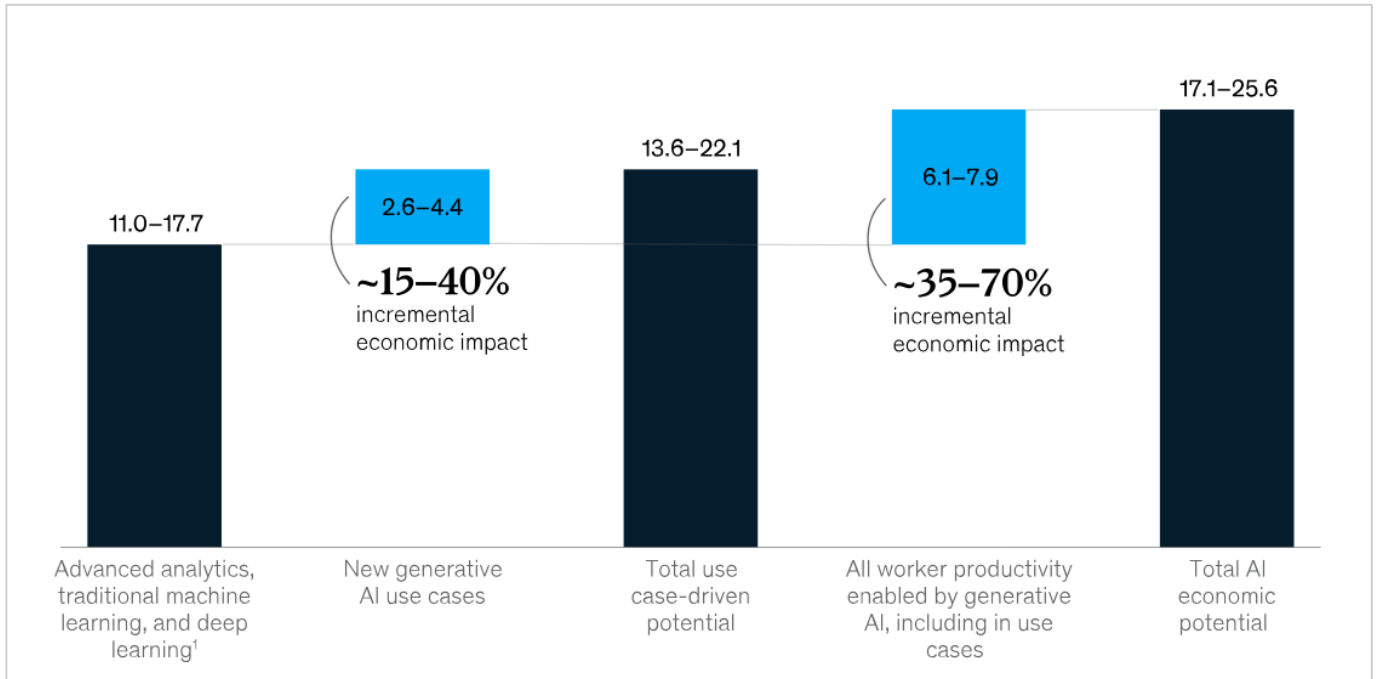
conhecimento por meio da geração de novos conteúdos; (ii) ampliação da capacidade produtiva de tarefas, incluindo automatização de processos; e (iii) desenvolvimento de sistemas com maior autonomia, contemplando a otimização de processos internos pautados em uma lógica *IA-first*; ou seja, na qual a IA é não considerada apenas uma ferramenta de apoio, mas uma peça-chave nos fluxos da organização. Para que esses benefícios se concretizem, no entanto, é fundamental que as organizações desenvolvam junto a seus times competências específicas e criem condições estruturais adequadas, contemplando tanto aspectos técnicos como culturais no tocante ao uso de ferramentas tecnológicas. Para que mais organizações possam usufruir de tais avanços, é necessário entender os fatores organizacionais que favorecem a adoção bem-sucedida dessa tecnologia (Shollo *et al.*, 2022).

O relatório *The state of AI in 2025*, publicado pela McKinsey (2025), revela dinâmicas importantes na adoção e nos resultados sobre o investimento de tecnologias baseadas em IA nos últimos anos. Os dados mostram que, embora a maioria das organizações já utilizem algum tipo de IA, 62% das empresas pesquisadas ainda se encontra nas fases iniciais de experimentação e pilotos, sem conseguir escalar as soluções a nível corporativo. Aproximadamente dois terços das empresas não ultrapassaram esse estágio, e apenas 39% relatam impacto direto no EBIT, o que evidencia um nível limitado de maturidade na captura de valor estratégico. Essa discrepância entre adoção ampla e maturidade restrita sugere que a transformação organizacional necessária para integrar a IA de forma estruturante ainda está em desenvolvimento, especialmente no que diz respeito à reorganização de processos, cultura e governança. Nesse cenário, destacam-se as organizações classificadas como *high performer*, as quais, diferentemente das empresas que utilizam IA exclusivamente para ganhos de eficiência, estabelecem metas explícitas de crescimento e inovação como parte central de suas estratégias digitais.

Os dados mostram que empresas com essa orientação estratégica relatam maior amplitude de benefícios organizacionais, incluindo melhor satisfação de clientes, diferenciação competitiva, crescimento de receitas e ampliação de participação de mercado. Uma característica distintiva das organizações classificadas como *high performers* é o fato delas serem quase três vezes mais propensas a redesenhar fluxos de trabalho, o que parece ser dos fatores que mais contribuem para o impacto significativo da IA. Esse movimento de redesenho estrutural parece ser o divisor de águas entre organizações que apenas automatizam tarefas e aquelas que conseguem reconfigurar seus modelos operacionais para incorporar agentes de IA, fortalecer decisões e criar novas formas de geração de valor. Por fim, observa-se que as expectativas sobre o impacto da IA no futuro do trabalho permanecem heterogêneas: enquanto 32% preveem redução da força de trabalho no próximo ano, 43% não esperam mudanças e 13% antecipam crescimento, refletindo incertezas frente a um cenário que ainda está se configurando a nível global (McKinsey, 2025).

O relatório *The Economic Potential of Generative AI*, publicado pela McKinsey em 2023, estima que os benefícios econômicos totais da IA generativa, considerando tanto inovações no mercado advindas de novos usos da tecnologia como os ganhos diretos de produtividade decorrentes do seu uso por trabalhadores do conhecimento, estão entre US\$ 6,1 trilhões e US\$ 7,9 trilhões por ano, atingindo um montando de 25 trilhões de dólares gerados na economia mundial, conforme descrito na Figura 2.

Figura 2. Impacto econômico potencial da IA na economia mundial, em trilhões de dólares



Fonte: McKinsey, 2023.

Nesse contexto, a IA generativa tende a impulsionar não apenas a criação de novos produtos e serviços, tal qual pode pautar a criação de novos modelos de negócio ainda então desconhecidos, fazendo emergir transformações significativas nas dinâmicas internas das organizações. Como consequência, processos de trabalho, estruturas organizacionais, modelos de liderança e práticas de gestão deverão ser reconfigurados. Como exemplo, pode-se observar a evolução de assistentes baseados em IA que, embora originalmente empregados para automação de tarefas administrativas, foram progressivamente alocados em atividades rotineiras de complexidade considerável, como gestão de eventos, alocação de recursos e gerenciamento de redes sociais. Essa progressão poderia, teoricamente, liberar as horas de trabalho e capacidade cognitiva dos colaboradores de uma organização para atividades estratégicas. Em outras palavras, a tendência é que o futuro do trabalho seja impactado em todos os níveis organizacionais (Feuerriegel *et al.*, 2022; Feuerriegel *et al.* 2023).

Ainda, deve-se considerar que tais transformações não se limitam às esferas gerenciais, mas impactem diretamente grande parte dos níveis hierárquicos das organizações. Por conta de sua natureza multimodal, os modelos de IA generativa possibilitam cada vez mais um futuro do trabalho no qual profissionais passem a interagir com sistemas inteligentes por meio de interfaces baseadas em linguagem natural. Nesse contexto, pode-se prever com certa confiabilidade que habilidades antes desconhecidas e/ou subvalorizadas no meio corporativo, como a formulação precisa de *prompts* (comandos) e a análise crítica dos resultados gerados tornem-se centrais para o profissional – e as organizações – do futuro. Isso evidencia, também, outro campo emergente que carece de um entendimento mais aprofundado por parte da academia: a necessidade de entender quais são as novas competências demandadas para operar e se adaptar a essa tecnologia emergente (Feuerriegel *et al.*, 2022; Feuerriegel *et al.* 2023).

Porém, como discutido por Graglia e Lazzareschi (2018), é necessário pautar também os desafios que esse novo cenário criado a partir da incorporação de novas tecnologias apresenta aos profissionais. A Figura 3, abaixo, apresenta quatro campos de tensão emergentes diante do avanço da digitalização do ambiente de trabalho.

Figura 3. Campos de tensão para o trabalhador diante do avanço da digitalização do ambiente de trabalho



Fonte: Graglia, Lazzareschi, 2018.

Segundo os autores, os quatro campos de tensão são: (i) empobrecimento do trabalho; (ii) perda de conhecimento tácito; (iii) opressão digital; e (iv) risco de substituição. Abordando primeiramente o empobrecimento do trabalho, Graglia e Lazzareschi (2018) debatem que o avanço das interações entre indivíduos e sistemas digitais pode trazer efeitos ambíguos para a qualidade do trabalho, pois, dependendo do modelo adotado, tais tecnologias podem tanto enriquecer as atividades quanto esvaziá-las de sentido. Nesse último caso, pode-se inferir uma tendência de redução do espaço para a aplicação do conhecimento tácito e tomada de decisão por parte das equipes, ficando os profissionais reduzidos a responder comandos e instruções emitidos por sistemas automatizados. Desse modo, haveria uma desconexão entre o sentido do

trabalho e sua prática, que seria reduzida a atividades mecânicas, pouco desafiadores e desprovidas de significado, remetendo a uma espécie de *taylorismo* digital.

O segundo ponto abordado pelos autores é a perda do conhecimento tático, definido como todo saber construído pela prática diária e pelas experiências adquiridas frente aos desafios operacionais do cotidiano do trabalho. Nesse sentido, à medida que as funções humanas antes relacionadas à solução de problemas e pensamento crítico passam a ser quase que restritas à supervisão de sistemas automatizados, diminui-se significativamente a oportunidade de desenvolvimento desse tipo de conhecimento nas equipes. Entende-se, portanto, que uma lógica de trabalho centrada majoritariamente na automação pode gerar uma dependência excessiva dos sistemas tecnológicos, conseqüentemente fragilizando a capacidade dos trabalhadores de operar, aprimorar e solucionar problemas de forma crítica e autônoma (Graglia, Lazzareschi, 2018).

Em terceiro lugar, discute-se o risco de opressão digital. Segundo os autores Graglia e Lazzareschi (2018), esse conceito refere-se ao uso de dados originalmente coletados para otimização e melhoria de processos para a vigilância e o controle dos trabalhadores. Desse modo, à medida que pessoas, sistemas e máquinas tornam-se cada vez mais conectados, aumenta também a capacidade de rastreamento em tempo real acerca do desempenho e até mesmo o comportamento dos indivíduos no local de trabalho. Porém, argumenta-se que o grau de vigilância e controle não é pautado apenas pela viabilidade técnica, mas sim por decisões políticas, sociais e organizacionais que impactam diretamente o futuro do trabalho e dos trabalhadores.

Por último, mas não menos importante, está um dos temas mais proeminentes nas discussões acerca dos impactos das tecnologias baseadas em IA no mercado como um todo: o risco de substituição e extinção de cargos de trabalho. O avanço acelerado das tecnologias de automação, impulsionado por soluções como a IA e a robótica, tem aprofundado um fenômeno

já observado no mercado de trabalho: a crescente polarização das oportunidades profissionais. De um lado, existem vagas de trabalho altamente qualificadas, bem remuneradas e associadas a competências técnicas sofisticadas. Por outro lado, observa-se a expansão de empregos de baixa qualificação e remuneração, além do aumento do desemprego, do subemprego e da estagnação salarial para uma parcela significativa da população, como observado e descrito por Antunes (2006).

O relatório *Future of Jobs Report 2025*, publicado pelo Fórum Econômico Mundial, indica como principal desafio no mercado brasileiro as lacunas de qualificação profissional até 2030. As empresas, tanto nacionais como multinacionais que operam no país, projetam um aumento na demanda por funções voltadas para a transformação digital, como profissionais com conhecimento avançado em IA e *machine learning*, assim como especialistas em cadeias de suprimento e logística. Além disso, quase 90% das empresas brasileiras afirmam planejar iniciativas de *upskilling* de seus trabalhadores nos próximos cinco anos. Habilidades relacionadas a IA e *big data*, criatividade e letramento digital são apontadas como as que mais devem crescer nos próximos anos, assim como uma maior busca por competências socioemocionais, como empatia, escuta ativa, resiliência, flexibilidade, agilidade, curiosidade e *lifelong learning* (WEF, 2025).

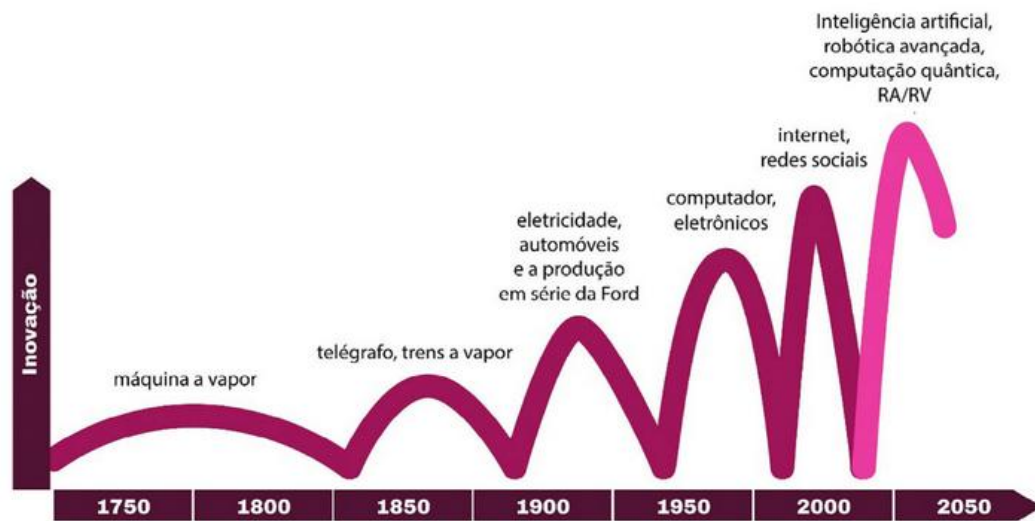
Portanto, embora essas tecnologias sejam frequentemente associadas a ganhos relevantes em produtividade para todo o mercado, como apresentado anteriormente, elas também fazem emergir desafios socioeconômicos complexos, dado que os impactos da automação não se limitam apenas à reorganização de tarefas, mas redefinem as próprias relações de trabalho. Dessa maneira, transformam diretamente as exigências de qualificação ao ponto de apresentar uma ameaça significativa a algumas ocupações, principalmente aquelas referentes a funções de menor qualificação, incluindo, mas não limitado a tarefas operacionais e repetitivas. Assim, o avanço da automação gera, de fato, ganho produtivo, mas também

aprofunda desigualdades e pressiona os profissionais a buscarem novas qualificações para se manterem relevantes no futuro do trabalho, impondo, além de uma reorganização das estruturas corporativas, uma reflexão necessária e urgente sobre a proteção social no século XXI (Graglia, Lazzareschi, 2018).

Ainda outro uso potencial da IA generativa é aliado às tecnologias imersivas, onde tem o potencial de tornar a experiência digital significativamente mais personalizada ao fazê-la adaptar-se ao comportamento dos usuários, prever suas preferências e gerar cenários mais responsivos e dinâmicos no ambiente virtual. Nesse sentido, a integração entre IA e RV tem o potencial de transformar diversos setores, contribuindo diretamente para a inovação na indústria e resultando em experiências mais satisfatórias para os usuários. Entre as aplicações da IA generativa na realidade virtual, destacam-se: anúncios personalizados, criação de ambientes realistas em *showrooms* e eventos virtuais, visualização de produtos, campanhas de marketing gamificadas, interações sociais com avatares replicados em ambientes virtuais, entre outras (Fortune Business Insights, 2019).

Outro aspecto essencial que deve ser aprofundado para a compreensão contextualizada das tecnologias baseadas em IA e sua intersecção com as tecnologias imersivas são seu papel como motores de transformação digital e inovação, tanto no mercado como na sociedade como um todo. Graglia (2024) detalha a relação dos ciclos econômicos com ondas de inovação no mercado, sendo este um fenômeno que pode ser observado desde a Revolução Industrial. Segundo o autor, o surgimento de inovações tecnológicas disruptivas está diretamente relacionado ao início de novos ciclos econômicos, sendo estes últimos significativamente influenciado pelas tecnologias que os definem. Essa progressão histórica pode ser observada na Figura 4, abaixo.

Figura 4. As ondas da inovação nos últimos séculos



Fonte: Graglia (2024).

O autor também define as fases de desenvolvimento que podem ser observadas em cada onda, conforma a popularização crescente e esgotamento da nova tecnologia:

As ondas possuem fases típicas: a primeira é a fase de crescimento, quando uma inovação disruptiva, ou um conjunto de inovações, atrai investidores, empreendedores, empresários e mesmo governos interessados em ganhos financeiros ou econômicos. Nesta fase, por conta do alto volume de investimentos, novos negócios, empreendimentos, projetos, empresas e empregos são gerados. A segunda fase é a da prosperidade. Nesta fase, os ganhos financeiros atingem o seu auge. Há crescimento econômico, de renda e pleno emprego. Já a terceira fase, chamada de recessão, se inicia quando se esgota a capacidade de expansão dos novos produtos, serviços ou processos disruptivos. Nesse momento, o retorno do investimento não é mais tão interessante e há uma queda nos níveis de investimento, que afetam o desempenho econômico. Com isso, as empresas começam a demitir, o consumo cai, empresas enfrentam dificuldades financeiras. Na sequência, a fase de depressão, quando o desemprego atinge níveis críticos, empresas entram em processo de fechamento ou falência, e a sociedade enfrenta profunda crise econômica e social (Graglia, 2024).

Como observado na Figura 4, a sociedade está atualmente na sexta onda de inovação tecnológica e econômica, tendo vivido cinco grandes ciclos de inovação que moldaram a

história desde a Revolução Industrial. A primeira onda teve como marco tecnológico a máquina a vapor, que viabilizou a industrialização e transformou setores como mineração e tecelagem, conforme descrito e aprofundado por autores que se debruçaram sobre a RI, tais como Allen (2009).

A segunda onda foi impulsionada por inovações nos transportes e comunicações, como o trem, o telégrafo e os navios a vapor, além de avanços na siderurgia e na construção civil. Por sua vez, a terceira onda inovação, que ocorreu entre o final do século XIX e o começo do século XX, destacou-se pela eletricidade, pelo motor a combustão e o surgimento da produção em massa popularizado por Ford, que, juntos, reconfiguraram a indústria global e alteraram o eixo geopolítico da Europa e do Reino Unido para os Estados Unidos.

A quarta onda teve início na segunda metade do século XX, com a emergência da tecnologia da computação, incluindo desde os computadores até microprocessadores e a internet. Empresas que mantêm sua relevância no mercado até os dias atuais, como IBM e Apple, lançaram alguns de seus primeiros produtos no final da década de 1970 e começo de 1980, introduzindo no mercado americano os computadores de uso pessoal. Além disso, destaca-se também o surgimento da robótica e a automatização de partes do trabalho humano por máquinas, como viria a acontecer na indústria automobilística.

Por sua vez, a quinta onda de inovação, iniciada nos anos 1990, foi caracterizada pela consolidação e popularização das tecnologias da informação e comunicação a nível mundial. Ferramentas tecnológicas dessa onda foram essenciais para o avanço da conectividade global e a reorganização geopolítica na chamada nova ordem mundial. Segundo Soares (2014),

Essa nova geografia econômica intensificou um processo de globalização econômica-financeira, marcada pela acelerada transnacionalização do capital, pela integração de mercados, pela interdependência entre países, pela competitividade internacional e pela abertura das economias nacionais (Soares, 2014, p. 67).

Ainda outros exemplos de ferramentas tecnológicas popularizadas na quinta onda são a telefonia celular, o GPS e as redes digitais, que expandiram a conectividade global e tiveram um profundo impacto sobre as organizações e a vida cotidiana a nível individual e comunitário. Atualmente, a sexta onda pode ser caracterizada pela rápida difusão de ainda novas tecnologias digitais disruptivas, desenvolvidas com base no avanço trazido pela onda anterior, entre elas a IA, *blockchain*, realidade aumentada, computação quântica e robótica avançada.

Assim como outras ferramentas tecnológicas, estas inovações oferecem oportunidades significativas em áreas como saúde, longevidade e enfrentamento das mudanças climáticas. No entanto, também apresentam riscos relevantes, como a substituição de empregos, o aumento da concentração de riqueza, o uso indevido da tecnologia para controle social e impactos sobre a democracia. Diante disso, é essencial o entendimento de como maximizar os benefícios dessas transformações para que governos, empresas e sociedade civil estejam preparados adotá-las ao mesmo tempo em que mitigam seus potenciais efeitos adversos.

Juntamente com a IA, a computação quântica e a robótica avançada, a tecnologia imersiva é apontada como uma das tecnologias centrais impulsionando a sexta e atual onda de inovação. As sucessivas ondas de inovação tecnológica provocaram transformações profundas nas estruturas econômicas e sociais, impulsionando o progresso e moldando a ordem geopolítica mundial. A sexta onda, atualmente em curso, anuncia uma nova revolução com potencial para gerar mudanças tão significativas quanto as observadas em períodos históricos anteriores. Apesar de prometer ganhos em produtividade e desenvolvimento, essa nova fase impõe desafios relevantes quanto à sua aplicação na resolução de problemas sociais, exigindo que sua adoção seja acessível, inclusiva e voltada à melhoria das condições de vida das populações mais vulneráveis.

Outro aspecto crítico diz respeito à crescente concentração de poder tecnológico e econômico nas mãos de um número restrito de empresas que lideram a inovação em IA. Esse

cenário pode gerar riscos de monopólio, comprometendo não apenas a livre concorrência e o progresso científico, mas também a inovação futura, o bem-estar social e o desenvolvimento humano em escala global. Compreender esses impactos é essencial para orientar políticas econômicas que promovam um desenvolvimento tecnológico mais justo, inclusivo e sustentável (Feuerriegel *et al.*, 2023).

A transformação digital impulsionada pela IA generativa também impõe desafios, assim como oportunidades relevantes, para a formulação de políticas econômicas. Seus impactos podem alterar significativamente o futuro do trabalho, assim como, indiretamente, influenciar o desenvolvimento de competências profissionais específicas para alavancar melhores resultados dessas tecnologias. Além disso, ferramentas de IA generativa têm implicações diretas sobre os modos de compartilhamento, criação e distribuição de conteúdo, fazendo emergir debates complexos relacionados à proteção e até mesmo à exploração de propriedade intelectual privada (Feuerriegel *et al.*, 2023).

Conforme argumenta Crawford (2021), a IA pode ser compreendida, em sua base, como parte de um sistema sociotécnico que opera por meio da coleta massiva, processamento e reorganização de dados em larga escala. Ainda que o termo “extrativo” tenha sido inicialmente utilizado para descrever o caráter exploratório desses sistemas, especialmente no que diz respeito à apropriação de dados pessoais, a evolução recente da IA generativa evidencia que seu funcionamento não se limita mais à extração de informações. Atualmente, esses sistemas produzem conteúdos novos, interpretam padrões, modulam comportamentos e interagem de forma autônoma, tornando-se agentes ativos na mediação das relações humanas em contextos pessoais e profissionais. Em vez de apenas retirar dados do usuário, a IA passa a retroalimentar o indivíduo e o ambiente, moldando decisões, oferecendo sugestões e, potencialmente, influenciando ações individuais e coletivas. Assim, o debate desloca-se de uma crítica centrada apenas na exploração de dados para uma compreensão mais ampla da IA como tecnologia de

circulação e produção de sentidos, capaz de atuar como co-agente nas dinâmicas sociais, cognitivas e emocionais contemporâneas. Nessa perspectiva, as questões éticas associadas à IA abrangem um amplo leque de desafios, desde privacidade e vieses algorítmicos até transparência de informações e impactos sociais da automação, ressaltando a necessidade de promover inovação sem negligenciar a proteção de direitos humanos individuais (Crawford, 2021; Sfetcu, 2024).

Essa lógica está presente em diferentes dimensões, desde a exploração dos recursos minerais necessários para a construção de sua infraestrutura até a coleta massiva de dados, frequentemente realizada sem o devido consentimento dos indivíduos envolvidos. Esse modelo envolve a apropriação de ações e expressões coletivas, consolidando uma estrutura que favorece a exploração em detrimento de relações de reciprocidade, com potenciais consequências graves, dependendo do contexto e da forma de utilização dessas tecnologias. A jornalista Karen Hao equipara empresas de tecnologia pautadas em IA a impérios contemporâneos que constituem uma nova forma de imperialismo digital, sustentados pela apropriação massiva de dados, a exploração de trabalho humano invisibilizado e pela concentração assimétrica de capacidades técnico-científicas. A autora identifica quatro paralelos estruturais entre esses regimes contemporâneos e impérios históricos, sendo eles: (i) a captura sistemática de recursos produzidos por terceiros, manifestada na extração de dados e de conteúdo cultural; (ii) a precarização e fragmentação do trabalho, frequentemente mascaradas pela retórica da automação; (iii) o controle crescente sobre os processos de produção, validação e circulação do conhecimento; e (iv) a construção de um discurso que legitima a expansão ilimitada dessas tecnologias como necessária, inevitável ou intrinsecamente benéfica a todas as comunidades (Hao, 2025).

Em contraposição ao ideal de reciprocidade e cocriação defendido por pesquisadores que advogam pela chamada Inteligência Colaborativa, observa-se que, na prática, a IA opera

muitas vezes como um sistema que avança sobre direitos fundamentais e a privacidade individual. Esse movimento tende a intensificar desigualdades estruturais já existentes, contribuindo para a formação de um modelo de governança marcado por tendências antidemocráticas e pela concentração de poder e conhecimento tecnológico em um número restrito de grandes corporações.

Diante desse cenário, torna-se urgente discutir e estabelecer marcos regulatórios e diretrizes éticas capazes de orientar tanto o desenvolvimento quanto a aplicação prática de soluções baseadas em IA. A União Europeia tem se destacado como uma das regiões líderes nesse esforço, com iniciativas robustas nesse campo (European Commission, 2021; Agência Brasil, 2024). Vale salientar, no entanto, o caráter incipiente dessas regulamentações: a primeira legislação global específica para a regulação da IA foi publicada apenas em 2024, com previsão de entrada em vigor em 2026 (Chee, Hummel, 2024; Crawford, 2021).

Apesar de marcos recentes importantes, o cenário regulatório global permanece em estágio inicial e reflete desigualdades importantes no que concerne o impacto da IA a nível global. Embora a União Europeia tenha de fato liderado o esforço de normatização com iniciativas como o *EU Artificial Intelligence Act*, o *General Data Protection Regulation* e a elaboração de diretrizes éticas para IA confiável (*Ethics Guidelines for Trustworthy AI*). No Brasil, destaca-se a aprovação do Marco Regulatório da Inteligência Artificial pelo Senado no final de 2024, que se encontra, no momento de escrita desta Dissertação, sob análise de uma comissão especial na Câmara dos Deputados. Destaca-se a definição da legislação brasileira acerca de agentes de IA, caracterizando-os como desenvolvedores, distribuidores e aplicadores da tecnologia e de conteúdos sintéticos, contemplando imagens, vídeos, áudio e texto, que foram significativamente modificadas ou geradas por IA. Define, ainda, sistemas de IA considerados de alto risco como aqueles com potencial para impactar de forma adversa pessoas ou grupos (Behnke, 2024; CNN Brasil, 2025).

Esse mesmo arcabouço normativo revela, porém, que legislações mais robustas referentes à IA foram aprovadas tardiamente, com implementação gradual nos próximos anos, o que, na prática, se mostra insuficiente diante do ritmo de evolução tecnológica. Segundo Crawford (2021), a expansão acelerada de modelos generativos, assim como novas formas de uso desta tecnologia, fez emergir desafios que estão além da capacidade regulatória atual. A autora destaca também a opacidade estrutural de modelos de grande escala, assim como a dificuldade de rastrear cadeias de responsabilidade na indústria de tecnologia e, principalmente, a assimetria de poder entre *big techs* e Estados nacionais.

Nesse último aspecto, observa-se também uma desigualdade geopolítica importante no que concerne a regulamentação, pois enquanto países centrais avançam em seus marcos regulatórios, nações do Sul Global, incluindo o Brasil, ainda buscam conciliar pressões econômicas por inovação e investimentos internacionais com a proteção de direitos de seus cidadãos. Essa dinâmica pode ser examinada sob a perspectiva do colonialismo digital, conforme apresentado por Borges e Faleiros Júnior (2021):

No colonialismo digital, as características coloniais são equivalentes às atuais atividades de informação digital e remetem ao conceito mais geral de colonialidade. Assim, ao contrário do colonialismo, a colonialidade revela entrelaçamentos entre poder, conhecimento, existência e gênero, porém em um ambiente mais sofisticado. O surgimento de novas Tecnologias de Informação e Comunicação, essencialmente as baseadas na implementação de algoritmos de IA, favoreceu um ambiente virtual chamado infosfera, no qual organismos informacionalmente incorporados, bem como o fortalecimento do colonialismo digital perpetrado por empresas de tecnologia do Norte, proporcionam a acumulação de riqueza e lucros às custas das desigualdades e injustiças sociais impostas por um novo colonialismo digital hegemônico que surge e é orientado pelo capitalismo de vigilância (Borges, Faleiros Júnior, 2021).

Os autores destacam o capitalismo de vigilância como norteador das dinâmicas de empresas globais de tecnologia, sendo este definido como uma reconfiguração das relações de poder na economia digital contemporânea, na qual a experiência humana passa a ser a matéria-prima para sistemas algorítmicos com finalidade comercial. Isto resulta em uma transformação

de dados pessoais em mercadorias, sendo que estas sustentam modelos de negócios altamente lucrativos por meio de algoritmos que despersonalizam sujeitos e reforçam estigmas (Borges, Faleiros Júnior, 2021). Isso resulta, entre outros aspectos que ainda estão sendo debatidos pela literatura acadêmica acerca dessa temática, em um cenário de vulnerabilidade regulatória, no qual algoritmos desenvolvidos majoritariamente por empresas de fora do país passam a mediar decisões sobre trabalho, saúde, educação e governança, ampliando o risco de dependência tecnológica e colonialismo digital.

No Brasil, as discussões sobre os riscos associados à IA têm enfatizado questões relacionadas ao direito à informação, especialmente no uso de dados pessoais, ao direito à privacidade, à prevenção de discriminação e à necessidade de utilizar linguagem acessível ao público em geral. Embora representem avanços iniciais, essas discussões precisam ser ampliadas e fortalecidas em espaços formais e informais, dado o caráter sistêmico da IA. Trata-se de uma tecnologia que não atua de maneira isolada, mas que impacta, de forma ampla, indivíduos, organizações e coletividades. Os efeitos de seu uso extrapolam os usuários diretos, atingindo também aqueles cujos dados são capturados e utilizados no treinamento de modelos algorítmicos (Brasil, 2024).

Questões relacionadas à privacidade, ética e consentimento assumem centralidade no debate sobre os riscos do uso indiscriminado de tecnologias baseadas em IA, sobretudo quando se consideram os aspectos emocionais e afetivos que podem ser mobilizados por essas ferramentas, de forma deliberada ou não, como debatido por Macal (2023) em sua dissertação sobre o tema. Esses elementos ganham relevância significativa quando se analisam as consequências em longo prazo, como a potencial perpetuação de estereótipos, a exclusão de grupos minoritários, a amplificação de preconceitos e desigualdades, a erosão da confiança pública nas instituições e o aprofundamento de divisões sociais estruturais.

3.1. REALIDADE VIRTUAL (RV)

O conceito de Realidade Virtual, ou *virtual reality* (RV), do termo original em inglês, vem ganhando destaque como um tema relevante no campo da tecnologia da informação nas últimas décadas, sendo um dos pilares da tecnologia imersiva. Os primeiros fundamentos tecnológicos que hoje baseiam a RV já eram debatidos pela literatura científica especializada desde a década de 1960. Porém, barreiras significativas para a expansão e popularização da área foram os altos custos de *hardware* e a qualidade limitada destes equipamentos, limitando tanto o aprofundamento acadêmico como a difusão em larga escala desta tecnologia. Pesquisas descrevendo benefícios da RV remontam à década de 1990, no qual ela foi utilizada em contextos de treinamento profissional de alto risco, especialmente na aviação e na área militar (Rothbaum *et al.*, 1995; Wohlgenannt, Simons, Stieglitz, 2020).

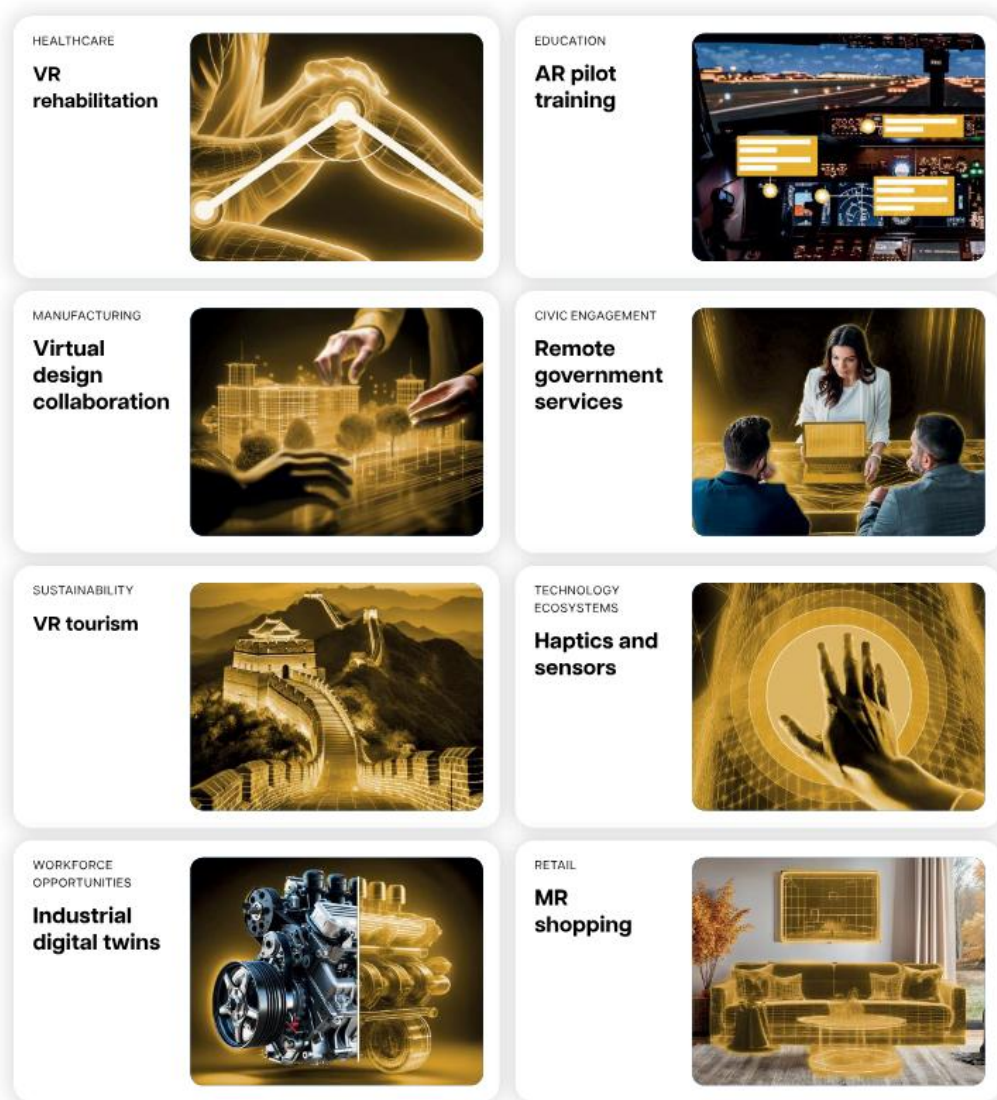
Por conta disso, alguns teóricos declararam a RV uma tecnologia obsoleta durante as décadas seguintes da sua concepção, embora pode-se observar que inúmeras utilizações teóricas foram estudadas por teóricos da área de tecnologia. Algumas dessas aplicações, embora ainda hipotéticas na época por conta das restrições mencionadas, incluem telepresença, visualização de dados, aplicações em arquitetura, educação e entretenimento, simulações cirúrgicas na medicina, e a possibilidade de colaboração remota em ambientes de trabalho (Slater, Sanchez-Vives, 2016).

Aliado ao interesse continuado de teóricos da área, a disponibilidade de dispositivos técnicos mais acessíveis voltados, inicialmente, para o mercado de entretenimento e jogos eletrônicos suscitou um novo interesse pela tecnologia, impulsionado por dispositivos como o Oculus Quest, da Meta, o PlayStation RV, da Sony, e o VIVE, da HTC. Em 2020, entendeu-se que a RV está longe de ter atingido seu pico, mas encontrava-se em um patamar de maturidade

tecnológica na qual foi considerada economicamente viável para aplicações populares, penetrando com sucesso em uma série de mercados (Wohlgenannt, Simons, Stieglitz, 2020).

Já em 2025, dados de mercado confirmam essa projeção. Um relatório publicado pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) em 2025 mostra que a realidade estendida (RE), um termo que abarca as diferentes tecnologias de RA, RV e tecnologias imersivas, já está impactando de maneira significativa alguns mercados, como a medicina, a educação, o turismo e a indústria de manufatura. A Figura 5, a seguir, demonstra algumas situações nas quais a RE está sendo aplicada e demonstrando benefícios significativos, como economia de tempo e recursos. Especificamente no ambiente corporativo, destaca-se que aplicações baseadas em RE vêm sendo usadas tanto para explorar e treinar novas atividades em ambientes simulados, como treinos com gêmeos digitais para manutenção de equipamentos complexos, assim como para capacitação em contextos de alto risco, como o uso de RA por organizações militares norte-americanas para treinar pilotos de caça com mais segurança e menor custo. Nesse sentido, sua relevância crescente está justamente na capacidade de criar ambientes seguros para experimentação, de modo a facilitar o desenvolvimento de habilidades comportamentais e emocionais mesmo em contextos de recursos limitados, seja espaço físico ou orçamentos limitados, especialmente em um contexto no qual a transformação digital exige novas formas de aprendizagem, tomada de decisão e cuidado com o bem-estar no trabalho (Xie, Liu, Alghofaili, 2021; OECD, 2025).

Figura 5. Situações de aplicação da RE com potenciais benefícios socioeconômicos



Fonte: OECD, 2025.

De modo geral, a RV oferece uma simulação imersiva de ambientes digitais, proporcionando aos usuários uma sensação de presença real em um espaço virtual. Embora fosse originalmente restringida pelas limitações físicas e técnicas do *hardware* necessário para a simulação digital, atualmente, soluções cada vez mais acessíveis e convincentes estão disponíveis para organizações e a população geral. O termo “realidade virtual” foi cunhado por Jaron Lanier, um cientista da computação, filósofo e futurista norte-americano. Em suas próprias palavras, a realidade virtual

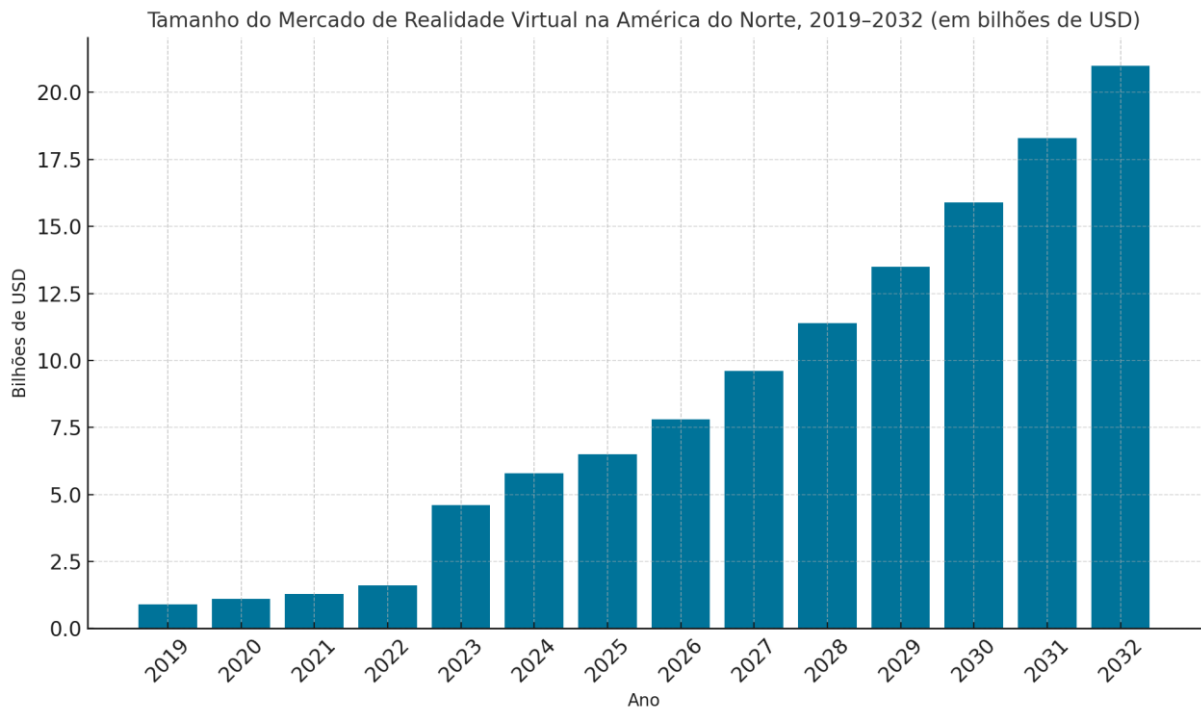
É um tipo de realidade muito interessante. É absolutamente tão compartilhada quanto o mundo físico. Algumas pessoas dizem que o mundo físico não é assim tão real. É um mundo de consenso. Mas a questão é que, por mais real que o mundo físico seja – o que, na verdade, nunca poderemos saber com certeza – o mundo virtual é exatamente tão real quanto, e alcança o mesmo *status*. Ao mesmo tempo, ele também carrega uma infinidade de possibilidades que não existem no mundo físico: no mundo físico, você não pode simplesmente transformar este prédio em uma flor; isso é simplesmente impossível. Mas no mundo virtual, você pode. A realidade virtual nos dá essa sensação de poder ser quem somos sem limitações; de permitir que nossa imaginação se torne objetiva e compartilhada com outras pessoas (Conn, Lanier, Minsky, 1989).

Pode-se considerar, portanto, que a RV constitui uma ferramenta capaz de simular experiências do mundo real. O objetivo não é necessariamente replicar a realidade em seus mínimos detalhes (embora essa aplicação esteja se tornando cada vez mais viável no campo da computação e da tecnologia da informação, como observa-se nas tecnologias que tangenciam o metaverso e soluções dessa natureza), mas sim reproduzir um cenário equivalente à realidade física que pode desencadear reações emocionais e fisiológicas no indivíduo. Mais do que reproduzir o real, a força da RV reside na sua capacidade de criação. Ela ultrapassa os limites da simulação ao permitir o acesso a experiências e cenários que não seriam viáveis no mundo material, por inúmeras limitações, como econômicas, geográficas, de habilidade, afetivo-emocionais e/ou de qualquer outra natureza. A tecnologia oferece, nesse sentido, um espaço para explorar novas formas de existência e interação que desafiam os parâmetros da realidade tradicional (Slater, Sanchez-Vives, 2016).

Este avanço acelerado da RV nas últimas décadas tem sido acompanhado por uma expansão significativa de seu mercado global. Projeções apontam um crescimento de US\$ 20 bilhões, em 2025, para aproximadamente US\$ 120,5 bilhões até 2032, impulsionado principalmente pelo desenvolvimento e oferta de *hardware* e conteúdos aprimorados para melhorar a experiência do consumidor final (Fortune Business Insights, 2019). Embora tenha originalmente retomado a atenção do mercado de tecnologia por suas aplicações voltadas ao entretenimento, empresas de diferentes segmentos também têm investido no uso estratégico de

tecnologias de RV tecnologia em suas operações, como IKEA, Volkswagen e Takeda (Wohlgenannt, Simons, Stieglitz, 2020).

Figura 6. Tendência de crescimento do mercado norte-americano de RV



Fonte: Elaborada pela autora com dados de Fortune Business Insights, 2019.

A Figura 6 ilustra um gráfico mostrando o crescimento expressivo no mercado de realidade virtual na América do Norte nos últimos 13 anos. Observa-se que, em 2023, o valor estimado do mercado era de US\$ 4,61 bilhões, com atual previsão de ultrapassar US\$ 21 bilhões até 2032, demonstrando o avanço contínuo da tecnologia e seu potencial econômico.

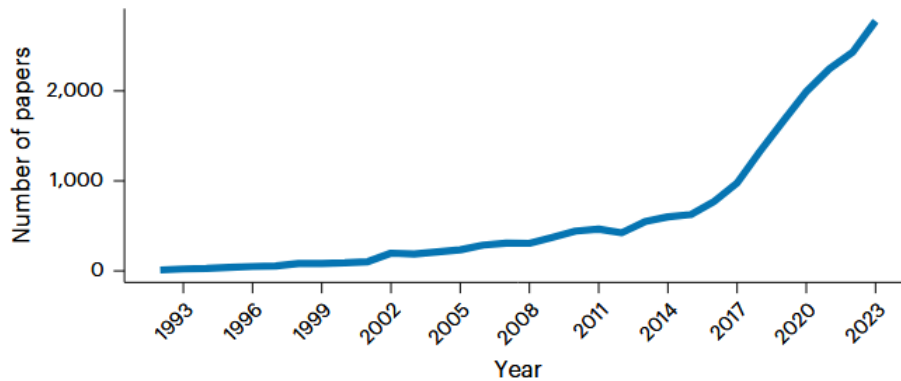
Destaca-se que, por se tratar de uma tecnologia relativamente inédita, a penetração em um novo mercado depende, em grande parte, da receptividade da população local. No contexto brasileiro, embora o alto custo ainda represente um obstáculo para o acesso à RV por grande parte da população, nota-se interesse significativo na tecnologia: o Brasil ocupa a terceira posição em um *ranking* de dez países referente ao entusiasmo por dispositivos de RV. 60% dos

brasileiros demonstram grande interesse por essas tecnologias, ficando atrás apenas da China (78%) e da Índia (75%). Em contraste, apenas 22% dos entrevistados no Japão se declararam entusiasmados com a RV (Forbes, 2023).

De maneira similar, a Figura 7 mostra que o interesse acadêmico também acompanhou essa expansão do mercado, evidenciado pelo aumento expressivo no número de publicações científicas sobre realidade virtual e aumentada ao longo das últimas décadas. Desde 1992, observa-se uma tendência de crescimento contínuo, com aceleração significativa a partir de 2015 – esta data coincide com a popularização de headsets acessíveis para o consumidor. Esse movimento sugere que, à medida que a tecnologia foi ganhando tração comercial e visibilidade pública, também passou a despertar maior atenção da comunidade científica (Bailenson *et al.*, 2025).

A curva ascendente no volume de artigos publicados indica o amadurecimento científico do campo e também a diversificação das aplicações estudadas, refletindo o esforço de teóricos para compreender seus impactos cognitivos, sociais, educacionais e éticos em uma série de campos do conhecimento. Assim, o avanço da RV enquanto setor tecnológico e mercado promissor parece caminhar lado a lado com a consolidação de um corpo teórico robusto, construído por pesquisadores de múltiplas áreas interessados em investigar os limites, possibilidades e implicações dessa tecnologia emergente.

Figura 7. Número de artigos experimentais sobre RV e RA publicados anualmente desde 1992



Fonte: Bailenson *et al.* (2025).

3.1. TECNOLOGIA IMERSIVA

Segundo Suh e Prophet (2018), a literatura acadêmica apresentou ao longo dos anos algumas definições variadas sobre o que é tecnologia imersiva, partindo de diferentes perspectivas. Enquanto alguns autores, como Slater (2009), enfatizam o aspecto sensorial como uma parte intrínseca da interação com uma tecnologia imersiva, outros, tais quais Soliman, Peetz e Davydenko (2017) destacam a imersividade das experiências como a característica-chave. Nesse último sentido, a principal característica das tecnologias imersivas seria, então, sua capacidade de suavizar as fronteiras entre o mundo físico e o virtual, criando, assim, uma sensação de presença intensificada com base no realismo das interações nos ambientes digitais.

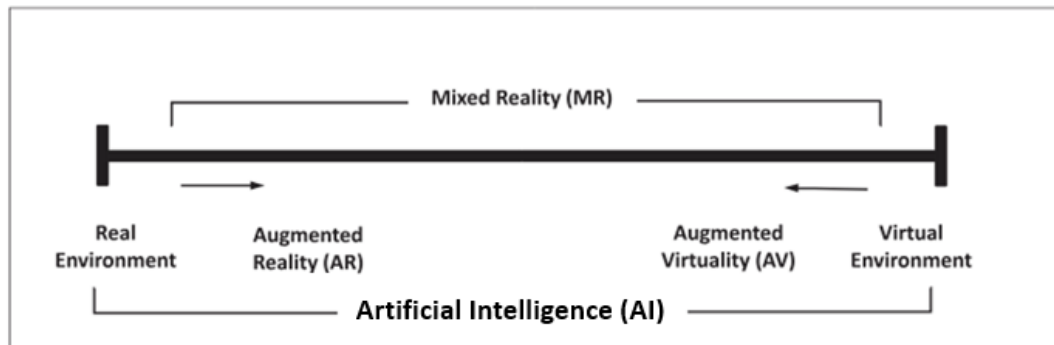
Ao longo dos anos, o termo tecnologia imersiva foi utilizado para englobar diferentes tipos de experiências imersivas pautadas em uma série de tecnologias, como RV, RA e IA, fazendo emergir o conceito de Realidade Mista (MR). Em uma análise das diferentes configurações inerentes à tecnologia imersiva, Suh e Prophet (2018) citam o conceito de

continuum realidade-virtualidade proposto originalmente pelos autores Milgram e Kishino em 1994. Nesse continuum, os conceitos de realidade aumentada virtual (AV) e realidade virtual tendem a se sobrepor, uma vez que ambos integram elementos reais aos ambientes virtuais.

O continuum realidade-virtualidade é útil para a compreensão das experiências virtuais em ambientes que vão desde o real ao virtual, no sentido de que tais experiências podem ser compreendidas dentro de um campo mais amplo de RM. Por um lado, enquanto a RA incorpora elementos do mundo físico com o digital, a RV possibilita navegar em ambientes quase que totalmente virtuais a partir de controles físicos e comportamentais reais. Aliado a esses dois aspectos está a IA, que aprimora as experiências virtuais ao personalizá-las conforme os objetivos individuais dos usuários. Wang, Huang (2025), em uma revisão sistemática da literatura acerca do uso de IA em ambientes de tecnologia imersiva voltados para educação, apontaram que os níveis de personalização atingidos com a IA aumentaram a motivação, o engajamento e a retenção do conhecimento dos alunos, tornando cada ambiente imersivo uma experiência única desenhada para as necessidades, objetivos e desafios de um único usuário.

A Figura 8, a seguir, ilustra didaticamente as relações entre RV, RA e IA nos ambientes de RM, entendendo-se as tecnologias de realidade virtual e realidade aumentada como apoio para a criação de ambientes virtuais de realidade mista, e as ferramentas baseadas em inteligência artificial como facilitadoras ao longo de toda a experiência, independentemente desta ser mais pautada no ambiente real ou no ambiente virtual. Além disso, é importante destacar que uma parte específica do continuum não é mais ou menos imersiva do que outra, dado que a percepção de imersão pelo usuário é alcançada de formas distintas nas diferentes experiências proporcionadas ao longo do espectro (Suh, Prophet, 2018).

Figura 8. Framework de tecnologia imersiva pautada no continuum realidade-virtualidade



Fonte: Adaptado pela autora de Suh, Prophet, 2018.

Pode-se definir o cerne das tecnologias imersivas como suas características funcionais que possibilitam o engajamento dos usuários nos ambientes virtuais – e que, conseqüentemente, garantem que a experiência vivida seja imersiva de fato. de Suh e Prophet (2018), a partir de uma análise compreensiva da literatura científica relacionada a tecnologias imersivas, identificam dois grandes grupos de características fundamentais para as tecnologias imersivas. O primeiro destes grupos engloba o impacto de elementos relacionados aos aspectos visuais, estímulos aditivos e interfaces táteis ligadas aos sistemas de rastreamento do movimento. Ou seja, características ligadas principalmente aos estímulos sensoriais, indicando que estes desempenhariam um papel central na qualidade e profundidade da experiência imersiva. Por outro lado, o segundo grupo foca nas características dos sistemas imersivos relacionados à percepção do usuário sobre os recursos disponíveis através da tecnologia imersiva, como a habilidade de explorar visualmente um ambiente ou manipular objetos com maior fidedignidade com o mundo real. Nesse sentido, o foco das tecnologias imersivas estaria em sua interatividade. Embora não haja consenso sobre este entendimento, ambos os grupos se beneficiam significativamente dos avanços na tecnologia associada à imersão virtual,

considerando que *hardwares* mais recentes tornam a experiência de imersão mais realista, econômica e acessível para diferentes públicos.

Ryan *et al.* (2022), em um estudo comparando métodos de aprendizagem tradicionais com o uso de realidade virtual, aumentada ou mista na formação de estudantes de medicina, enfermagem e obstetrícia, identificaram que tecnologias imersivas podem potencialmente desempenhar um papel importante no processo educacional de estudantes universitários. A pesquisa mostra que a tecnologia imersiva apresenta resultados de aprendizagem equivalentes aos métodos tradicionais, além de aumentar métricas importantes para o processo de aprendizagem a longo prazo, especificamente satisfação dos estudantes, autoeficácia e engajamento com o processo educacional.

Abordando especificamente a intersecção entre IA e tecnologias imersivas, Mitsea, Drigas e Skianis (2024) argumentam que a IA é uma ferramenta promissora para otimizar as experiências de usuários de tecnologia imersiva, particularmente no campo da saúde mental. Segundo os autores, isso se deve principalmente à sua acessibilidade constante, precisão, personalização e aumento dos níveis de interação entre o usuário e o ambiente digital, resultando em experiências interativas multissensoriais que podem ser usadas para atingir objetivos específicos – como, por exemplo, no caso de treinamentos corporativos ou em contextos psicoterapêuticos.

Além disso, o uso de IA no contexto de tecnologias imersivas pode potencializar outros resultados já comprovados para usuários de tecnologia imersiva, como modificações em funções cognitivas, comportamentos, estados de humor e a própria percepção individual. Aliado a isso, o avanço recente em neurotecnologias têm fornecido interfaces inovadoras que permitem a estimulação, o monitoramento e até mesmo a manipulação voluntária do sistema nervoso do usuário, como, por exemplo, o biofeedback. Essas tecnologias, em grande parte, são portáteis e de baixo custo, além de interconectáveis com aplicativos gratuitos e acessíveis,

facilitando inúmeras possibilidades de intervenção e experimentação com tecnologias imersivas em diversos contextos (Drigas, Skianis, 2024).

3.2. RELAÇÃO HUMANO-MÁQUINA NO CONTEXTO DE TECNOLOGIA IMERSIVA

Por fim, mas não menos importante, é o quadro conceitual proposto por Vilém Flusser em suas obras acerca da relação humano-máquina, utilizada nessa pesquisa como intermediadora das interações no cenário de tecnologia imersiva.

O caráter mágico das imagens é essencial para a compreensão das suas mensagens. Imagens são códigos que traduzem eventos em situações, processos em cenas. Não que as imagens eternalizem eventos; elas substituem eventos por cenas. E tal poder mágico, inerente à estruturação plana da imagem, domina a dialética interna da imagem, própria a toda mediação, e nela se manifesta de forma incomparável. Imagens são mediações entre homem e mundo (Flusser, 2013, p. 15).

Ao elencar a importância da imagem externa produzida artificialmente – à época, através da máquina fotográfica –, Flusser permite utilizarmos essa lógica como base para a observação do impacto de imagens sobre nós mesmos, não apenas como meio de intermediação entre humanos e o mundo, mas como pilar fundamental da construção do mundo interno ao sujeito, refletindo o conceito maturaniano de autopoiese.

Do ponto de vista biológico, a percepção do ambiente que nos cerca depende, fundamentalmente, das informações captadas por nossos sistemas sensoriais, a saber, a visão, audição, tato, paladar e olfato. A percepção humana, porém, não se resume à reprodução direta desses estímulos sensoriais no cérebro. Trata-se de um processo ativo que combina o processamento ascendente das informações captadas com mecanismos descendentes, influenciados por experiências anteriores, expectativas e crenças. Ou seja, em outras palavras, a percepção humana é mediada por *inputs* sensoriais e por um modelo mental prévio do mundo, assimilado através da história de vida de um indivíduo (Slater, Sanchez-Vives, 2016).

Estudos realizados com rastreamento ocular demonstram que a visão foveal é fixada apenas em alguns pontos-chave ao adentrar um cômodo desconhecido, e os movimentos dos olhos tendem a seguir padrões repetitivos entre esses pontos. Esses pontos de interesse, por sua vez, são guiados pelo modelo mental já existente do que se entende como um cômodo. Assim, mesmo visualizando uma pequena parte do ambiente, o sistema perceptivo infere o todo por meio de um mecanismo de preenchimento perceptual. Esse entendimento explica a eficácia da RV mesmo em aplicações nas quais os gráficos são pouco realistas, demonstrando a capacidade de imersão subjetiva dessa tecnologia (Chernyak, Stark, 2001).

Segundo Slater e Sanchez-Vives (2016), o objetivo técnico da RV é substituir as percepções sensoriais reais por estímulos gerados computacionalmente, com base em um banco de dados tridimensional e animações matematicamente modeladas, inclusive considerando a interação do usuário. Se essa substituição sensorial for suficientemente eficaz, o cérebro passa a construir seu modelo perceptivo a partir dos dados virtuais, resultando em uma consciência voltada ao ambiente simulado, ainda que o participante saiba cognitivamente que aquilo que está experienciado não é “real”.

Embora a substituição total dos sentidos seja a meta ideal, na prática ela depende de quais sistemas sensoriais estão integrados à experiência. A maioria dos sistemas de RV disponíveis comercialmente concentra-se majoritariamente na visão, incorporando ocasionalmente sons, tato, *feedback* de força, e, mais raramente, olfato ou paladar. Ainda assim, a visão por si só costuma ser suficiente para induzir reações perceptivas significativas, dado que é o sentido dominante para a maior parte dos indivíduos. Dessa forma, mesmo que os demais sentidos estejam ancorados no ambiente físico fora da simulação digital, um participante pode reagir fisiológica e psicologicamente como se estivesse em uma montanha-russa apenas com base no estímulo visual, emitindo marcadores biológicos relacionados ao medo, enquanto, na realidade, estivesse com os dois pés firmes no chão (Slater, Sanchez-Vives, 2016).

Bailenson *et al.* (2025), em um artigo de revisão sistemática, resumem cinco achados canônicos na literatura científica após analisar 30 anos de literatura acerca da experimentação psicológica em RV, que podem extrapolados para o entendimento da experiência do usuário em cenários de tecnologia imersiva. Esses achados foram resumidos na Figura 9, abaixo.

Um dos conceitos principais conceitos associados à tecnologia imersiva é a presença, que pode ser descrita como a sensação de “estar” em um determinado tempo e espaço, mesmo que estes conceitos se refiram a um local virtual. Slater e Steed (1995), em uma pesquisa pioneira na área, já haviam demonstrado como, mesmo com equipamentos de baixa fidelidade, os usuários reagiam com medo real ao simular, por exemplo, a travessia sobre um abismo virtual. Esse comportamento indicava, na época, a possibilidade de uma resposta biológica significativa frente a experiência imersiva.

Mais recentemente, estudos mostram que contextos de treinamento profissional são especialmente favorecidos por altos níveis de presença – isto é, situações que simulem a realidade de modo a convencer o usuário da simulação. Em áreas como medicina, aviação e treinamento militar, a RV permite simulações realistas de situações críticas e raras de acontecer em situações de treino reais, porém sem os riscos concretos associados a elas. Isso contribui para o fortalecimento empírico de habilidades, a transferência de aprendizagem e a tomada de decisão em cenários de alta pressão (Alaker, Wynn, Arulampalam, 2016; Kaplan *et al.*, 2021).

Figura 9. Achados canônicos na literatura de RV

Achado	Artigo seminal	Replicação em larga escala ou meta-análise	Implicações para pesquisadores	Implicações para consumidores
O benefício da presença depende da atividade	Rothbaum et al. (1995)	Van Loenen et al. (2022)	Alta presença tende a ser mais eficaz para treinamento e terapia do que para comunicação e entretenimento.	Escolha um headset com finalidade específica; apps de treino físico têm tido bons resultados.
Avatares próprios influenciam o comportamento	Yee e Bailenson (2007)	Ratan et al. (2020)	A escolha de avatar importa; mesmo em estudos que não investigam avatares, o uso de padrões pode ter consequências.	Apps de VR que colocam usuários em avatares podem afetar atitudes e comportamentos ao longo do tempo.
VR é mais eficaz para treinamentos procedimentais do que para aprendizagem abstrata devido à carga cognitiva	Moreno e Mayer (2002)	Coban et al. (2022)	Manter sessões curtas e focadas em tarefas espaciais/procedimentais, em vez de conteúdos abstratos.	Conteúdos em 2D podem ser mais eficazes que VR para crianças em idade escolar, a depender do currículo.
O rastreamento corporal torna o meio único, mas também torna o usuário identificável	Rizzo et al. (2004)	Nair et al. (2023)	Ao projetar estímulos, facilitar os movimentos da cabeça e das mãos, e considerar os dados de rastreamento como variável de desfecho.	Compreenda os riscos à privacidade lendo os termos de uso e lembrando que o dispositivo pode ter câmeras externas.
As pessoas subestimam a distância na VR	Loomis e Knapp (2003)	Kelly (2022)	Ao computar variáveis baseadas em movimento, como distância interpessoal e olhar, considerar limitações dos headsets.	Apps que exigem movimentos precisos podem ser desafiadores, dependendo do modelo do headset.

Fonte: Elaborado pela autora com base em Bailenson *et al.* (2025).

Além disso, discussões recentes na literatura, como as realizadas por Rizzo, Hartholt, Mozgai (2024) mostram que a presença é uma variável importante particularmente em aplicações clínicas, em especial em terapias de exposição voltadas à saúde mental. Um dos entendimentos para esse fenômeno é que as tecnologias imersivas possibilitam que pacientes enfrentem progressivamente seus medos em ambientes controlados e seguros, reduzindo custos e protegendo o paciente tanto física quanto emocionalmente durante o processo terapêutico. Essas mesmas características tornam a presença um aspecto fundamental também em contextos de treinamento profissional.

O segundo achado canônico na literatura de RV se relaciona à representação virtual dos usuários nos ambientes digitais, denominados avatares. De modo geral, avatar é o nome dado a representações digitais dos usuários em ambientes de RV. Como representantes dos usuários nos espaços digitais, os avatares exercem um papel central na experiência imersiva, funcionando como a principal interface de interação com o mundo virtual. Relacionado a esse fenômeno, Yee e Bailenson (2007) cunharam o termo “efeito Proteus”, um termo usado para denominar o fato que o comportamento de um indivíduo tende a se alinhar à forma como ele ou ela se representa no ambiente digital, independentemente da percepção que os outros tenham dessa representação.

Seus estudos mostram, por exemplo, que participantes assumindo avatares mais altos adotavam comportamentos mais assertivos e demonstravam maior autoconfiança durante uma tarefa de negociação realizada em ambiente virtual em comparação àqueles que utilizavam avatares mais baixos. Isso demonstra ainda outra aplicação relevante para treinamento de habilidades específicas em ambientes corporativos (Yee, Bailenson, 2007).

Além disso, a RV também tem sido explorada como ferramenta para exercícios de tomada de perspectiva, possibilitando situações nas quais os usuários podem assumir o ponto de vista de outras pessoas para fortalecer habilidades relacionadas à empatia. Uma pesquisa

empírica realizada por Herrera, Bailenson, Weisz, Ogle e Zaki (2018) mostra que participantes realizando uma atividade de tomada de perspectiva em RV apresentaram atitudes mais positivas quando comparados a participantes que apenas imaginaram as mesmas situações. Esse mesmo estudo revela também que intervenções baseadas em narrativas e tomadas de perspectiva são mais eficazes em aumentar a empatia autorrelatada dos participantes do que intervenções sem nenhum tipo de exercício ou atividade.

Pode-se discutir esses achados à luz do estudo de Mahsud, Yukl e Prussia (2010) acerca do ambiente corporativo, que destacam a empatia como sendo uma competência fundamental para a liderança contemporânea, especialmente diante das necessidades crescentes de adaptação a novos contextos e tendências globais. Os autores demonstraram que o desenvolvimento de habilidades pautadas na empatia contribui para que líderes em todos os níveis hierárquicos adotem uma postura mais positiva e aberta frente às mudanças, facilitando sua capacidade de se ajustar a ambientes dinâmicos e em constante transformação. Nesse sentido, líderes que desenvolvem essas competências são capazes de contribuir para a construção de ambientes de trabalho mais saudáveis e produtivos, justamente por compreenderem de forma mais sensível e precisa as necessidades da organização e de seus colaboradores.

Alinhado a esse tema, o terceiro achado considerado canônico da literatura relacionado a tecnologias imersivas está associado aos treinamentos e aprendizagem de novas habilidades. Algumas pesquisas de meta-análise investigaram a relação entre as características específicas da RV e seu impacto em processos de aprendizagem em ambientes diversos, como salas de aula, museus e outros contextos educacionais, como demonstrado por Wu, Yu e Gu (2020). Essas pesquisas mostram que os altos níveis de imersão, fidelidade perceptual com a realidade e a participação ativa dos usuários, aspectos proporcionados pelos ambientes virtuais imersivos, oferecem oportunidades únicas para a aprendizagem. De modo geral, tecnologias de RV alavancam o desenvolvimento de conhecimento espacial aprimorado, promovem aprendizado

experiencial, aumentam a motivação e o engajamento dos usuários, além de favorecerem experiências de aprendizagem colaborativa mais ricas e eficazes (Bailenson, Deveaux, Han, 2025).

Porém, apesar das evidências positivas reveladas pela literatura, diversas limitações ainda são observadas em aplicações de tecnologias imersiva em contextos de treinamento, gerando resultados abaixo do esperado ou inconclusivos quanto à sua eficácia como ferramenta de aprendizagem. Segundo Bailenson *et al.* (2025), entre os principais desafios estão dificuldades metodológicas na mensuração de resultados de aprendizagem adequados para ambientes em RV, a escassez de estudos fundamentados em teorias de aprendizagem para orientar o desenvolvimento de aplicações educacionais pautadas em resultados concretos, além do uso impreciso do conceito de tecnologia imersiva, frequentemente aplicado a soluções não imersivas, como simulações em *desktop* e outros *softwares* não associados diretamente com RV e/ou RA. Além disso, algumas características consideradas vantajosas associadas à RV podem, de maneira paradoxal, comprometer a aprendizagem ao sobrecarregar cognitivamente os usuários. Isso acontece porque, segundo Mayer (2002), experiências altamente sensoriais e interativas podem exceder a capacidade de processamento dos sistemas cognitivos humanos, levando a uma sobrecarga cognitiva e impactando negativamente a experiência de aprendizado. Esse problema se agrava quando as tarefas de aprendizagem são mal desenhadas e/ou elaboradas, evidenciando a necessidade de um entendimento amplo da temática para que os usuários possam aproveitar ao máximo os benefícios oferecidos por essa tecnologia nesse contexto específico.

Conforme resumido por Bailenson *et al.* (2025),

De modo geral, os achados apontam na mesma direção: embora a RV possa oferecer características únicas que são promissoras para a aprendizagem, as questões de quem aprende, em que contexto e utilizando qual material são

fundamentais para determinar se tais características podem, de fato, promover uma aprendizagem significativa (p. 4).

Já a quarta descoberta canônica da tecnologia imersiva diz respeito aos elementos que compõe a experiência em RV, sendo os principais: rastreamento, renderização e exibição. O processo de imersão em um ambiente virtual ocorre em tempo real e contempla desde a captação dos movimentos do usuário por meio de sensores até a transformação desses dados em informações que interagem com o sistema virtual em tempo real. Embora originalmente estes sensores fossem mecânicos ou magnéticos, levando a *delays* na transmissão dos dados e interação com o ambiente virtual, atualmente essa tecnologia é pautada por sistemas baseados em visão computacional, conferindo uma relação quase instantânea entre os comportamentos emitidos pelos usuários e a transformação do cenário digital.

Segundo Bailenson *et al.* (2025), a alta precisão e baixa latência inerentes aos novos *hardwares* garante a corporalidade da experiência, desde o visual até o tátil. Nesse sentido, embora a vivência esteja acontecendo em um ambiente que não é real, do ponto de vista objetivo, os processos cognitivos, estes enraizados na experiência corporal, tornam a experiência fidedigna a qualquer outra vivida pelo indivíduo.

Essas características, enquanto alavancam outros achados importantes na literatura científica a respeito das experiências em tecnologia imersiva – como, por exemplo, sua eficácia como ferramenta para aprendizagem –, também possibilita aos pesquisadores investigações aprofundadas sobre as relações entre o corpo e a cognição, permitindo entendimentos mais apurados acerca da relação corpo-mente, uma questão central a estudos da Filosofia até os dias atuais (Alves, Almeida, 2023).

Por último, mas não menos relevante nesta discussão, está o achado de que a distância é um elemento que não é propriamente dimensionado em ambientes de realidade virtual. Sendo

a tecnologia imersiva, por essência, um meio de natureza espacial, a navegação nos ambientes ocorre por meio de comportamentos corporais dos usuários. Nesse sentido, embora a percepção precisa de distâncias físicas não seja o objetivo das experiências imersivas, este aspecto torna-se crítico ao pautar a lógica de interações usuário-ambiente. Portanto, aplicações que necessitam de gestos precisos dos usuários devem considerar esse aspecto de modo a não comprometer a qualidade da experiência virtual. Em outras palavras, erros de subestimação de distância podem comprometer o desempenho cognitivo e diminuir a qualidade das experiências imersivas vivenciadas dentro do *headset*, especialmente em contextos que exigem precisão espacial (Bailenson *et al.*, 2025).

3.3. LIDERANÇA DO FUTURO DO TRABALHO

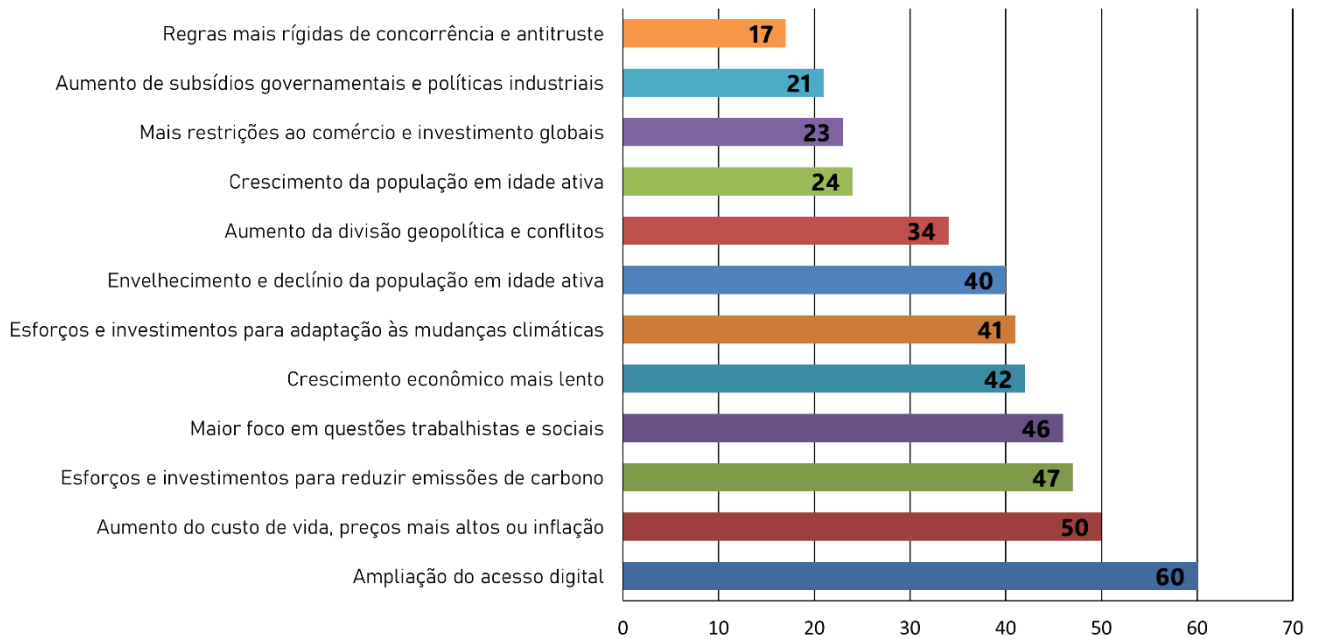
Inúmeros desafios vêm sendo descritos na literatura científica concernindo o futuro do trabalho em um ambiente pós-pandemia. Entende-se, na perspectiva desta dissertação, que o mercado se encontra em um momento denominado mundo BANI, sigla de frágil, ansioso, não linear e incompreensível (Evseeva, Evseeva, Rawat, 2022). Esse novo paradigma impõe demandas inéditas e multifacetadas ao ambiente corporativo, sobretudo em um contexto pós-pandemia marcado por transformações profundas na forma como o trabalho é organizado, percebido e vivido.

A crise sanitária global acarretada pela pandemia de covid-19 acelerou um processo já existente de adoção de tecnologias digitais no ambiente de trabalho, principalmente associado a funções administrativas. A principal estratégia adotada por diversos países foi a suspensão generalizada das atividades econômicas e sociais, por tempo indeterminado, com o objetivo de conter a propagação do vírus. Isso levou à decretação de *lockdowns* em escala global, paralisando, de forma abrupta, diversos setores econômicos. Dados mostram que muitas

empresas foram incapazes de absorver os prejuízos financeiros e não conseguiram retomar suas atividades, resultando em encerramentos definitivos. Segundo dados da Organização Mundial do Trabalho (2022), aproximadamente 70% das empresas relataram queda nas vendas após o início da pandemia, e quase metade precisou interromper temporariamente suas atividades. Em resposta ao novo cenário, aproximadamente 25% das empresas passaram a adotar ou intensificar atividades online e serviços de entrega. Além disso, cerca de 33% das organizações implementaram ou ampliaram o regime de trabalho remoto (Kaushik, Guleria, 2020).

Segundo Kaushik e Guleria (2020), a adoção em ampla escala do trabalho remoto, ou *work from home* (WFH), é uma das transformações mais significativas resultantes desse período, com efeitos profundos na organização do trabalho e até mesmo nas habilidades necessárias e/ou desejadas para os profissionais no futuro. Isso redefiniu os papéis tradicionais dos profissionais de RH e das lideranças nas empresas, que precisaram focar em aspectos relacionados à conexão pessoal entre os colaboradores, assim como a adoção de estratégias contínuas de desenvolvimento profissional por meio de programas de capacitação, requalificação e aprimoramento. Estas estratégias devem englobar competências relacionadas à tecnologia, lógicas pautadas em design e narrativas estratégicas (*Design Thinking* e *storytelling*), análise de dados e, inclusive, ferramentas baseadas em IA. O objetivo dessa adaptação é preparar a força de trabalho para atuar de maneira mais qualificada frente ao cenário atual, assim como se tornar mais adaptável às demandas do futuro.

Figura 10. Macrotendências que impactam o futuro das empresas



Fonte: Adaptado de World Economic Forum (2025).

Segundo a edição 2025 do relatório *Future of Jobs*, publicado anualmente pelo Fórum Econômico Mundial, entre as macrotendências impactando o futuro do trabalho estão ampliação do acesso digital, aumento do custo de vida e preços mais altos e crescimento econômico mais lento, entre outras listadas na Figura 10.

Nesse contexto, não é o suficiente apenas investir na implementação de ferramentas tecnológicas ou sistemas de automação, mas sim adaptá-los à cultura organizacional. Isso exige um esforço e demanda certa reorganização por parte das empresas concernindo as estruturas de liderança e os modelos de gestão de pessoas, incluindo, mas não limitado ao desenvolvimento de novas habilidades pelos colaboradores. O mundo BANI no contexto pós-pandemia exige abordagens de transformação e/ou adaptação organizacional centrada nas pessoas, resultando em um ambiente no qual competências emocionais, relacionais e adaptativas sejam tão valorizadas quanto as habilidades técnicas.

Considerando o contexto e as tendências moldando o futuro do trabalho, especificamente com relação ao papel da liderança corporativa, Striepe *et al.* (2023) enfatizam a importância das habilidades de líderes em apoiar o bem-estar e garantir uma comunicação clara e oportuna entre todos os profissionais de uma organização, especialmente em contextos de alta incerteza e mudanças rápidas, como crises sanitárias, transformações digitais ou reestruturações corporativas. Portanto, pode-se entender que apoiar o bem-estar de outros profissionais envolve iniciativas que vão desde o cuidado com a saúde mental e emocional dos colaboradores até a criação e manutenção de um ambiente de trabalho que valorize o equilíbrio entre vida pessoal e profissional, promovendo fatores de proteção à saúde dos trabalhadores. A comunicação desempenha um papel central nesse processo, no sentido que líderes eficazes estabelecem estilos de comunicação para fornecer informações claras, objetivas e no momento certo, reduzindo a ansiedade causada por falta de transparência. Esse tipo de comunicação fortalece a confiança nas relações de trabalho e assegura que todos estejam alinhados quanto às prioridades e às expectativas da organização. Essa combinação de promoção do bem-estar e comunicação assertiva possibilita que os líderes façam seus times se sentirem mais seguros, engajados e preparados para lidar com os desafios contemporâneos.

Abordando especificamente o contexto brasileiro, a saúde mental dos colaboradores entrou em pauta com a revisão da Norma Regulamentadora nº 1, revisada em 27 de agosto de 2024 e com previsão de vigência para 26 de maio de 2026, iniciando discussões relevantes a nível nacional entre profissionais de saúde ocupacional, lideranças organizacionais e especialistas em Recursos Humanos. A atualização traz mudanças significativas ao Gerenciamento de Riscos Ocupacionais (GRO), destacando-se a inclusão obrigatória dos fatores de risco psicossociais relacionados ao trabalho. Com relação ao seu escopo, a NR-1 estabelece as diretrizes gerais para a gestão de saúde e segurança no trabalho, sendo de aplicação obrigatória para todas as empresas que mantêm colaboradores sob o regime da

Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Tradicionalmente, a norma concentrou-se na prevenção de riscos físicos, químicos e biológicos. Contudo, a revisão de 2024 representa uma mudança importante de paradigma ao reconhecer que aspectos psicossociais, como estresse crônico, assédio moral, sobrecarga de trabalho, ausência de autonomia e conflitos interpessoais, também configuram riscos significativos para a saúde e o bem-estar dos trabalhadores, e devem ser abordados pelas organizações com peso igual a riscos físicos (Brasil, 2025).

A adaptação às novas exigências requer uma atuação integrada entre lideranças, áreas de Recursos Humanos e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA). Para além de garantir a conformidade legal com a legislação vigente, essa colaboração é essencial para fortalecer – e, em muitos casos, criar – uma cultura organizacional pautada na prevenção e na promoção da saúde mental, tal como ocorre em algumas empresas com relação aos riscos físicos. A nova redação da NR-1 determina que as organizações identifiquem, avaliem e realizem um gerenciamento sistemático dos riscos psicossociais no ambiente de trabalho. Essas informações devem ser incorporadas ao inventário de riscos da empresa, juntamente com os riscos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos. Além disso, a norma reforça a necessidade de integração com as orientações da NR-17, que aborda aspectos relacionados à ergonomia e abrange tanto os aspectos físicos quanto organizacionais das condições de trabalho. Considerando essa integração, destaca-se o entendimento e respaldo da legislação de que fatores psicossociais podem impactar negativamente a saúde dos trabalhadores, contribuindo para o surgimento ou agravamento de condições como transtornos musculoesqueléticos, esgotamento profissional e transtornos mentais comuns. A Figura 11, a seguir, exemplifica alguns fatores de risco psicossociais e suas possíveis consequências.

Figura 11. Fatores de risco psicossociais no ambiente de trabalho e possíveis consequências

Perigo (fator de risco)	Possível consequência (lesão ou agravo)
Assédio de qualquer natureza no trabalho	Transtorno mental;
Má gestão de mudanças organizacionais	Transtorno mental; DORT
Baixa clareza de papel/função	Transtorno mental
Baixas recompensas e reconhecimento	Transtorno mental;
Falta de suporte/apoio no trabalho	Transtorno mental;
Baixo controle no trabalho/Falta de autonomia	Transtorno mental; DORT
Baixa justiça organizacional	Transtorno mental;
Eventos violentos ou traumáticos	Transtorno mental
Baixa demanda no trabalho (subcarga)	Transtorno mental
Excesso de demandas no trabalho (sobrecarga)	Transtorno mental; DORT
Más relacionamentos no local de trabalho	Transtorno mental
Trabalho em condições de difícil comunicação	Transtorno mental;
Trabalho remoto e isolado	Transtorno mental; Fadiga

Fonte: Brasil (2025).

Ainda outro aspecto importante da atualização da NR-1 é a exigência de uma abordagem contínua de gestão de riscos psicossociais dentro das organizações, fundamentada no ciclo PDCA (Planejar, Executar, Verificar e Agir). Essa metodologia busca assegurar um monitoramento constante, incentivando as empresas a adotarem medidas preventivas e a implementarem melhorias contínuas associadas aos riscos psicossociais no ambiente de trabalho, incluindo esquemas contemporâneos de trabalho cada vez mais presentes no mercado brasileiro, como o trabalho remoto e/ou híbrido. A adequação à NR-1, portanto, não deve ser entendida como uma ação isolada, mas sim um processo contínuo e estratégico que visa a criação de ambientes de trabalho seguros, saudáveis e sustentáveis para todos os colaboradores (Brasil, 2025; De Lucca, Magalhães, 2025).

Tal transformação, necessariamente, perpassa a liderança das empresas. Estudos na literatura acadêmica mostram que estilos de comunicação centrados nas pessoas impacta positivamente tanto os colaboradores a nível individual quanto a organizacional como um todo. Ambientes psicológica e emocionalmente seguros favorecem comportamentos ligados à inovação, assim como promovem o bem-estar psicossocial dos colaboradores. Isso é particularmente relevante em empresas de tecnologia e manufatura, onde os níveis de estresse psicológico dos colaboradores são significativamente mais elevados comparados a outras indústrias. Portanto, para promover um ambiente de segurança psicológica, os líderes devem priorizar a autonomia, o reconhecimento e oportunidades de crescimento pessoal para suas equipes (De Vries, Bakker-Pieper, Oostenveld, 2010; Dong, Li, Hernan, 2024).

Do ponto de vista organizacional, níveis elevados de engajamento estão associados a menor rotatividade e maior desempenho organizacional, como demonstrado por Bakker, Schaufeli, Leiter e Taris (2008). Segundo os autores, o engajamento no trabalho é um fator preditivo do desempenho profissional e está também relacionado à satisfação dos clientes, resultando diretamente nos resultados operacionais da organização. Retomando as pesquisas de Zak (2017), entende-se que um ambiente psicologicamente seguro é essencial para a construção de uma cultura de confiança organizacional, sendo que esta última impacta positivamente o senso de pertencimento, níveis de colaboração e o alinhamento entre membros de uma equipe, todos fatores essenciais para abordar com sucesso desafios contemporâneos das organizações em um mercado em constante transformação. O autor enfatiza que tal cultura se sustenta em práticas como comunicação transparente, reconhecimento genuíno das conquistas individuais e coletivas, delegação responsável e o estímulo à autonomia. Além de reduzir barreiras hierárquicas, o que exige da organização flexibilidade e criatividade para reconfigurar sua organização interna, esses elementos pautam e sustentam um ambiente no qual os colaboradores

se sentem seguros para inovar, compartilhar ideias e assumir riscos calculados sem o receio de punições.

Por fim, Zak (2017) destaca ainda que o desenvolvimento de uma cultura de confiança dentro das organizações perpassa, necessariamente, pelas lideranças, sendo necessário desenvolver e treinar habilidades técnicas e emocionais específicas para tornar os líderes à frente de organizações mais eficientes e preparados para o futuro do trabalho. A Figura 12, abaixo, mostra as 26 principais habilidades-chave em 2025, segundo o relatório *Future of Jobs*. O pensamento analítico permanece como a principal habilidade considerada essencial pelos empregadores, sendo apontado como prioritário por sete em cada dez empresas. Em seguida, destacam-se a resiliência, a flexibilidade e a agilidade, além da própria liderança e da influência social, atributos que reforçam o papel central da adaptabilidade e da colaboração, em complemento às competências cognitivas. O pensamento criativo e a motivação aliada à autoconsciência aparecem, respectivamente, na quarta e quinta posições.

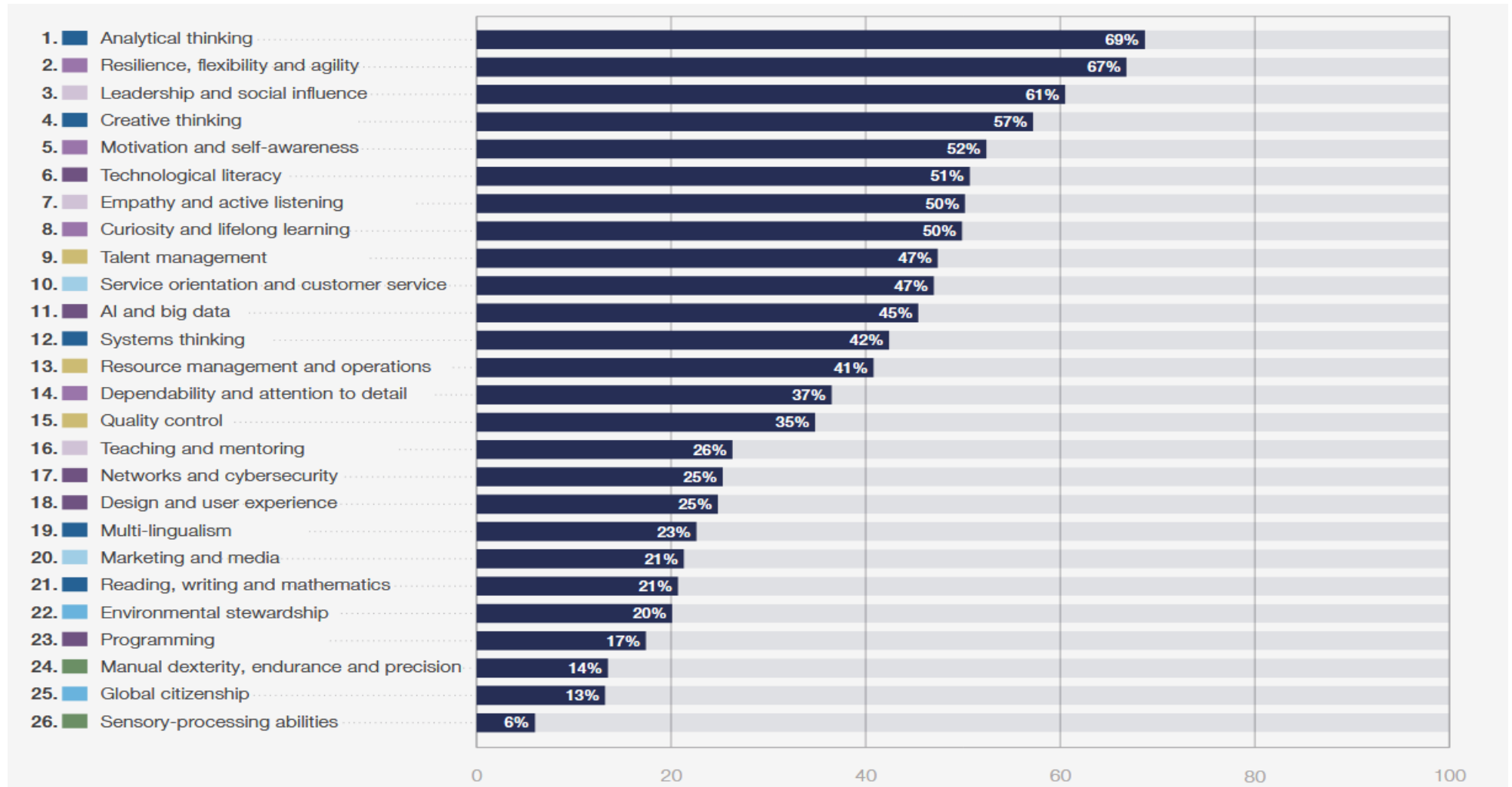
De modo geral, observa-se que essa combinação entre capacidades cognitivas, habilidades interpessoais e aspectos ligados à autogestão evidencia a valorização de um perfil profissional ágil, colaborativo e flexível, o qual mostra-se capaz de interpretar um cenário a nível local e global em constante movimento, assim como motivar e sustentar a produtividade em longo prazo de suas equipes, sem comprometer a saúde física e/ou mental de seus liderados. Para tal, habilidades voltadas à resolução de problemas e à resiliência pessoal são percebidas como fundamentais para o sucesso nas organizações.

Por fim, o conjunto das dez competências mais valorizadas é completado por literacia tecnológica, empatia e escuta ativa, curiosidade e aprendizagem contínua, gestão de talentos, e orientação para o serviço e atendimento ao cliente. Tais habilidades refletem a crescente importância atribuída a, principalmente, duas frentes: a proficiência técnica e a inteligência emocional, além de um forte compromisso com o aprendizado ao longo da vida, que reflete a

necessidade de treinamento contínuo de novas habilidades frente à transformação digital. Em suma, as organizações esperam que os profissionais saibam equilibrar competências técnicas e comportamentais para prosperar em ambientes de trabalho cada vez mais dinâmicos e complexos.

Talvez a variável que esteja mais irremediavelmente associada ao futuro do trabalho no contexto da transformação digital – e, conseqüentemente, das adaptações necessárias tanto das organizações e de suas lideranças – seja as ferramentas baseadas em IA. Como já abordado anteriormente, a IA está sendo amplamente adotada em diversas áreas do mercado, utilizada para funções desde automação de tarefas até mesmo análise e previsão a partir de dados complexos. Porém, outro ponto relevante é o fato de, por serem tecnologias em rápida evolução e constante mudança, não há um consenso na literatura acadêmica acerca de suas conseqüências do ponto de vista individual e organizacional. Porém, alguns autores desenvolveram hipóteses de possíveis conseqüências para líderes navegarem de forma eficaz a transformação digital impulsionada pela IA.

Figura 12. Principais habilidades-chave profissionais em 2025



Fonte: World Economic Forum (2025).

Paudel (2024) enfatiza tanto as novas oportunidades promovidas pela IA, tais quais o desenvolvimento de novas qualificações, como também destaca desafios importantes, como a substituição e extinção de postos de trabalho a nível global. Segundo o autor, as considerações éticas assumem um papel central no debate sobre o uso de IA e o futuro do trabalho, já que esse debate impacta diretamente o bem-estar físico, psicológico e social de milhões de trabalhadores. Nesse contexto, é necessário priorizar um design ético para seu uso e desenvolver processos responsáveis de implementação de sistemas baseados em IA, especialmente no que se refere a questões de privacidade de dados e vieses algorítmicos. Recomenda-se que líderes iniciem com iniciativas em pequena escala e promovam a colaboração entre trabalhadores humanos e sistemas de IA. Essas estratégias podem contribuir para mitigar riscos potenciais e, simultaneamente, maximizar os benefícios proporcionados pelas tecnologias emergentes (Paudel, 2024; Howard, 2019).

De maneira similar, Howard (2019) ressalta que, embora ainda há grandes incertezas sobre como a IA moldará o futuro o trabalho, as aplicações baseadas em IA que já estão sendo implementadas em ambientes organizacionais exigem a atenção de profissionais de saúde e segurança ocupacional, assim como de pesquisadores, trabalhadores e as próprias organizações. Para o autor, antes de implementar sistemas baseados em IA, é necessário realizar uma avaliação prévia que abranja aspectos relacionados a saúde, segurança e bem-estar na organização, considerando tanto os benefícios quanto os riscos associados a essas tecnologias. Entende-se, portanto, que adotar uma postura proativa em relação à IA e suas implicações para o futuro do trabalho requer o desenvolvimento de uma capacidade estratégica das organizações e lideranças, permitindo um maior nível de preparo para lidar com as oportunidades e desafios que as tecnologias baseadas em IA podem trazer para a segurança, saúde e bem-estar dos colaboradores (Howard, 2019).

Quaquebeke e Gerpott (2023) promovem o conceito que denominam de “nova liderança”, uma ideia relacionada à forma como tecnologias baseadas em IA e algoritmos podem ampliar ou apoiar funções hoje consideradas tradicionais lideradas à liderança, como, por exemplo, identificar projetos que devem ser acompanhados com mais cuidado, colaboradores que precisam de maior suporte ou estratégias para aprimorar dinâmicas entre equipes. Essas recomendações seriam pautadas tanto em dados fornecidos diretamente pelos próprios colaboradores, como a partir de pesquisas rápidas e periódicas, como coletados automaticamente de fontes internas da empresa, como meios de comunicação e informações emergentes de sistemas de gerenciamento. Segundo os autores, o resultado da nova liderança seria um sistema colaborativo entre líderes humanos e tecnologias de IA pautando os processos de gestão de equipes, mas com a tomada de decisão e ações realizadas pelo líder humano.

Embora a abordagem de liderança apoiada por tecnologias baseadas em IA ainda não seja uma realidade para a maioria dos líderes em organizações contemporâneas, principalmente quando observamos o mercado brasileiro, já existe um número crescente de *start-ups* que investem em soluções tecnológicas sofisticadas para auxiliar suas lideranças em algumas responsabilidades centrais, como otimização de processos e desenvolvimento de talentos. Diante desse cenário, é possível imaginar que *dashboards* de suporte à liderança baseados em IA se tornem práticas comuns nos próximos anos, tornando o conceito de nova liderança como o padrão no futuro próximo (Quaquebeke, Gerpott, 2023).

Os autores preveem, ainda, que outro aspecto importante sobre o futuro do desenvolvimento de lideranças é o fato que as instituições de ensino superior formando profissionais para áreas de negócios devem preparar seus alunos adquirir habilidade de literacia digital aprofundada, possibilitando que usem, de forma crítica e estratégicas, ferramentas baseadas em IA para desempenhar e otimizar suas funções, além de também usá-las para

aprimorar seus próprios processos de aprendizagem enquanto líderes em formação (Quaquebeke, Gerpott, 2023).

Nessa perspectiva, destaca-se o conceito de Inteligência Coletiva Aumentada (ICA), cunhado e trabalhado pelo Center for Collective Intelligence do MIT. A ICA é composta de redes inteligentes das quais fazem parte múltiplos agentes, tanto humanos como máquinas, que estariam interconectados por meio de uma arquitetura distribuída. Para atingir esse patamar, não é possível apoiar-se apenas no desempenho individual de pessoas ou sistemas, mas sim um ecossistema capaz de perceber, decidir e aprender de forma colaborativa. O papel da IA e do aprendizado para ela torna-se fundamental, portanto, pois ela facilita a descoberta e conexão entre os elementos da rede, organiza e filtra o conhecimento compartilhado, e executa os processos necessários para sustentar a aprendizagem coletiva. Ao oferecer suporte à interação e à cooperação entre humanos e máquinas na ICA, a IA viabiliza formas emergentes de cognição distribuída e tomada de decisão em larga escala (Supermind.Design, 2025).

Uma pesquisa realizada com executivos do mercado brasileiro a respeito do uso de IA em suas empresas, publicada no relatório *Inovando com IA*, do Grupo Croma (2024), possibilita observar que o uso de tecnologias baseadas em IA relacionadas especificamente ao contexto de saúde mental das equipes ainda é incipiente no contexto nacional. O relatório afirma que:

Enquanto alguns executivos reconhecem que a IA pode ser uma “aliada forte na prevenção, na educação e até no uso de terapias como Mindfulness”, outros expressam dúvidas sobre a capacidade da IA em lidar com questões sensíveis e complexas da saúde mental. Um executivo destacou que “a forma como treinamos e construímos é que determinará a qualidade e segurança” dos sistemas de IA, enfatizando que a qualidade dos dados utilizados para treinar algoritmos é crucial para garantir resultados eficazes e éticos.

Outro aspecto mencionado foi a resistência em utilizar a IA de forma direta na saúde mental, com um executivo indicando que “usamos das melhores ferramentas, mas não temos olhado para os nossos colaboradores e entendido quanto essa carga maior de informação que todo mundo tem tem afetado a saúde emocional e mental das pessoas.” Essa observação ressalta uma

desconexão entre a implantação de tecnologias avançadas e a compreensão das necessidades humanas no ambiente de trabalho. O foco predominante nas métricas de produtividade e resultados pode ofuscar a importância do bem-estar emocional dos colaboradores (Croma, 2024, p. 73).

Embora os profissionais reconheçam possíveis benefícios do uso da IA a nível individual, como evidenciado pelas falas a respeito de aspectos como prevenção, educação e uso de terapias, há barreiras significativas que impedem a aplicação de ferramentas baseadas em IA em larga escala. Entre elas, destaca-se tanto a ausência de processos estabelecidos relacionados a esse uso da tecnologia, que esbarra em obstáculos como maturidade de dados e uso ético da IA, como o entendimento de que o próprio uso excessivo de ferramentas de tecnologia avançada pode vir a impactar negativamente a saúde emocional e mental dos colaboradores. Nota-se, ainda, que os executivos atualmente priorizam métricas de produtividade e ROI sobre a implementação de ferramentas baseadas em IA, mesmo não compreendendo a fundo o impacto dessa tecnologia nas necessidades humanas no ambiente de trabalho. Segundo o relatório, esse ponto de vista enfatiza a necessidade de “governança e manejo ético dos dados, [que] se tornam essenciais para mitigar esses riscos” (Croma, 2024, p. 73).

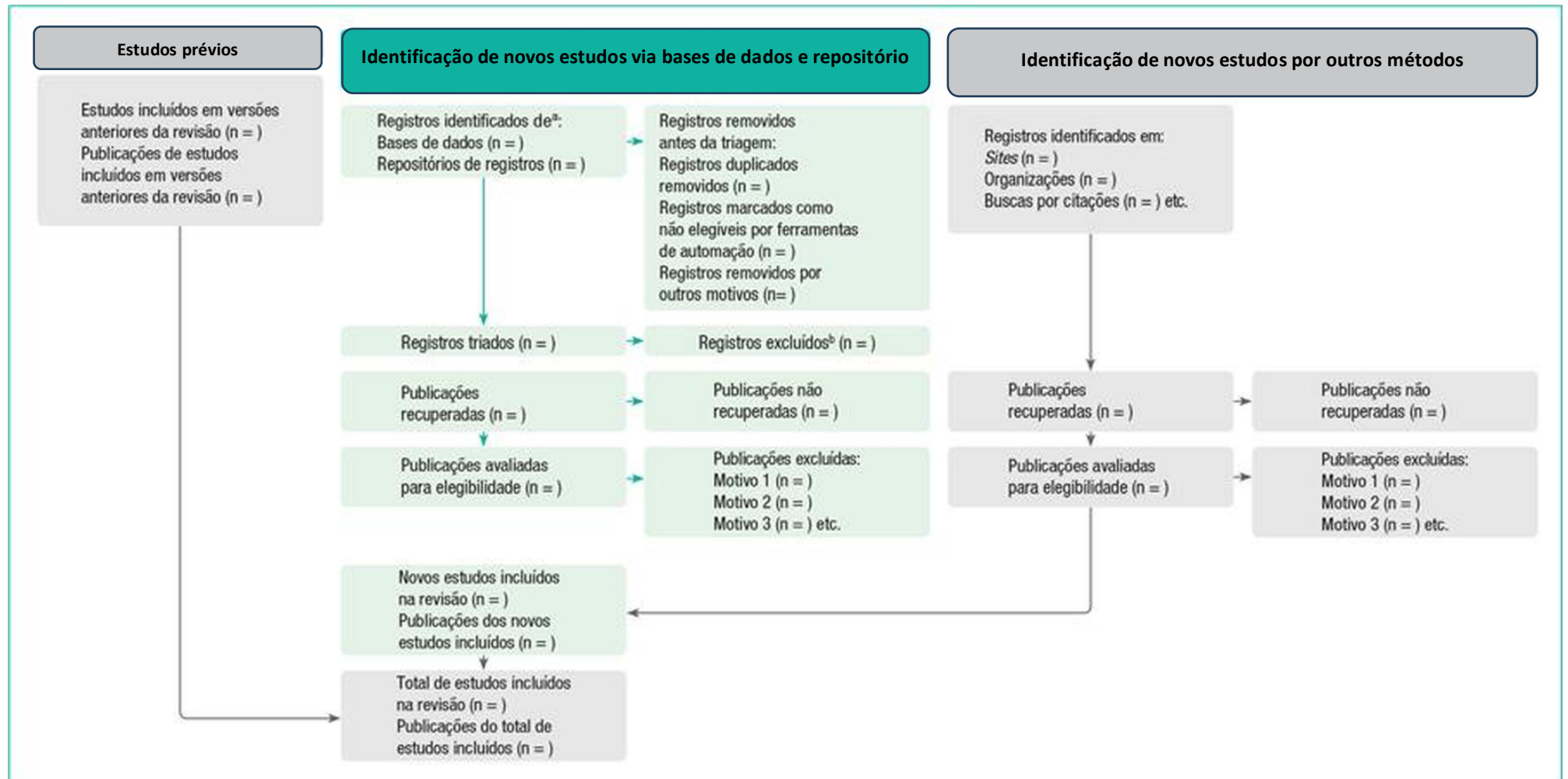
4. METODOLOGIA

Esta Dissertação desenvolveu-se a partir de uma pesquisa pautada na revisão sistemática da literatura para aprofundar o arcabouço teórico existente sobre os benefícios e malefícios do uso da inteligência artificial e tecnologias imersivas no contexto organizacional, abordando especificamente as habilidades necessárias para lideranças na perspectiva da transformação digital.

Quanto aos objetivos, pode-se definir a pesquisa como explicativa segundo Gil (2002), tendo em vista que o estudo busca identificar fatores determinantes da ocorrência de fenômenos já conhecidos na literatura e aprofundar o conhecimento existente da realidade. Por fim, quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, onde será identificado e analisado o conhecimento científico produzido acerca do tema na literatura nacional e internacional.

A pesquisa foi realizada a partir de uma revisão sistemática da literatura, seguindo as orientações dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises, conhecido como metodologia PRISMA. Segundo Page *et al.* (2022), as revisões sistemáticas são essenciais para a consolidação do conhecimento científico por terem a função de sintetizar o estado do conhecimento em uma determinada área. Desse modo, a revisão sistemática é capaz de identificar lacunas e gargalhos no arcabouço teórico-conceitual de um campo científico e nortear futuras pesquisas e esforços investigativos. Além disso, também podem servir de base para o desenvolvimento de hipóteses ou teorias que sustentem e motivem novas investigações.

Figura 13. Modelo de fluxograma PRISMA 2020 para revisões sistemáticas



Fonte: Adaptado de Page *et al.* (2022).

Portanto, para esse fim, é necessário o registro transparente, claro e reproduzível dos resultados encontrados na revisão, de modo que os critérios de busca e justificativas de exclusão estejam evidentes para toda a comunidade científica. Nesta investigação, os critérios de inclusão na revisão sistemática foram baseados na aderência ao tema de pesquisa proposto a partir da leitura do título e resumo dos documentos selecionados. A pesquisa foi conduzida no segundo semestre de 2025, após a realização de um levantamento bibliográfico exploratório que visou mapear os principais conceitos, abordagens e debates contemporâneos sobre inteligência artificial, tecnologias imersivas e suas implicações para o desenvolvimento de lideranças em ambientes corporativos. Esse levantamento preliminar possibilitou a definição dos descritores e operadores booleanos utilizados na etapa sistemática, garantindo uma busca mais precisa e alinhada aos objetivos do estudo.

A revisão sistemática da literatura foi estruturada com base nas diretrizes estabelecidas pelo protocolo PRISMA, escolhido por sua robustez e reconhecida capacidade de assegurar transparência, rigor e reprodutibilidade no processo de revisão. O fluxo metodológico seguiu as quatro fases recomendadas pelo PRISMA: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos, sendo cada etapa documentada detalhadamente para permitir rastreabilidade e validação dos resultados (Page *et al.*, 2022).

Para atender aos objetivos propostos, foi realizada uma revisão sistemática da literatura utilizando a base de *dados Scientific Electronic Library Online* (SciELO), reconhecida como uma das principais bibliotecas digitais e repositórios acadêmicos da América Latina. A escolha por essa base se justificou pela intenção de explorar de forma aprofundada a produção científica nacional, considerando a relevância de compreender o contexto brasileiro no que se refere à adoção de tecnologias emergentes no ambiente organizacional.

A pergunta norteadora que orientou esta revisão sistemática foi: *de que maneira os avanços recentes em ferramentas e tecnologias baseadas em inteligência artificial e*

tecnologias imersivas têm sido aplicados no contexto do desenvolvimento de lideranças e promoção do bem-estar no ambiente corporativo brasileiro?

A revisão sistemática da literatura foi realizada com os seguintes descritores: “Inteligência Artificial”; “Tecnologias Imersivas”; “Tecnologia Imersiva”; “Liderança”; “Bem-estar Trabalho”; combinados com os operadores booleanos AND e OR. A inclusão do termo no singular “tecnologia imersiva” visou ampliar o alcance da busca, garantindo a recuperação de trabalhos que, apesar de semanticamente equivalentes, poderiam estar indexados com variações terminológicas.

Os critérios de inclusão consideraram estudos publicados entre 2015 e 2025, em inglês e português, indexados até junho de 2025 em bases e coleções científicas brasileiras e internacionais, e que abordassem de forma explícita a relação entre as tecnologias citadas e pelo menos um dos eixos temáticos desta investigação: desenvolvimento de habilidades e competências de liderança na era digital; implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas; ou efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental em contextos corporativos. Foram contempladas tanto pesquisas empíricas quanto revisões teóricas, de modo a garantir amplitude e diversidade na composição do corpus.

Os resultados serão discutidos na seção de Resultados & Discussão desta Dissertação, a seguir.

5. RESULTADOS & DISCUSSÃO

O levantamento bibliográfico inicial resultou na identificação de 436 publicações relacionadas ao descritor “Inteligência Artificial”, seguido por 618 estudos com o termo “Liderança” e 94 trabalhos associados a “Bem-estar Trabalho”. No eixo das tecnologias imersivas, foram localizados 4 registros com o termo no plural (“Tecnologias Imersivas”) e 6 registros utilizando o termo no singular (“Tecnologia Imersiva”). As combinações booleanas revelaram ocorrência restrita: “Liderança AND Bem-estar no Trabalho” apresentou 3 resultados, enquanto todas as demais combinações aplicadas, enquanto “Liderança AND Inteligência Artificial”, “Liderança AND Tecnologia Imersiva”, “Inteligência Artificial AND Tecnologia Imersiva” e “Inteligência Artificial AND Bem-estar no Trabalho” não retornaram publicações registradas nas bases analisadas no período investigado.

A triagem inicial foi realizada por meio da leitura de títulos e resumos, aplicando-se critérios de exclusão para eliminar publicações sem revisão por pares, duplicatas e estudos cujo escopo não dialogasse com os objetivos centrais da pesquisa. Essa etapa resultou na pré-seleção de 50 artigos a partir da busca com a palavra-chave “Inteligência Artificial”, 24 com a palavra-chave “Bem-estar Trabalho”, e 93 com a palavra-chave “Liderança”. As categorias “Tecnologia Imersiva”, “Tecnologias Imersivas”, e “Liderança AND Bem-estar Trabalho” resultaram em poucos artigos (6, 3 e 2, respectivamente), sendo todos abarcados na primeira etapa de análise.

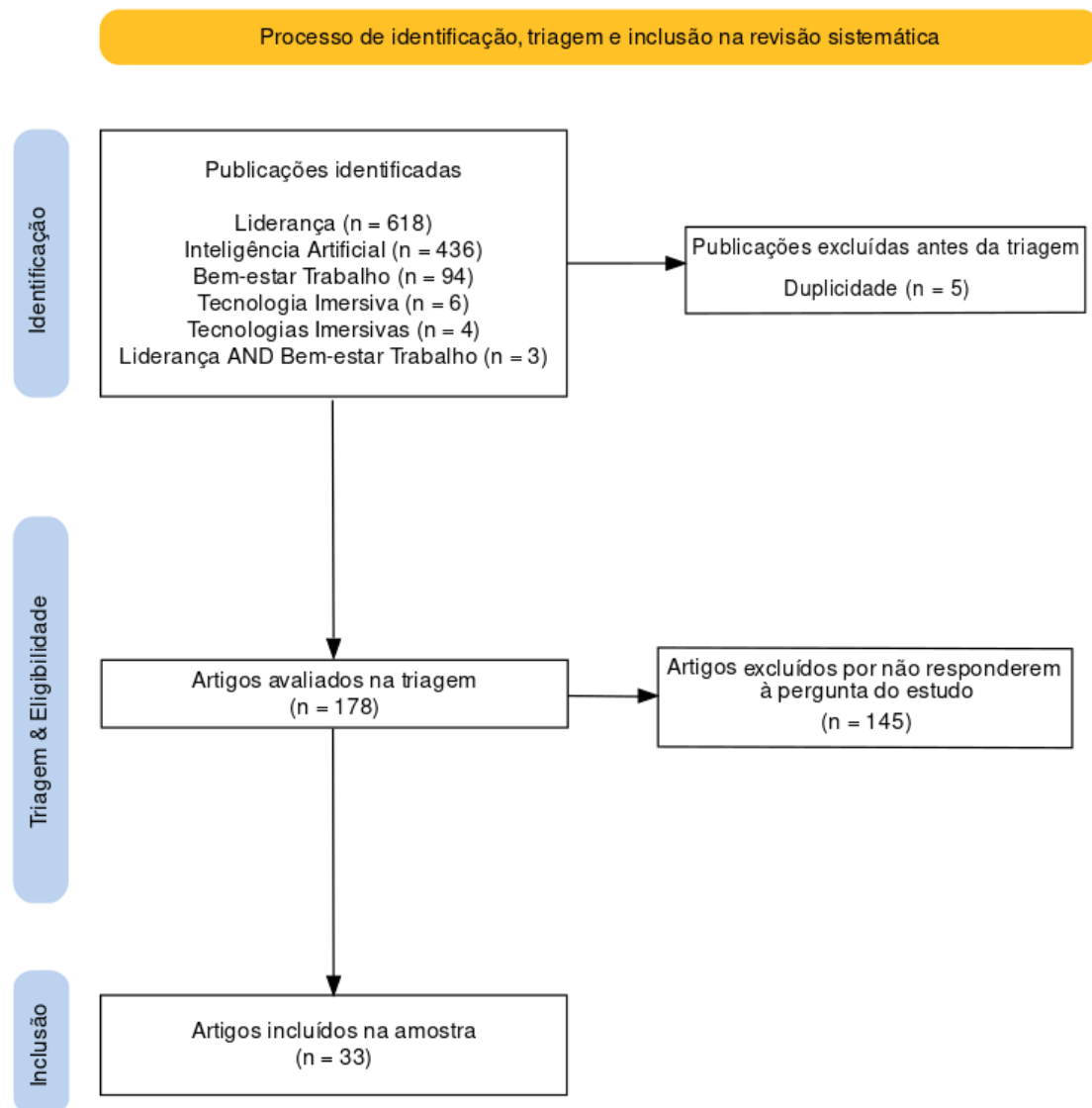
Na etapa de elegibilidade, cinco artigos duplicados foram removidos. Procedeu-se em seguida à leitura integral dos textos pré-selecionados, a fim de verificar aderência temática e metodológica. Como resultado, foram mantidos 10 artigos sobre inteligência artificial, 2 sobre bem-estar no trabalho, 17 sobre liderança, 2 sobre tecnologia imersiva e a totalidade dos estudos que abordavam simultaneamente liderança e bem-estar (n=2). Essa análise criteriosa reduziu o

corpus para 33 artigos, os quais foram organizados em uma matriz de análise, categorizados conforme os eixos temáticos definidos para esta Dissertação:

- i. Habilidades e competências de liderança na era digital;
- ii. Implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas;
- iii. Efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental no ambiente corporativo.

Essa categorização orientou a síntese crítica e a identificação de lacunas no conhecimento científico, possibilitando mapear algumas áreas que estão sendo ativamente pesquisadas na literatura brasileira, assim como evidenciar temas emergentes que carecem de maior aprofundamento teórico e empírico. A partir dessa análise, foi possível selecionar os estudos mais relevantes para compor o corpus final desta investigação, garantindo alinhamento com os objetivos propostos e uma base sólida para a discussão dos temas selecionados.

Figura 14. Fluxograma das etapas de revisão sistemática da literatura



Fonte: Elaborado pela autora com base em Haddaway, Page, Pritchard e McGuinness (2022).

Ao final da etapa de categorização, os 33 artigos selecionados para análise aprofundada foram distribuídos entre os três eixos temáticos definidos a partir dos objetivos desta pesquisa. O primeiro eixo, (i) Habilidades e competências de liderança na era digital, concentrou a maior parte das publicações, com 17 estudos que abordam desde atributos do líder digital e competências adaptativas até modelos colaborativos e transformacionais no contexto de ecossistemas tecnológicos. Por sua vez, o segundo eixo, (ii) Implicações éticas e sociais do uso

de IA e tecnologias imersivas, reuniu 13 artigos, explorando aspectos como privacidade de dados, transformações nas relações de trabalho, responsabilidade corporativa e impactos das novas tecnologias em diferentes setores, incluindo saúde, educação e gestão. Por fim, o terceiro eixo, (iii) Efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental no ambiente corporativo, contou com 3 estudos que investigam a relação entre produtividade, bem-estar subjetivo e condições de trabalho mediadas por tecnologias digitais. A partir dessa distribuição, pode-se observar um maior volume de pesquisas dedicadas à transformação da liderança no contexto digital, porém torna-se evidente lacunas importantes na literatura nacional abrangendo as investigações sobre impactos diretos no bem-estar a nível organizacional e individual, reforçando a necessidade de estudos interdisciplinares focando os três eixos propostos.

O primeiro eixo temático, habilidades e competências de liderança na era digital, reúne 17 estudos que exploram diferentes dimensões do desenvolvimento e exercício da liderança em contextos organizacionais contemporâneos marcados pela transformação digital. Os artigos aqui alocados abordam desde revisões sistemáticas e integrações teóricas sobre campos emergentes, como neuroliderança, até investigações empíricas sobre competências adaptativas, liderança transformacional, atributos do líder digital e impactos da liderança em comportamentos organizacionais. Também se destacam estudos voltados à formação e desenvolvimento de líderes em contextos educacionais e corporativos, bem como pesquisas que investigam desafios e práticas de liderança em setores específicos, como saúde, tecnologia da informação e pequenas empresas. A diversidade metodológica e temática destes trabalhos possibilita compreender como a liderança vem sendo ressignificada diante da transformação digital e de novas demandas sociais no trabalho contemporâneo (Figura 15).

Figura 15. Artigos selecionados no primeiro eixo temático, (i) Habilidades e competências de liderança na era digital

Título do Artigo	Autores	Ano	Periódico
Advancing in the neuroleadership field: a systematic and integrative review	Guarnier K, Chimenti P	2024	Cadernos EBAPE.BR
Career management in digital age: a study of leadership's competencies and practices applied for IT professionals	Macedo RR de, Veloso EFR, Pinsky V, Trevisan L	2023	Revista de Administração da UFSM
Competência adaptativa: um estudo sobre a influência da autodeterminação e da liderança transformacional	Godoy MTTD, Mendonça H	2020	Cadernos EBAPE.BR
Currículos socioemocionais e liderança: da mobilização coletiva à motivação do eu	Estormovski RC, Silva RRD da	2024	Educação e Pesquisa
Difficulties observed during lean tools training: insights for leaders	Torres LF, Rampasso IS, Quelhas OLG, Leal Filho W, Martins VWB, Anholon R	2021	Revista de Administração da UFSM
Educação corporativa e desenvolvimento de lideranças em empresas multisite	Moscardini TN, Klein A	2015	Revista de Administração Contemporânea
Evidence of intervention effectiveness with engaging leaders in hospital physiotherapy	Silva LFG da, Vazquez ACS, Freitas CPP de, Almansa JFF, Plentz RDM	2023	Psico-USF
Exploring interlinkage between spiritual leadership and sustainable workplaces: a conceptual discussion	Pardo M, Ghedine T, Nunes D	2024	Revista de Administração de Empresas
Leadership and organizational culture in small companies	Cantermi BDA, Lizote SA	2022	Revista de Administração da UFSM
Liderança autêntica e perfil pessoal e profissional de enfermeiros	Carvalho AGF, Cunha ICKO, Balsanelli AP, Bernardes A	2016	Acta Paulista de Enfermagem
Liderança e satisfação no trabalho da enfermagem: revisão integrativa	Moura AA de, Bernardes A, Balsanelli AP, Zanetti ACB, Gabriel CS	2017	Acta Paulista de Enfermagem

Liderança: um retrato da produção científica brasileira	Fonseca AM de O, Porto JB, Borges-Andrade JE	2015	Revista de Administração Contemporânea
New attributes for the “Digital Leader”? An analysis based on the views of Brazilian executives and researchers	Diniz DM, Carvalho Neto AM de, Sant’Anna A de S, Oliveira FB de	2024	RAM. Revista de Administração Mackenzie
O impacto da liderança nos comportamentos de aprendizagem das equipes de trabalho	Andrade-Vieira R de, Puente-Palacios KE	2023	Psicologia: Teoria e Pesquisa
Os desafios da primeira gestão: uma pesquisa com jovens gestores	Amaral RCG do, Oliveira LB de	2017	Revista de Administração Contemporânea
Requirements of collaborative and transformational leadership in digital ecosystems: techno-orchestrating leaders in a VUCA world	Begeç S, Akyuz GA	2023	Revista de Administração de Empresas
The challenges of digital leadership	Figueiredo JAL	2021	Revista de Administração Contemporânea

Fonte: Elaborado pela autora.

Guarnier e Chimenti (2023) realizaram uma revisão sistemática sobre a aplicação da neurociência na liderança, organizando 93 estudos em abordagens e temas de pesquisa distintos, como tomada de decisão, engajamento e ética, e propondo um referencial teórico para o avanço do campo da *neuroleadership*. Já Macedo, Veloso, Pinsky e Trevisan (2023) realizaram um estudo qualitativo que investiga competências e práticas de gestão de carreira de líderes em empresas de TI, considerando o trabalho remoto e a aceleração digital pós-pandemia. A pesquisa destaca habilidades como gestão de expectativas geracionais e comunicação frequente, além de práticas como diagnóstico de capacitação, planos de carreira adaptados e incentivo ao protagonismo dos funcionários. Godoy e Mendonça (2020) examinaram como a liderança transformacional influencia a competência adaptativa, testando o papel mediador da autodeterminação. Com base em dados de 383 trabalhadores brasileiros, confirmou-se que líderes transformacionais aumentam a competência adaptativa, um efeito potencializado pela satisfação das necessidades psicológicas dos colaboradores. Estormovski e Silva (2024) analisam como a liderança é ressignificada em programas de educação socioemocional no currículo escolar contemporâneo, analisando seu deslocamento de um sentido histórico coletivo para uma dimensão centrada no “empreendedorismo de si”. Com base em referenciais críticos e análise documental, revela que a liderança escolar atual tende a valorizar a gestão individual dos afetos e a adaptação pessoal às demandas do capitalismo contemporâneo, substituindo a figura do líder comunitário pelo líder de si mesmo. Torres *et al.* (2021) realizaram um estudo analisando as principais dificuldades enfrentadas por funcionários operacionais de empresas de autopeças durante o treinamento em ferramentas *lean*, identificando que os colaboradores apresentaram dificuldades em assimilar conceitos teóricos da área, particularmente Liderança Lean e Gerenciamento de Restrições.

Por sua vez, Moscardini e Klein (2015) investigaram estratégias e Tecnologias da Informação e Comunicação utilizadas na educação corporativa para desenvolver lideranças em

empresas multisite, revelando que a adoção plena dessa abordagem ainda é limitada. Predominam aulas presenciais e debates, com uso restrito de TIC, e o maior desafio identificado é a disseminação da cultura organizacional. Já o estudo de Silva *et al.* (2023) avaliou uma intervenção com líderes engajadores de fisioterapeutas hospitalares, visando aumentar o engajamento no trabalho como fator de proteção à saúde mental. Os resultados indicaram elevação do engajamento e de estados psicológicos positivos, além de redução da ansiedade durante um período de incerteza pessoal e profissional, a pandemia de covid-19. Pardo, Ghedine e Nunes (2024) analisam como a liderança espiritual pode impulsionar ambientes de trabalho sustentáveis, articulando bem-estar espiritual, comprometimento e produtividade. Os autores propõem um modelo conceitual que conecta práticas de liderança a resultados organizacionais sustentáveis, preenchendo lacunas teóricas e sugerindo caminhos para estudos futuros. Cantermi e Lizote (2022), em um estudo quantitativo-investigativo, avaliaram a relação entre cultura organizacional e estilos de liderança em micro e pequenas empresas do setor têxtil. A pesquisa constatou a predominância da cultura clã e do estilo de liderança transacional, revelando correlações significativas entre ambos e oferecendo subsídios práticos para estratégias de gestão e competitividade. Carvalho, Cunha e Balsanelli (2016) realizaram um estudo correlacional com 69 enfermeiros de um hospital terciário e identificaram altos níveis de liderança autêntica, especialmente na dimensão de autoconsciência. Não foram encontradas, no entanto, associações significativas entre essa competência e a maioria das variáveis de perfil pessoal e profissional analisadas.

Em outro estudo da área de Enfermagem, Moura *et al.* (2017) realizaram uma revisão integrativa de 15 estudos publicados entre 2011 e 2016. A revisão identificou uma relação positiva e significativa entre liderança e satisfação no trabalho, ressaltando a importância de desenvolver essa competência para fortalecer o desempenho e o bem-estar profissional. Fonseca, Porto e Borges-Andrade (2015) analisaram a produção científica brasileira sobre

liderança publicada entre 1996 e 2013, revelando predominância de estudos qualitativos, exploratórios e transversais, voltados principalmente ao setor privado e de serviços, e apontando que a produção nacional está defasada em relação à pesquisa internacional na área. Diniz *et al.* (2024) investigaram a percepção de executivos e pesquisadores brasileiros sobre os atributos essenciais para a liderança na era digital, identificando quatro dimensões principais: relacional, foco em pessoas, digital e inovação/adaptabilidade. Os resultados indicam que, embora todas sejam valorizadas, a dimensão digital recebeu menor destaque, levantando questionamentos sobre o real papel da tecnologia na liderança do futuro do trabalho. Andrade-Vieira e Puente-Palacios (2023) analisaram o impacto dos estilos de liderança transacional e transformacional nos comportamentos de aprendizagem de equipes, envolvendo 79 grupos de seis empresas. Os resultados mostraram que a liderança explica 18,4% desses comportamentos, reforçando seu papel central na criação de ambientes favoráveis ao compartilhamento e à aprendizagem coletiva nas organizações.

O estudo de Amaral e Oliveira (2017) investigou os desafios enfrentados por jovens líderes que assumem seu primeiro cargo de gestão antes dos 29 anos, destacando que a maioria das dificuldades está ligada à gestão de subordinados. Para superá-las, os jovens líderes recorreram principalmente à experiência prática, vivências anteriores e redes de relacionamento, havendo pouco suporte formal das organizações nesse processo. Begeç e Akyuz (2023) analisaram as exigências de liderança em ecossistemas digitais colaborativos e intensivos em tecnologia, identificando práticas mais buscadas e perfis ideais para esse contexto. A revisão sistemática aponta que a orquestração é um conceito central, marcando uma ruptura significativa em relação aos modelos tradicionais de liderança. Por fim, Figueiredo (2021), em uma carta executiva publicada na *Revista de Administração Contemporânea*, relata como um grupo franco-suíço de serviços de RH acelerou a digitalização e transformou a liderança durante a pandemia, ampliando a comunicação direta com equipes, fortalecendo o

engajamento e levantando questões sobre hierarquias, estilos de liderança e competências necessárias no trabalho remoto.

Já no segundo eixo temático, (ii) Implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas, foram reunidos 13 estudos que investigam como a adoção de novas tecnologias, a digitalização e a inteligência artificial estão remodelando práticas organizacionais, processos produtivos, e formas de gestão. Os artigos abrangem desde reflexões teóricas sobre a Indústria 4.0, responsabilidade digital corporativa e atributos da liderança sustentável, até análises aplicadas sobre IA em recrutamento e seleção, *big data* em saúde do trabalhador e impactos da automação na produtividade. Também se destacam pesquisas que exploram mudanças na organização do trabalho, tanto no setor de saúde quanto na educação, além de estudos sobre o uso da tecnologia na tomada de decisão empresarial. Este conjunto de trabalhos oferece um panorama abrangente sobre as oportunidades, desafios e implicações socioeconômicas no contexto brasileiro da transformação digital para líderes, equipes e organizações (Figura 16).

O estudo de Rodrigues, Menezes e Scherer *et al.* (2025) estudo analisou documentos oficiais do Brasil e de Portugal sobre a inclusão de tecnologias digitais no setor saúde, identificando semelhanças e diferenças regulatórias e destacando a importância do arcabouço legal para uma transformação digital democrática e inclusiva. Já Fagundes *et al.* (2024) realizaram uma revisão de escopo, identificando que *big data* e inteligência artificial têm alto potencial para aprimorar a saúde ocupacional, mas sua implementação ainda enfrenta desafios como questões éticas e limitações no armazenamento e integração de dados. Yu *et al.* (2024) realizaram uma análise de 128 casos de uso de IA e concluíram que a adoção de ferramentas baseadas em IA é mais frequente nas áreas de Operações e Marketing, principalmente no nível operacional como suporte às tomadas de decisão.

Figura 16. Artigos selecionados no segundo eixo temático, (ii) Implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas

Título do Artigo	Autores	Ano	Periódico
Organização do trabalho em saúde e as transformações digitais: uma perspectiva comparada entre Brasil e Portugal	Rodrigues PLF, Menezes ÉLC de, Scherer MD dos A, Bispo Júnior JP, Prado NM de BL	2025	Trabalho, Educação e Saúde
Big data em saúde do trabalhador: o quão distantes estamos?	Fagundes TP, Wichmann RM, Lima e Silva ME, Oliveira TA de	2024	Revista Brasileira de Saúde Ocupacional (RBSO)
Tomada de decisão nas organizações: o que muda com a Inteligência Artificial?	Yu ASO, Nardy A, Hirano HI, Oliveira JFA de, Ribeiro N de V, Grandó N	2024	Estudos Avançados
The future avenues of artificial intelligence and decision-making in business management	Bandeira GL, Tortato U	2024	RAM. Revista de Administração Mackenzie
Artificial intelligence, ChatGPT and organizational studies	Oliveira JS de, Neves IBS	2023	Organizações & Sociedade
Dimensões do uso de tecnologia e Inteligência Artificial (IA) em Recrutamento e Seleção (R&S): benefícios, tendências e resistências	Blumen D, Cepellos VM	2023	Cadernos EBAPE.BR
Marx e a indústria 4.0: trabalho, tecnologia e valor na era digital	Araujo WP	2022	Revista Katálysis
Fordismo, pós-fordismo e ciberfordismo: os (des)caminhos da Indústria 4.0	Paula APPD, Paes KD	2021	Cadernos EBAPE.BR
Corporate Digital Responsibility: foundations and considerations for its development	Londoño-Cardozo J, Paz MPD	2021	RAM. Revista de Administração Mackenzie
Inteligência Artificial, trabalho e produtividade	Brandão R	2020	Revista de Administração de Empresas
A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica	Santos VG dos, Almeida SE de, Zanotello M	2018	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos
Processos educacionais não presenciais: perspectivas das formas de ensinar e de aprender na atualidade	Silva RR da, Silva SP	2023	Educação e Pesquisa
What are the attributes of sustainable leadership?	Armani AB, Petrini M, Santos AC	2020	Revista Brasileira de Gestão de Negócios

Fonte: Elaborado pela autora.

Por sua vez, Bandeira e Tortato (2024) analisaram 494 artigos sobre IA e tomada de decisão na gestão empresarial, identificando raízes teóricas, estudos pioneiros e quatro temas centrais de pesquisa, sendo eles: (i) impacto na indústria e na sociedade, (ii) estratégias empresariais, (iii) aplicações tecnológicas, e (iv) decisão orientada. Oliveira e Neves (2023) apresentam uma discussão sobre os desafios do uso de ferramentas baseadas em IAs na academia, debatendo o colonialismo digital e a automatização da escrita acadêmica na área de estudos organizacionais, e propõe reflexões para resistir à reprodução de modelos linguísticos hegemônicos na administração. Em uma investigação sobre a presença de IA na indústria, Blumen e Cepellos (2023) analisam o uso de tecnologias de IA nos processos de recrutamento e seleção no setor farmacêutico paulista, apontando benefícios como agilidade e redução de custos, tendências impulsionadas pela pandemia, e resistências ligadas ao ceticismo e à redução do contato humano. Por outro lado, Araujo (2022) tece uma crítica, sob a ótica de Marx, como a Indústria 4.0 e a automação, argumentando que estas intensificam contradições entre trabalho vivo e trabalho morto, e analisando impactos da IA na subjugação e descarte progressivo da força de trabalho. De modo similar, Paula e Paes (2021) também abordam a Indústria 4.0 como núcleo do paradigma do ciberfordismo, destacando como a automação avançada e a IA radicalizam processos produtivos, reduzem a necessidade de mão de obra e gestores, e aprofundam a lógica ultraneoliberal do capitalismo.

Ainda abordando o contexto laboral da Indústria 4.0, Londoño-Cardozo e Paz (2021) debatem a responsabilidade digital organizacional como um novo campo da responsabilidade social frente às tecnologias da Indústria 4.0, destacando a necessidade de bases conceituais e regulamentares para lidar com riscos sociais, assim como a importância de promover uma revisão contínua de seus fundamentos. Em contrapartida, Brandão (2024) apresenta uma resenha da obra *Human + Machine: reimagining work in the age of AI*, dos autores Daugherty e Wilson, que propõe uma visão alternativa à destruição de empregos pela IA; ao invés desta

perspectiva, a obra explora o potencial desta tecnologia para criar novas tarefas e ocupações, estimulando pesquisas interdisciplinares sobre o futuro do trabalho e da produtividade. Santos, Almeida e Zanotello (2018) analisam um uso prático da tecnologia para treinamento profissional no contexto educacional, com resultados positivos. O estudo qualitativo analisou o impacto de um ambiente tecnologicamente estruturado na alfabetização de alunos, evidenciando que o uso integrado de recursos digitais favoreceu motivação, autonomia, colaboração e envolvimento, além de indicar avanços na formação docente para uso pedagógico da tecnologia. Também no contexto organizacional, Silva e Silva (2023) discutem propostas metodológicas para o ensino-aprendizagem não presencial no contexto da pandemia de covid-19, destacando o papel da tecnologia aliada a escolhas pedagógicas que promovam formações críticas, imersivas e socialmente engajadas. Finalizando essa categoria, Armani, Petrini e Santos (2020) realizaram um estudo qualitativo que identificou sete atributos centrais da liderança sustentável, mostrando que sua relevância varia conforme a maturidade organizacional, propondo uma estrutura interdependente que pode orientar programas de desenvolvimento e processos de recrutamento de líderes.

Por fim, o terceiro eixo temático, (iii) Efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental no ambiente corporativo, reúne apenas três estudos, o que evidencia uma lacuna importante na produção científica sobre o tema. Os artigos abordam, sob diferentes perspectivas, a relação entre demandas e recursos no trabalho mediado por plataformas digitais, o perfil e as tendências da liderança em uma organização brasileira de destaque global, e as conexões entre bem-estar subjetivo e produtividade em contextos organizacionais. A escassez de pesquisas nesta categoria sugere que, embora o debate sobre saúde mental, engajamento e desempenho seja cada vez mais relevante no cenário do trabalho digital, ainda há pouca investigação sistemática que integre essas dimensões, especialmente considerando o papel da liderança como mediadora entre o bem-estar e os resultados organizacionais (Figura 17).

Figura 17. Artigos selecionados no terceiro eixo temático, (iii) Efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental no ambiente corporativo

Título do Artigo	Autores	Ano	Periódico
Subjective well-being and labor productivity: a global and organizational perspective	Diva Liceth Mendoza Ocasal; Maira Alejandra González Martínez; Nelly Quirvan Santos	2024	Revista de Administração de Empresas (RAE)
Demands and resources in work mediated by digital platforms: a scoping review of the literature platforms	Carneiro LL, Medeiros GT, Araújo IS de, Abbas MAA	2023	Revista Organizações & Sociedade
Perfil e tendências da liderança em uma empresa brasileira líder mundial de mercado	Marco Aurélio de Oliveira; Osmar Possamai; Luis Veriano Oliveira Dalla Valentina	2015	Production (UFSC)

Fonte: Elaborado pela autora.

Os pesquisadores Ocasal, Martínez e Santos (2024) realizaram uma revisão sistemática contemplando 36 estudos, revelando que fatores como remuneração justa, horários flexíveis, ambiente respeitoso, incentivos e oportunidades de desenvolvimento influenciam positivamente o bem-estar subjetivo no trabalho e a produtividade organizacional. Carneiro *et al.* (2023), abordando o trabalho mediado por plataformas digitais, analisaram 43 artigos em uma revisão da literatura e identificaram desequilíbrio entre demandas e recursos, com destaque para vigilância algorítmica e a ausência de proteção social, fatores que podem comprometer a motivação, o desempenho e o bem-estar dos trabalhadores. Por fim, abordando especificamente a atuação da liderança em uma empresa brasileira líder mundial em seu setor, Oliveira, Possamai e Valentina (2015) destacam algumas tendências diante de um cenário globalizado e incerto, enfatizando que os líderes passam a focar na criação e melhoria de ambientes de trabalho e no fomento da gestão participativa.

De modo geral, o primeiro eixo temático, (i) Habilidades e competências de liderança na era digital, nos permite observar que, na era digital, a liderança vem sendo redefinida para responder a mudanças tecnológicas aceleradas e a novas demandas sociais e organizacionais. As pesquisas selecionadas apontam que, embora atributos clássicos, como visão estratégica, foco em pessoas e habilidades de comunicação, permaneçam essenciais, ganham força competências ligadas à adaptabilidade, inovação, gestão em ambientes remotos, assim como integração de tecnologias e liderança em contextos de desenvolvimento profissional e de bem-estar. Embora tenham sido identificadas uma diversidade de enfoques na literatura, indo desde o uso de neurociência e liderança espiritual até desafios enfrentados por jovens líderes, alguns estudos indicam lacunas importantes, como o menor destaque dado à dimensão digital em relação a outras competências e o predomínio de abordagens ainda pouco alinhadas à complexidade dos ecossistemas colaborativos e intensivos em tecnologia. Esses achados sugerem que, embora haja avanços conceituais e práticos, a incorporação plena das

competências digitais e o alinhamento entre cultura organizacional, estilo de liderança e inovação continuam sendo desafios estratégicos para líderes e organizações no contexto contemporâneo.

Já o segundo eixo temático, (ii) Implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas, evidencia que as implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas vão muito além da eficiência operacional, envolvendo debates sobre regulamentação, colonialismo digital, impactos no trabalho e no treinamento de competências, bem como responsabilidades organizacionais na era da Indústria 4.0. As pesquisas mostram que, embora possam ser observados avanços concretos na aplicação da IA no mercado brasileiro (como, por exemplo, nas áreas de saúde ocupacional, recrutamento e seleção, tarefas operacionais e no suporte à tomada de decisão), persistem barreiras significativas, como questões éticas, resistência cultural, e lacunas na governança de dados. Também se destacam análises críticas sobre como a automação e a digitalização podem acentuar desigualdades, reduzir postos de trabalho e reforçar lógicas produtivas ultraneoliberais, contrapostas a visões mais otimistas que enxergam potencial para criar novas ocupações e formas de colaboração. Além disso, estudos no campo educacional e organizacional ressaltam que o uso significativo da tecnologia exige intencionalidade pedagógica, liderança sustentável e responsabilidade digital corporativa, de forma a alinhar inovação tecnológica a princípios de inclusão, desenvolvimento humano e justiça social.

Por sua vez, o terceiro eixo temático, (iii) Efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental no ambiente corporativo, revela que, apesar da crescente relevância do debate sobre saúde mental, engajamento e desempenho no contexto do trabalho digital, ainda há um déficit expressivo de estudos que articulem essas dimensões de forma integrada. As pesquisas apontam que fatores organizacionais como remuneração justa, flexibilidade de horários, clima respeitoso, incentivos e oportunidades de desenvolvimento são determinantes para o bem-estar subjetivo e a

produtividade. Em modelos de trabalho mediados por plataformas digitais, no entanto, prevalecem desequilíbrios entre demandas e recursos, marcados pela vigilância algorítmica e pela ausência de proteção social, o que compromete tanto a motivação quanto a saúde dos trabalhadores. Além disso, investigações sobre liderança em cenários corporativos globais sugerem que, diante de incertezas e transformações, líderes tendem a priorizar ambientes colaborativos e práticas participativas, reforçando o papel da liderança como mediadora entre condições de trabalho e resultados organizacionais, e impactando positivamente os resultados a nível organizacional e individual.

Em particular, esses achados corroboram com os revelados por Oliveira, Possamai e Valentina (2015) focando ambientes organizacionais complexos e globalizados, nos quais líderes tendem a adotar comportamentos voltados à gestão participativa, fortalecimento da cultura e construção de ambientes colaborativos. Isso sugere que práticas de liderança são capazes de modular a experiência de trabalho e influenciar tanto o clima psicológico quanto a capacidade de aprendizagem das equipes, impactando diretamente as condições psicossociais do ambiente organizacional e a saúde mental de seus liderados. Pereira (2025) ressalta, ainda, o papel prático da liderança em transformações digitais, sendo que estas, para ser eficazes, não resultam de “imposição tecnológica ou substituição cultural, mas de facilitação de coevolução entre possibilidades digitais e valores organizacionais fundamentais” (p. 242), norteados pela liderança.

Nesse sentido, torna-se evidente que a transformação digital exige mais do que familiaridade instrumental com novas tecnologias, e requer líderes capazes de avaliar criticamente o papel da IA, de tecnologias imersivas e de sistemas automatizados dentro das especificidades de suas próprias organizações, reconhecendo tanto seus potenciais quanto suas limitações estruturais, éticas e operacionais. Resultados do levantamento sistemático, como o estudo de Macedo, Veloso, Pinsky e Trevisan (2023), evidenciam que a adoção tecnológica,

quando desconectada das condições reais de trabalho e dos valores organizacionais, pode aprofundar desigualdades, resultar em sobrecarga cognitiva e fragilizar o bem-estar, especialmente em ambientes de alta demanda e baixa autonomia.

Assim, formar líderes preparados para o futuro do trabalho implica desenvolver competências para mediar processos sociotécnicos, integrando equipes humanas e sistemas algorítmicos, de modo a promover ambientes psicologicamente seguros e identificar riscos psicossociais emergentes das novas formas de organização do trabalho. Em última instância, a eficácia da transformação digital e da adoção de novas tecnologias depende menos das ferramentas em si, e mais da capacidade dos líderes de orientar processos de aprendizagem, governança e adaptação contínua, assegurando que a incorporação de ferramentas digitais resulte em valor coletivo sustentável e em condições de trabalho saudáveis.

Observa-se, porém, contrapontos importantes a essa perspectiva, principalmente no mercado brasileiro. O relatório *Inovando com IA*, publicado pelo Croma (2024) em parceria com o IDHL, discute a contradição entre o otimismo com relação a ferramentas baseadas em IA e seus possíveis benefícios e a falta de maturidade necessária para ir além de automatizações simples que resultam em geração de eficiência, mas não produzem de maneira significativa novas formas de criação de valor para as empresas e seus stakeholders, incluindo clientes e colaboradores.

As opiniões dos executivos entrevistados indicam que a IA é vista como uma ferramenta poderosa para impulsionar a inovação nas empresas brasileiras, especialmente ao acelerar processos e otimizar operações. Exemplos práticos mencionados incluem a criação automatizada de vídeos e imagens para catálogos de produtos, a organização de bancos de dados completos e constantemente atualizados, e a automação de processos administrativos e logísticos. Ferramentas de IA estão sendo testadas para aumentar a produtividade no desenvolvimento de código-fonte, bem como para otimizar a experiência do cliente em setores como o financeiro, onde a personalização de produtos e a recomendação de serviços baseados em dados ainda têm muito potencial a ser explorado.

Apesar desse otimismo, alguns executivos reconhecem que a maturidade das empresas brasileiras em relação ao uso da IA ainda é limitada. Enquanto empresas digitais nativas, como o Nubank, se destacam por sua agilidade em lançar produtos centrados na experiência do cliente, setores mais tradicionais, como o bancário e a indústria editorial, ainda estão dando passos tímidos em direção a uma integração profunda da IA. Para que o impacto da IA seja pleno, os executivos ressaltam a importância de desenvolver uma infraestrutura robusta de dados e uma mentalidade de inovação contínua, além de investir em ferramentas que promovam não apenas eficiência, mas também novas formas de criar valor (Croma, 2024, p. 82).

O relatório destaca, ainda, que empresas digitais nativas podem alavancar características intrínsecas de sua organização, como sua agilidade e foco em sistemas tecnológicos, para implementar novas maneiras de uso de IA, como a otimização de seus produtos e serviços em interface com o consumidor, grande parte das empresas ditas tradicionais carece dos recursos físicos, tecnológicos e humanos necessários para desenvolver soluções próprias e adaptadas que gerem valor genuíno em seu contexto. Esse descompasso frequentemente leva à adoção de modelos e tecnologias “de prateleira”, muitas vezes desenvolvidos em realidades distintas, seja em termos culturais, regulatórios, econômicos ou estruturais. Essa prática, além de limitar a inovação orgânica e contextualizada à realidade nacional, pode resultar em efeitos negativos, como resultados abaixo do esperado por parte das empresas mesmo após investimentos significativos em novas tecnologias.

Nesse sentido, simplesmente adotar soluções pré-elaboradas que não dialogam com a realidade local implica o risco de importar não apenas a tecnologia, mas também os vieses, pressupostos e lógicas de poder que a sustentam. Gichoya *et al.* (2023) discutem como a ausência de dados de regiões em grande diversidade étnica e cultural, como é o caso do Brasil, contribui para a manutenção de desigualdades e compromete a eficácia dos modelos de IA, limitando a capacidade de generalização das tecnologias baseadas em IA e impactando negativamente seu uso. Os autores também enfatizam a importância de empregar equipes diversas para o desenvolvimento, treinamento e verificação de modelos de IA, de modo a minimizar os vieses e ampliar o entendimento a respeito dos impactos sociais, culturais e éticos

do uso da IA, além de contribuir para o desenvolvimento de soluções mais justas, inclusivas e representativas.

Entende-se, portanto, ser fundamental promover o desenvolvimento de soluções localmente enraizadas que considerem as singularidades do ambiente organizacional, das relações de trabalho e das necessidades reais dos usuários finais. Investir na construção de conhecimento técnico e estratégico dentro das organizações, aliando saberes locais a tecnologias da mais recente onda de inovação do mercado, como IA e tecnologia imersiva, é um caminho mais promissor para geração de valor sustentável e relevante no longo prazo.

Frente a esse contexto, destaca-se algumas empresas brasileiras que buscam criar soluções com o auxílio de ferramentas pautadas em IA, porém, contextualizadas ao cenário e aos desafios brasileiros contemporâneos. Para fins de encaixe temático à pergunta norteadora desta pesquisa, realizou-se um levantamento não sistemático de exemplos nacionais de soluções desenvolvidas por *healthtechs*, plataformas de bem-estar e startups especializadas em tecnologia organizacional.

A Mentalaize, do ecossistema AfroSaúde, utiliza IA e indicadores psicossociais validados para mapear riscos de saúde mental no trabalho, prevenir afastamentos e apoiar a criação de ambientes corporativos emocionalmente seguros. Além disso, uma empresa de destaque no mercado brasileiro é a Zenklub integra tecnologia, ciência e cuidado humano para oferecer às empresas soluções completas de promoção da saúde emocional, combinando atendimento profissional e recursos digitais. Já a Vibe Saúde utiliza IA generativa para apoiar o bem-estar emocional dos colaboradores por meio da assistente virtual Vivi, disponível 24 horas via WhatsApp. Outra startup no cenário nacional é a Vitalk, que desenvolveu a assistente virtual Viki, baseada em protocolos clínicos e conteúdos psicoeducativos, que realiza *check-ins* regulares com colaboradores para monitorar e promover a saúde mental no ambiente de trabalho. Destaca-se também nesse cenário a Rewmind, que oferece soluções imersivas que

integra ciência, tecnologia e conhecimento para otimizar a saúde mental, emocional e comportamental, utilizando um domo de tecnologia imersiva que estimula múltiplos sentidos e cria experiências suprassensoriais. (Junior, 2025).

6. CONCLUSÕES

Os impactos da inteligência artificial generativa e das tecnologias imersivas, como a realidade virtual e a realidade aumentada, sobre o ambiente corporativo ainda estão em fase inicial de compreensão. Embora estas tecnologias já estejam provocando mudanças perceptíveis em processos, modelos de negócio e dinâmicas de trabalho, é evidente que estamos apenas no começo de um ciclo de transformações profundas, cujos desdobramentos completos só serão visíveis nos próximos anos.

Para investigar como essas mudanças estão ocorrendo na prática e como impactam o bem-estar dos trabalhadores brasileiros, foi conduzida uma revisão sistemática da literatura contemplando trabalhos publicados no contexto nacional, seguindo critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. O processo de busca contemplou publicações entre 2015 e 2025, resultando inicialmente em um conjunto amplo de artigos, posteriormente filtrados para garantir alinhamento aos objetivos da pesquisa. As etapas incluíram: identificação e triagem dos estudos, leitura de títulos e resumos, análise integral dos textos selecionados e categorização dos achados em três eixos temáticos: (i) habilidades e competências de liderança na era digital; (ii) implicações éticas e sociais do uso de IA e tecnologias imersivas; e (iii) efeitos sobre o bem-estar e a saúde mental no ambiente corporativo.

A análise final reuniu 33 estudos, revelando que o uso de IA e tecnologias imersivas apresenta alto potencial para o desenvolvimento de líderes e para ganhos em produtividade e bem-estar, mas sua aplicação efetiva ainda é limitada, com predominância de estudos conceituais e pilotos pontuais. Frente a esse cenário, atualmente, as competências mais demandadas para a liderança digital envolvem habilidades interpessoais, adaptabilidade, orientação para inovação e compreensão estratégica de tecnologias emergentes.

O levantamento bibliográfico possibilitou identificar que barreiras frequentes para o uso em larga escala de novas tecnologias incluem custos de implementação, lacunas de infraestrutura, ausência de regulamentação e resistência cultural, enquanto elementos facilitadores envolvem alinhamento estratégico, cultura organizacional inovadora e suporte da alta liderança. Também pode-se observar que há atualmente uma lacuna de pesquisas que integrem, de forma sistemática, liderança, transformação digital, tecnologias imersivas e saúde mental no contexto corporativo.

Com relação aos objetivos da pesquisa, a revisão sistemática permitiu responder de forma consistente o objetivo (a) *Identificar e analisar as competências e habilidades emergentes necessárias ao desenvolvimento de lideranças organizacionais, considerando os desafios e demandas da transformação digital*. Foram identificadas competências-chave, como adaptabilidade, letramento digital, liderança transformacional, capacidade de orquestrar ecossistemas colaborativos e competências socioemocionais voltadas para gestão de mudanças. Os estudos também destacam a importância de habilidades interpessoais e visão estratégica, apontando que, embora a dimensão digital seja relevante e está aquém do necessário para o uso otimizado de novas tecnologias, a centralidade do fator humano permanece como pilar do exercício da liderança na era digital.

O objetivo (b), *Examinar como a integração de inteligência artificial e realidade virtual pode ser utilizada para criar experiências imersivas de aprendizagem, capazes de apoiar o desenvolvimento de líderes e promover o bem-estar organizacional, foi parcialmente atendido*. Embora a literatura revisada apresente aplicações pontuais de IA e, em menor escala, de tecnologias imersivas para treinamento e desenvolvimento, há pouca evidência empírica consolidada sobre modelos integrados que unam ambas as tecnologias de forma estruturada para desenvolvimento de lideranças no contexto brasileiro. Foram encontrados exemplos e propostas conceituais que indicam potencial para criar experiências imersivas capazes de

melhorar engajamento, aprendizagem e bem-estar, mas ainda carecem de estudos longitudinais e análises robustas sobre impacto real no contexto corporativo.

Por fim, o objetivo (c) *Identificar possíveis barreiras e facilitadores para a implementação e adoção de experiências imersivas com IA e tecnologias imersivas no contexto corporativo, visando orientar práticas futuras, também foi parcialmente atendido.* O levantamento identificou diversas barreiras, como falta de infraestrutura tecnológica, custos de implementação, resistência cultural, ausência de competências digitais específicas e lacunas regulatórias. Entre os facilitadores, destacam-se o alinhamento estratégico da liderança, a cultura organizacional voltada à inovação, a clareza sobre benefícios esperados e a existência de equipes multidisciplinares capazes de integrar tecnologia e pedagogia corporativa. Apesar de avanços pontuais, a literatura evidencia que ainda há um caminho significativo para transformar essas iniciativas em práticas amplamente adotadas e sustentáveis.

Cabe destacar que a cultura organizacional é um elemento mediador importante da relação entre as organizações e a adoção de novas tecnologias, sendo que não pode ser compreendida como um fator homogêneo nos processos de transformação digital, adoção de IA e promoção do bem-estar no trabalho. Trata-se de um constructo multifacetado, que abrange desde valores relacionados à inovação, aprendizagem e segurança psicológica até atitudes frente à mudança, ao controle e ao cuidado com a saúde mental. Nesse sentido, culturas organizacionais orientadas à confiança, à experimentação e à participação tendem a facilitar a incorporação de novas tecnologias de forma sustentável, potencializando seus efeitos positivos sobre desempenho e qualidade de vida no trabalho. Em contrapartida, contextos culturais marcados por rigidez, resistência à mudanças e baixa autonomia podem intensificar riscos psicossociais, mesmo diante das mesmas soluções tecnológicas. Assim, os achados desta pesquisa sugerem que as divergências observadas na literatura decorrem menos das tecnologias

em si e mais da elevada variabilidade cultural entre organizações, reforçando a cultura como um elemento moderador central dos impactos da liderança e da transformação digital.

Nesse cenário, torna-se fundamental avançar na produção de conhecimento que não se limite a uma análise técnica ou operacional dessas ferramentas, mas que aprofunde o entendimento sobre seus impactos sociais, afetivos, cognitivos e econômicos, tanto nas organizações como na sociedade como um todo. Como problematizado por Feuerriegel, Hartmann, Janiesch e Zschech (2023), a velocidade significativa dos avanços técnicos em IA torna necessário adotar uma abordagem focada na busca de soluções em um nível mais abstrato, ao invés de concentrar-se na análise de ferramentas específicas. Essa perspectiva possibilita a compreensão dos desafios estruturais e dos impactos de longo prazo da IA, independentemente das plataformas, modelos ou aplicações momentaneamente em uso.

As tecnologias baseadas em IA apresentam um potencial ambivalente, podendo gerar impactos positivos ou negativos sobre indivíduos, organizações e a sociedade em geral, a depender tanto das formas de desenvolvimento quanto das aplicações a que se destinam. Esse cenário evidencia a necessidade de aprofundar o debate em torno das implicações éticas associadas ao uso de soluções de IA, particularmente aquelas que interagem com as emoções dos usuários. Tal discussão torna-se ainda mais urgente no contexto corporativo, considerando-se a ausência de regulamentações governamentais robustas capazes de assegurar o bem-estar dos indivíduos frente ao avanço dessas tecnologias.

Entre os principais desafios identificados, destaca-se a opacidade dos modelos de IA, que dificulta o entendimento sobre os critérios utilizados na fundamentação de suas decisões. Essa falta de transparência pode resultar na marginalização de grupos sociais historicamente vulneráveis, agravando processos de exclusão social. Além disso, a ausência de clareza nos processos decisórios limita a capacidade de identificar vieses algorítmicos e, conseqüentemente, de implementar ações corretivas eficazes para mitigar tais distorções. Como

aponta o AI Now Institute (2024), essa dinâmica perpetua desigualdades estruturais e também oculta riscos potenciais na interação de usuários com sistemas de IA.

Apesar das dificuldades inerentes à implementação de princípios éticos no desenvolvimento e na utilização dessas tecnologias, especialmente diante das transformações profundas e rápidas associadas à IA, os avanços apresentados na literatura recente indicam que é possível orientar o uso dessas inovações de maneira a produzir benefícios sociais significativos. Para tanto, é essencial alinhar a evolução tecnológica com a proteção dos direitos fundamentais, tanto individuais quanto coletivos, garantindo que os progressos não sejam acompanhados por novos processos de exclusão ou de vulnerabilização social.

As transformações recentes que observamos no mundo do trabalho não dizem respeito apenas à adoção de novas tecnologias, mas também à maneira como essas tecnologias reconfiguram relações humanas, redes de colaboração, experiências subjetivas no ambiente de trabalho e até mesmo a própria identidade profissional subjetiva.

Além disso, surgem desafios concretos no campo da proteção social, uma vez que os processos de automação, digitalização e virtualização podem intensificar desigualdades, gerar desemprego estrutural em determinados setores e pressionar por reformas urgentes nas redes de seguridade social. Há um risco real de aprofundamento da precarização, sobretudo entre trabalhadores menos qualificados ou em ocupações mais suscetíveis à automação.

Pesquisas e práticas futuras devem explorar com mais profundidade os efeitos de longo prazo da automação e da IA sobre a qualidade do trabalho, a distribuição de renda e o bem-estar social. Além disso, é necessária a criação de novos *frameworks* e estratégias para enfrentar os desafios éticos emergentes no ambiente corporativo. À medida que a adoção dessas tecnologias se acelera, torna-se indispensável um acompanhamento contínuo de seus impactos

sobre a liderança e a força de trabalho, garantindo uma utilização responsável e socialmente benéfica.

Da mesma forma, surge a necessidade de discutir a democratização do acesso às tecnologias e às competências digitais. Se por um lado IA generativa e RV oferecem ganhos significativos de produtividade e inovação, por outro, há um risco claro de que apenas grandes corporações, com acesso privilegiado a capital, infraestrutura e talentos, consigam se beneficiar plenamente desses avanços. Isso pode ampliar a distância tecnológica entre grandes empresas e pequenas e médias organizações, além de criar novas barreiras para países em desenvolvimento.

Por fim, mas não menos importante, não se pode ignorar os riscos associados à concentração do poder tecnológico nas mãos de poucas empresas globais, as chamadas *big techs*. A centralização dos recursos, dos dados e do desenvolvimento de algoritmos fundamentais em poucos atores econômicos representa, para além de um desafio de competição e inovação, um risco significativo para a distribuição justa dos benefícios da transformação digital e, em última instância, para o próprio equilíbrio social e econômico global, dado a magnitude do impacto da aplicação dessas tecnologias nos mercados de trabalho locais.

Reconhecendo esses desafios, a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou, em 2021, o relatório *Ethics & Governance of Artificial Intelligence for Health*, no qual propõe seis princípios éticos para orientar o uso responsável da IA no campo da saúde. Embora elaborados para o setor da saúde, esses princípios possuem aplicabilidade transversal e podem servir de referência para organizações que buscam adotar soluções de IA de maneira ética e socialmente responsável, além de embasar a formulação de políticas públicas e sistemas de governança, sendo eles: i) proteção da autonomia individual; ii) promoção do bem-estar humano, da segurança e do interesse público; iii) garantia de transparência, explicabilidade e inteligibilidade dos sistemas de IA; iv) fortalecimento da responsabilidade e da prestação de

contas; v) incentivo à inclusão e à equidade social; vi) promoção de uma IA responsiva e sustentável (World Health Organization, 2021).

Outro documento norteador acerca da aplicação e uso ético da IA em escala global é o relatório *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*, publicado em 2021 pela UNESCO para servir como guia norteador para seus países-membros, abordando questões relacionadas à ética em tecnologia e aspectos como proteção de dados, não discriminação e governança. A confiança e a integridade ao longo de todo o ciclo de vida dos sistemas de IA são fundamentais para assegurar que essas tecnologias atuem em benefício da humanidade, contemplando o desenvolvimento sustentável de indivíduos, de sociedades e do meio ambiente. Para que isso se concretize, é fundamental que as pessoas tenham motivos sólidos para acreditar que os sistemas de IA podem gerar benefícios tanto individuais quanto coletivos, desde que sejam implementadas medidas eficazes para mitigar potenciais riscos. Para garantir essa confiabilidade, torna-se indispensável que os sistemas de IA sejam monitorados de forma abrangente por todas as partes interessadas relevantes, em cada etapa de seu ciclo de vida.

O relatório afirma, ainda, que todos os esforços direcionados para o desenvolvimento e implementação de tecnologias baseadas em IA devem ser pautados nos direitos humanos de seus usuários, independentemente do objetivo:

A inviolável e inerente dignidade de cada ser humano constitui a base para o sistema de direitos humanos e liberdades fundamentais, que é universal, indivisível, inalienável, interdependente e inter-relacionado. Portanto, respeito, proteção e promoção da dignidade e dos direitos humanos, conforme estabelecido pelo direito internacional, incluindo as leis internacionais relativas aos direitos humanos, é essencial ao longo do ciclo de vida dos sistemas de IA. A dignidade humana se relaciona com o reconhecimento do valor intrínseco e igual de cada ser humano, independentemente de raça, cor, ascendência, gênero, idade, língua, religião, opinião política, nacionalidade, origem étnica, social, econômica ou social, condição de nascimento, deficiência ou quaisquer outros motivos (UNESCO, 2021, p. 18).

Sio, Almeida, van den Hoven (2021) apontam como a IA é indissociável do futuro do trabalho e deve produzir transformações profundas nas dinâmicas profissionais, afetando tanto a própria natureza das atividades profissionais quanto os regimes de trabalho em si. Diante deste cenário, os autores defendem a necessidade de desenvolver um arcabouço normativo e teórico capaz de orientar essa transição tecnológica de forma ética, democrática e socialmente justa. Tal debate, ao invés de limitar a discussão a mecanismos compensatórios, como políticas de renda universal para mitigar a perda de cargos decorrentes da automação, deve se pautar em um entendimento mais amplo de inovação responsável. Na prática, isso se traduz em processos de desenvolvimento e implementação de sistemas de IA guiados por processos deliberativos, inclusivos e socialmente informados, nos quais múltiplos atores sociais participam de maneira ativa na definição dos novos rumos e limites destas tecnologias. Do mesmo modo, o conceito de justiça social aplicado aos impactos da IA necessita ir além da simples distribuição de recursos, aprofundando o entendimento de como tecnologias emergentes podem expandir ou restringir liberdades humanas. Ao deslocar o foco para valores, práticas sociais, virtudes coletivas e diferentes oportunidades reais disponíveis às pessoas, essas perspectivas possibilitam analisar com maior precisão quem se beneficia, quem é prejudicado e como garantir que sistemas de IA promovam equidade, autonomia e desenvolvimento humano sustentável, tanto em ambientes organizacionais como fora deles.

Por fim, os debates contemporâneos sugerem superar a concepção clássica de capital exclusivamente associada a recursos materiais ou financeiros. No contexto de atividades intensificadas por IA, capacidades cognitivas, habilidades socioemocionais e outras dimensões da vida mental tornam-se componentes-chave na geração de valor do trabalho por intermédio destas ferramentas. Reconhecer esse deslocamento implica repensar como o trabalho é estruturado, assim também como proteger e valorizar as dimensões humanas envolvidas na

interação com sistemas inteligentes. Como contrapontos ao avanço do imperialismo digital, destacam-se a criação e o fortalecimento de modelos de código aberto, capazes de distribuir capacidades tecnológicas e reduzir a dependência de plataformas corporativas de grande escala, possibilitando auditorias públicas independentes e maior diversidade epistemológica, elementos essenciais para limitar práticas opacas e assimetrias de poder. Assim, construir um futuro do trabalho com a IA alinhado à liberdade e à justiça requer integrar dimensões econômicas, tecnológicas e humanas em um mesmo horizonte normativo (Sio, Almeida, Van Den Hoven, 2021; Hao, 2025).

Diante dos achados desta pesquisa, destacam-se algumas direções que aparentam ser promissoras para estudos futuros na área de tecnologia e liderança corporativa, destacando a importância do desenvolvimento de lideranças pautadas pelo uso ético, estratégico e humanizado de tecnologias emergentes. Investigações futuras podem explorar componentes pedagógicos específicos, métricas de avaliação e modelos de acompanhamento mais eficazes para apoiar líderes na integração prática da IA e das tecnologias imersivas em seus contextos organizacionais. Isso envolve desde treinamentos em habilidades técnicas, como letramento digital e capacidade de interpretar *outputs* algorítmicos, até competências socioemocionais complexas, incluindo tomada de decisão assistida por IA, gestão de equipes e ferramentas tecnológicas, e habilidade de mediar impactos psicossociais decorrentes da adoção de novas tecnologias. Estudos futuros também podem examinar protocolos de simulação imersiva para o desenvolvimento de competências críticas, como resolução de conflitos, gestão de crises e liderança adaptativa, possibilitando a criação de um quadro conceitual que pautar ambientes virtuais de treinamento que combinem dados comportamentais, *feedback* em tempo real e cenários personalizados. Assim, abre-se espaço para investigar como programas específicos para líderes podem contribuir para uma adoção mais responsável, eficaz e orientada ao bem-estar no futuro do trabalho, especialmente no contexto brasileiro.

Para encerrar, é importante reconhecer que, embora os resultados desta Dissertação indiquem avanços importantes na compreensão de competências de liderança para o futuro do trabalho associado às aplicações emergentes de IA e tecnologias imersivas e nos impactos sobre o bem-estar no trabalho, ainda estamos diante de um campo em rápida transformação, marcado por incertezas e dilemas éticos inéditos. A integração dessas tecnologias ao contexto corporativo exige desenvolvimento técnico e debates abrangentes sobre governança, colaboração e responsabilidade social. Nesse sentido, as palavras de Harari (2025) ecoam como um alerta e um convite à ação:

Na IA, é impossível prever todas as possíveis catástrofes. A inteligência artificial não é só uma ferramenta; é um agente. IAs podem tomar decisões, ter ideias totalmente novas e criar IAs superiores. Não sabemos como a IA evoluirá – e isso a torna tão perigosa. Com humanos, ao menos temos experiência e conhecimento de psicologia. Nunca lidamos com IA superinteligente. Não há como prever o que acontecerá quando milhões de agentes superinteligentes começarem a interagir conosco —e entre si. A IA tem imenso potencial positivo —e negativo. Pode nos salvar ou nos destruir. O desfecho depende de os seres humanos confiarem mais uns nos outros do que confiam na IA. Se a humanidade cooperar para desenvolver IA com segurança, será a melhor invenção da história. Mas, se for criada por uma corrida armamentista entre pessoas que se odeiam e temem, é provável que nos destrua (Maireles, 2025).

A partir dessa reflexão, destacam-se oportunidades para estudos futuros que aprofundem a compreensão sobre mecanismos de cooperação multissetorial para o uso seguro e inclusivo da IA, a criação de políticas públicas e *frameworks* regulatórios adaptativos, e a mensuração dos impactos em longo prazo dessas tecnologias sobre o bem-estar individual, a equidade e a sustentabilidade organizacional no contexto brasileiro.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADNAN, Nida; BHATTI, Osama Khalid; FAROOQ, Waqas. Relating ethical leadership with work engagement: How workplace spirituality mediates? **Cogent Business & Management**, v. 7, n. 1, p. 1–18, 2020

ALAKER, Medhat, WYNN, Greg; ARULAMPALAM, Tan. Virtual reality training in laparoscopic surgery: a systematic review & meta-analysis. **International Journal of Surgery**, v. 29, p. 85–94, 2016.

ALCAÑIZ, Mariano; PARRA, Elena; GIGLIOLI, Irene Alice Chicchi. Virtual Reality as an Emerging Methodology for Leadership Assessment and Training. **Front. Psychol.**, v. 9, p. 1658, 2018.

ALLEN, Robert. **The British Industrial Revolution in global perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

ALVES, Marcos Antonio; ALMEIDA, Heder da Silva. A relação mente-corpo: entre o dualismo substancial e o monismo reducionista. **Princípios: Revista de Filosofia (UFRN)**, v. 30, n. 62, 2023.

AMARAL, Renata Celeste Guberfain; OLIVEIRA, Lucia Barbosa de. Os Desafios da Primeira Gestão: uma pesquisa com jovens gestores. **Rev adm contemp**, v. 21, n. 3, p. 373-92, 2017.

ANDRADE-VIEIRA, Rafaela de; PUENTE-PALACIOS, Katia Elizabeth. O Impacto da Liderança nos Comportamentos de Aprendizagem das Equipes de Trabalho. **Psic: Teor e Pesq**, v. 39, p. e39509, 2023.

ANTONEL, Claudia Simone. Articulação da aprendizagem formal e informal: seu impacto no desenvolvimento de competências gerenciais. **Alcance**, v. 12, n. 2, p. 183-209, 2005.

ANTUNES, Ricardo. A era da informatização e a época da informalização: riqueza e miséria do trabalho no Brasil. *In: _____*. **Riqueza e miséria do trabalho no Brasil**. São Paulo: Boitempo, 2006.

ARAÚJO, Wecio Pinheiro. Marx e a indústria 4.0: trabalho, tecnologia e valor na era digital. **Rev katálysis**, v. 25, n. 1, p. 22–32, 2022.

ARMANI, Ananda Borgert; PETRINI, Maira; SANTOS, Ana Clarissa. What are the Attributes of Sustainable Leadership?. **Rev bras gest neg**, v. 22, n. 4, p. 820–35, 2020.

BAIENSON, Jeremy *et al.* Five canonical findings from 30 years of psychological experimentation in virtual reality. **Nature Human Behaviour**, v. 9, n. 7, p. 1328–1338, 2025.

BAKKER, Arnold *et al.* Work engagement: An emerging concept in occupational health psychology. **Work & Stress**, v. 22, n. 3, p. 187–200, 2008.

BANDEIRA, Gabriel Lucas; TORTATO, Ubiratã. The future avenues of artificial intelligence and decision-making in business management. **RAM, Rev Adm Mackenzie**, v. 25, n. 6, p. eRAMD240081, 2024.

BEGEÇ, Suat; AKYUZ, Goknur Arzu. Requirements of collaborative and transformational leadership in digital ecosystems: techno-orchestrating leaders in a VUCA world. **Rev adm empres**, v. 63, n. 5, p. e2022–0155, 2023.

BEHNKE, Emilly. Senado aprova marco regulatório da Inteligência Artificial no país. **CNN Brasil**, Brasília, 12 dez. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/politica/senado-aprova-marco-regulatorio-da-inteligencia-artificial-no-pais/>. Acesso em: 1 nov. 2025.

BLUMEN, Daniel; CEPellos, Vanessa Martines. Dimensões do uso de tecnologia e Inteligência Artificial (IA) em Recrutamento e Seleção (R&S): benefícios, tendências e resistências. **Cad EBAPEBR**, v. 21, n. 2, p. e2022–0080, 2023.

BORGES, Gustavo Silveira; FALEIROS JÚNIOR, José Luiz de Moura. Decolonial thinking in Brazil: perspectives for overcoming digital colonialism through the protection of human rights. **Studies in Law: Research Papers**, v. 2, n. 29, p. 43-53, 2021.

BRANDÃO, Rodrigo. Inteligência artificial, trabalho e produtividade. **Rev adm empres**, v. 60, n. 5, p. 378–9, 2020.

BRASIL é o terceiro país mais animado com realidade virtual. **Forbes Brasil**, 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/06/brasil-e-o-terceiro-pais-mais-entusiasmado-com-vr/>

BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. **Guia de informações sobre os Fatores de Riscos Psicossociais Relacionados ao Trabalho**. Brasília: TEM; 2025. Disponível em: <https://cdn.protecao.com.br/wp-content/uploads/2025/04/Guia-Fatores-de-Riscos-Psicossociais-MTE.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2025.

CANTERMI, Bruno de Amorim; LIZOTE, Suzete Antonieta. Leadership and organizational culture in small companies. **Rev Adm Ufsm**, v. 15, n. 4, p. 634–56, 2022.

CARNEIRO, Laila Leite *et al.* Demands and Resources in Work Mediated by Digital Platforms: A Scoping Review of the Literature. **Organ Soc**, v. 30, n. 104, p. 110–40, 2023.

CARVALHO, Amanda Gleice Fernandes *et al.* Liderança autêntica e perfil pessoal e profissional de enfermeiros. **Acta paul enferm**, v. 29, n. 6, p. 618–25, 2016.

CHERNYAK, Dimitri; STARK, Lawrence. Top-down guided eye movements: peripheral model. **SPIE Proceedings**, v. 4299, p. 349–360, 8 jun. 2001.

CNN BRASIL. Comissão especial sobre inteligência artificial é instalada na Câmara. **CNN Brasil**, 20 maio 2025. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/politica/comissao-especial-sobre-inteligencia-artificial-e-instalada-na-camara/>. Acesso em: 1 dez. 2025.

CONN, Coco *et al.* Virtual environments and interactivity: windows to the future. **ACM SIGGRAPH Computer Graphics**, v. 23, n. 5, p. 7–18, 1989.

COTTER, Katherine *et al.* Curve appeal: Exploring individual differences in preference for curved versus angular objects. **i-Perception**, v. 8, n. 2, 2017.

CROMA. **Inovando com IA**. São Paulo: Grupo Croma; 2024. Disponível em: <https://cromasolutions.com.br/estudos/inovando-com-ia/>. Acesso em: 20 de jul. de 2025.

D'ALFONSO, Simon *et al.* Ethical Dimensions of Digital Phenotyping Within the Context of Mental Healthcare. **J. technol. behav. sci.**, v. 10, p. 132–147, 2025.

D'ALFONSO, Simon. AI in mental health. **Current Opinion in Psychology**, v. 36, p. 112–117, jun. 2020.

DE LUCCA, Sergio Roberto de; MAGALHÃES, Andrea Franco Amoras. The relevance of psychosocial risk factors at work in the NR-1 Risk Management Program. **Rev Bras Med Trab.**, v. 22, n. 4, p. e2024224, 2025.

DE VRIES, Reinout; BAKKER-PIEPER, Angelique; OOSTENVELD, Wyneke. Leadership = Communication? The Relations of Leaders' Communication Styles with Leadership Styles, Knowledge Sharing and Leadership Outcomes. **J Bus Psychol**, v. 25, p. 367–380, 2010.

DINIZ, Daniela Martins *et al.* New attributes for the “Digital Leader”? An analysis based on the views of Brazilian executives and researchers. **RAM, Rev Adm Mackenzie**, v. 25, n. 6, p. eRAMG240154, 2024.

DOMINGUES, Diana. **Arte e vida no século XXI: tecnologia, ciência e criatividade**. São Paulo: Editora Unesp, 2003.

DONG, Rebecca Kechen; LI, Xiaomei; HERNAN, 'Banjo' Roxas. Psychological safety and psychosocial safety climate in workplace: A bibliometric analysis and systematic review towards a research agenda. **Journal of Safety Research**, v. 91, p. 1–19, 2024.

EKMAN, Paul. **A linguagem das emoções**: revolucione sua comunicação e seus relacionamentos reconhecendo todas as expressões das pessoas ao redor. São Paulo: Lua de Papel, 2011.

EKMAN, Paul. Universal facial expressions in emotion. **Studia Psychologica**, v. 15, n. 2, p. 140-147, 1973.

ENHOLM, Ida Merete; PAPAGIANNIDIS, Emmanouil; MIKALEF, Patrick; KROGSTIE, John. Artificial intelligence and business value: a literature review. **Information Systems Frontiers**, v. 24, n. 5, p. 1709–1734, 2021.

ESTORMOVSKI, Renata Cecilia; SILVA, Roberto Rafael Dias da. Currículos socioemocionais e liderança: da mobilização coletiva à motivação do eu. **Educ Pesqui**, v. 50, p. e269220, 2024.

EVSEEVA, Svetlana; EVSEEVA, Oksana; RAWAT, Preeti. Employee development and digitalization in BANI world. **Communications in Computer and Information Science**, p. 253–264, 2022.

FAGUNDES, Thales Pardini *et al.* Big data em Saúde do Trabalhador: o quão distantes estamos?. **Rev bras saúde ocup**, v. 29, p. edcinq11, 2024.

FEUERRIEGEL, Stefan *et al.* Bringing artificial intelligence to business management. **Nature Machine Intelligence**, v. 4, n. 7, p. 611–613, 2022.

FEUERRIEGEL, Stefan *et al.* Generative AI. **Business & Information Systems Engineering**, v. 66, n. 1, p. 111–126, 12 set. 2024.

FEUERRIEGEL, Stefan; DOLATA, Mateusz; SCHWABE, Gerhard. Fair AI. **Business & Information Systems Engineering**, v. 62, 2020.

FIGUEIREDO, José Augusto Lopes. The Challenges of Digital Leadership. **Rev adm contemp**, n. 25, n. 4, p. e–210043, 2021.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta**: ensaios para uma futura filosofia da fotografia. Rio de Janeiro: Relume Dumara, 2002.

FLUSSER, Vilém. **Língua e realidade**. São Paulo: Annablume, 2005.

FONSECA, Ana Márcia de Oliveira; PORTO, Juliana Barreiros; BORGES-ANDRADE, Jairo Eduardo. Liderança: um retrato da produção científica brasileira. **Rev adm contemp**, v. 19, n. 3, p. 290–310, 2015.

FORTUNE BUSINESS INSIGHTS. **Virtual Reality Market Size, Share, Growth - VR Industry Report 2026**. Disponível em: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/virtual-reality-market-101378>.

GICHOYA, Judy Wawira *et al.* AI pitfalls and what not to do: mitigating bias in AI. **British Journal of Radiology**, v. 96, n. 1150, p. 20230023, 2023.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Maria Tereza Tomé de; MENDONÇA, Helenides. Competência Adaptativa: um estudo sobre a influência da autodeterminação e da liderança transformacional. **Cad EBAPEBR**, v. 18, p. 742–56, 2020.

GOLDMAN SACHS. **Generative AI Could Raise Global GDP by 7%**. Goldman Sachs, 2023. Disponível em: <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/generative-ai-could-raise-global-gdp-by-7-percent.html>.

GRAGLIA, Marcelo Augusto Vieira; LAZZARESCHI, Noêmia. A Indústria 4.0 e o Futuro do Trabalho: Tensões e Perspectivas. **Revista Brasileira de Sociologia - RBS**, v. 6, n. 14, 2018.

GRAHAM, Sarah *et al.* Artificial Intelligence for Mental Health and Mental Illnesses: an Overview. **Current Psychiatry Reports**, v. 21, n. 11, p. 116, 2019.

GUARNIER, Kelly; CHIMENTI, Paula. Advancing in the neuroleadership field: a systematic and integrative review. **Cad EBAPEBR**, v. 21, n. 6, p. e2022–0184, 2023.

GUARNIER, Kelly; CHIMENTI, Paula. Advancing in the neuroleadership field: a systematic and integrative review. **Cad EBAPEBR**, v. 21, n. 6, p. e2022–0184, 2023.

GUNNING, David *et al.* XAI—Explainable artificial intelligence. **Science Robotics**, v. 4, n. 37, p. eaay7120, 2019.

HADDAWAY, Neal; PAGE, Matthew; PRITCHARD, Chris; MCGUINNESS, Luke. **PRISMA2020**: an R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. **Campbell Systematic Reviews**, v. 18, p. e1230, 2022.

Hao, K. **Empire of AI: Dreams and Nightmares in Sam Altman's OpenAI**. Westminster: Penguin Press; 2025.

HARVARD BUSINESS PUBLISHING. 2023 Global Leadership Development Study: ready for anything. Massachusetts: Harvard Business Publishing, 2023. Disponível em: https://www.harvardbusiness.org/wp-content/uploads/2023/06/Report_Ready-for-Anything_Jun2023.pdf.

HERRERA, Fernanda *et al.* Building long-term empathy: a large-scale comparison of traditional and virtual reality perspective-taking. **PLOS ONE**, v. 13, n. 10, p. e0204494, 2018.

HOGAN, Robert; KAISER, Robert. What we know about leadership. **Review of General Psychology**, v. 9, n. 2, p. 169-180, 2005.

HOSSAIN, Sahadat; FENRNADO, Mario; AKTER, Shahriar. The influence of artificial intelligence-driven capabilities on responsible leadership: a future research agenda. **Journal of Management & Organization**, v. 31, n. 5, p. 2360-84, 2025.

HOUGAARD, Rasmus; CARTER, Jacqueline. How Artificial Intelligence Will Redefine Leadership. **Harvard Business Review**, 2025. Disponível em: <https://hbr.org/webinar/2025/02/how-artificial-intelligence-will-redefine-leadership>. Acesso em: 1 dez. 2025.

HOWARD, John. Artificial intelligence: Implications for the Future of Work. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 62, n. 11, p. 917–926, 2019.

JANDOUBI, Bassem; AKHLOUFI, Moulay. Multimodal Artificial Intelligence in Medical Diagnostics. **Information**, v. 16, n. 7, p. 591, 2025.

JUNIOR, Francisco Saraiva. Saúde mental no trabalho ganhou uma nova aliada: a IA — e empresas brasileiras saíram na frente. São Paulo: **EXAME**; 2025. Disponível em: <https://exame.com/carreira/saude-mental-no-trabalho-ganhou-uma-nova-aliada-a-ia-e-empresas-brasileiras-sairam-na-frente/>. Acesso em: 20 de jul. 2025.

KAPLAN, Alexandra *et al.* The Effects of Virtual Reality, Augmented Reality, and Mixed Reality as Training Enhancement Methods: A Meta-Analysis. **Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society**, v. 63, n. 4, p. 001872082090422, 2020.

KAUSHIK, Meenakshi; NEHA, Guleria. The impact of pandemic covid-19 in workplace. **European Journal of Business and Management**, v. 12, n. 15, p. 1-10, 2020.

KING, Elizabeth; BADHAM, Richard. Leadership in uncertainty. **Organizational Dynamics**, v. 48, n. 4, 2018.

KOUTSOULERIS, Nikolaos *et al.* From promise to practice: towards the realisation of AI-informed mental health care. **The Lancet Digital Health**, 2022.

LAMARRE, Eric *et al.* **A generative AI reset: Rewiring to turn potential into value in 2024**. Nova Iorque: McKinsey; 2024. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/a-generative-ai-reset-rewiring-to-turn-potential-into-value-in-2024>. Acesso em: 8 abr. 2024.

LONDOÑO-CARDOZO, José; PAZ, María Pérez. Corporate digital responsibility: foundations and considerations for its development. **RAM, Rev Adm Mackenzie**, v. 22, n. 6, p. eRAMD210088, 2021.

LOPES, Fábio. Considerações sobre a Nova Ordem Mundial e a globalização econômica. **FMU Direito - Revista Eletrônica**, v. 28, n. 41, 2014.

MACAL, Anna Christina Vieira Amex. **Diagnóstico e monitoramento de saúde mental em massa com dados comuns**. 2023. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, São Paulo, 2023.

MACEDO, Renato Reis *et al.* Career management in digital age: a study of leadership's competencies and practices applied for IT professionals. **Rev Adm UFSM**, v. 16, n. 1, p. e3, 2023.

MAHSUD, Rubina; YUKL, Gary; PRUSSIA, Greg. Leader empathy, ethical relationship, and relations-oriented behaviors as antecedents of leader-member exchange quality. **Journal of Managerial Psychology**, v. 25, n. 6, p. 561-577, 2010.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2001.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. **De máquinas e seres vivos: autopoiese – a organização do vivo**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MAYER, Richard. Multimedia learning. **Psychol. Learn. Motiv**, v. 41, p. 85–139, 2002.

MCKINSEY. **The economic potential of generative AI: the next productivity frontier**. McKinsey; 2023. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/tech-and-ai/our-insights/the-economic-potential-of-generative-ai-the-next-productivity-frontier>. Acesso em: 7 dez. 2025.

MCKINSEY. **The state of AI in 2025: Agents, innovation, and transformation**. McKinsey; 2025. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>. Acesso em: 22 nov. 2025.

MEIRELES, Maurício. Podemos ficar presos nos sonhos de uma inteligência alienígena, diz Yuval Harari. São Paulo: **Folha de S. Paulo**; 2025. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2025/08/podemos-ficar-presos-nos-sonhos-de-uma-inteligencia-alienigena-diz-yuval-harari.shtml>. Acesso em: 4 de ago. 2025.

MENTALAIZE. **Avaliação de saúde emocional**. Salvador: AfroSaúde; 2025. Disponível em: <https://typebot.co/testementalaize>. Acesso em: 10 ago. 2025.

MINH, Dang *et al.* Explainable artificial intelligence: a comprehensive review. **Artificial Intelligence Review**, v. 55, n. 1, 2021.

MITSEA, Eleni; DRIGAS, Athanasios; SKIANIS, Charalabos. Artificial Intelligence, Immersive Technologies, and Neurotechnologies in Breathing Interventions for Mental and Emotional Health: a systematic review. **Electronics**, n. 13, p. 2253, 2024.

MOGI, Ken. Artificial intelligence, human cognition, and conscious supremacy. **Front. Psychol**, v. 15, 2024.

MOREIRA, Ana Regina de Lima. Algumas considerações sobre a consciência na perspectiva fenomenológica de Merleau-Ponty. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 2, n. 2, p. 399–405, 1997.

MOSCARDINI, Ticiana Nunes; KLEIN, Amarolinda. Educação Corporativa e Desenvolvimento de Lideranças em Empresas Multisite. **Rev adm contemp**, v. 19, n. 1, p. 84–106, 2015.

MOURA, André Almeida *et al.* Liderança e satisfação no trabalho da enfermagem: revisão integrativa. **Acta Paulista De Enfermagem**, v. 30, n. 4, p. 442–450, 2017.

OCASAL, Diva Liceth Mendoza; MARTÍNEZ, Maira Alejandra González; SANTOS, Nelly Quirvan. Subjective well-being and labor productivity: a global and organizational perspective. **Rev adm empres**, v. 64, n. 5, p. e2023–0367, 2024.

OECD. **An Immersive Technologies Policy Primer**. OECD Digital Economy Papers; 2025 Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/03/an-immersive-technologies-policy-primer_aa2e7910/cf39863d-en.pdf. Acesso em: 7 dez. 2025.

OLIVEIRA, Josiane Silva de; NEVES, Ianaira Barreto Souza. Artificial Intelligence, ChatGPT and Organizational Studies. **Organ Soc**, v. 30, n. 106, p. 388–400, 2023.

OLIVEIRA, Marco Aurélio de; POSSAMAI, Osmar; VALENTINA, Luis Veriano Oliveira Dalla. Perfil e tendências da liderança em uma empresa brasileira líder mundial de mercado. **Prod**, v. 25, n. 2, p. 379–90, 2015.

PAGE, Matthew *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, p. 1, 2022.

PARDO, Marcela; GHEDINE, Tatiana; NUNES, Daniela. Exploring interlinkage between spiritual leadership and sustainable workplaces: a conceptual discussion. **Rev adm empres**, v. 64, n. 4, p. e2023–0110, 2024.

PAUDEL, Ram. The Impact of Automation and Artificial Intelligence (AI) on Leadership and the Workforce. **Indonesian Journal of Banking and Financial Technology**, v. 2, n. 2, p. 109–124, 2024.

PAULA, Ana Paula Paes de; PAES, Kettle Duarte. Fordismo, pós-fordismo e ciberfordismo: os (des)caminhos da Indústria 4.0. **Cad EBAPEBR**, v. 19, n. 4, p. 1047–58, 2021.

PEREIRA, Fabio Belemer. A Cultura Digital e Gestão da Mudança na Indústria 4.0: modelo Cult-Dig de liderança transformacional na indústria de alimentos. **Interference: a Journal of Audio Culture**, v. 11, n. 1, p. 226–245, 2025.

QUAQUEBEKE, Niels Van; GERPOTT, Fabiola. The Now, New, and Next of Digital Leadership: how Artificial Intelligence (AI) will take over and change leadership as we know it. **Journal of Leadership & Organizational Studies**, v. 30, n. 3, p. 265-275, 2023.

RAISCH, Sebastian; KRAKOWSKI, Sebastian. Artificial Intelligence and Management: the automation-augmentation paradox. **Academy of Management Review**, v. 46, n. 1, p. 192-210, 2020.

RATANASIRIPONG, Paul *et al.* Biofeedback Intervention for Stress, Anxiety, and Depression among Graduate Students in Public Health Nursing. **Nursing Research and Practice**, v. 2015, p. 1–5, 2015.

REWMIND. **Ciência, Tecnologia e Conhecimento integrados para melhorar a saúde mental e emocional**. São Paulo: RewMind, 2025. Disponível em: <https://rewmind.net>. Acesso em: 10 ago. 2025.

RIZZO, Albert; HARTHOLT, Arno; MOZGAI, Sharon. Settling the Score: Virtual Reality as a Tool to Enhance Trauma-Focused Therapy for PTSD. *In*: DILL-SHACKLEFORD, Karen; Sundar, S. S. (Eds). **Handbook of Media Psychology**. Springer Nature, 2024. p. 187–213.

RODRIGUES, Paôlla Layanna Fernandes *et al.* Organização do trabalho em saúde e as transformações digitais: uma perspectiva comparada entre o Brasil e Portugal. **Trab educ saúde**, v. 23, p. e03078285, 2025.

ROTHBAUM, Barbara *et al.* Effectiveness of computer-generated (virtual reality) graded exposure in the treatment of acrophobia. **Am J Psychiatry**, n. 152, v. 4, p. 626-8, 1995.

RYAN, Grace *et al.* Learning Outcomes of Immersive Technologies in Health Care Student Education: systematic review of the literature. **J Med Internet Res**, v. 24, n. 2, p. e30082, 2022.

SANTAELLA, Lúcia. Inteligência contínua: a sétima revolução cognitiva do Sapiens. **Trans/Form/Ação**, v. 46, n. spel, p. 347–362, 2023.

SANTAELLA, Lúcia. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTOS, Verônica Gomes dos; ALMEIDA, Sandra Estefânia de; ZANOTELLO, Marcelo. A sala de aula como um ambiente equipado tecnologicamente: reflexões sobre formação docente, ensino e aprendizagem nas séries iniciais da educação básica. **Rev Bras Estud Pedagog**, v. 99, n. 252, p. 331–49, 2018.

SCHRATZ, Michael; MOLLER, Jorunn. Leadership development in Europe. In: LUMBY, Jacky *et al.* (Org.). **International handbook on the preparation and development of school leaders**. New York: Routledge, 2008, p. 341-366.

SFETCU, Nicolae. The Ethics of Artificial Intelligence: Balancing Innovation and Responsibility. **IT & C**, v. 3, n. 4, p. 48-64, 2024.

SHOLLO, Arisa *et al.* Shifting ML value creation mechanisms: A process model of ML value creation. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 31, n. 3, p. 101734, 2022.

SILVA, Cristiane Samária Gomes da; HESSEL, Ana Maria Di Grado. A docência como curadoria: experiências pedagógicas no uso de tecnologias educacionais. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 16, p. 107-126, 2021.

SILVA, Letiene Ferreira Gazineu *et al.* Evidence of Intervention Effectiveness with Engaging Leaders in Hospital Physiotherapy. **Psico-USF**, v. 28, n. 3, p. 563–78, 2023.

SILVA, Ricardo Rodrigues da; SILVA, Silvina Pimentel. Processos educacionais não presenciais: perspectivas das formas de ensinar e de aprender na atualidade. **Educ Pesqui**, v. 49, p. e251906, 2023.

SINGH, Om. Artificial intelligence in the era of ChatGPT - Opportunities and challenges in mental health care. **Indian Journal of Psychiatry**, v. 65, n. 3, p. 297, 2023.

SINGH, Om. Chatbots in psychiatry: Can treatment gap be lessened for psychiatric disorders in India. **Indian Journal of Psychiatry**, v. 61, n. 3, p. 225, 2019.

SINGH, Shashi Kant; KUMAR, Shubham; MEHRA, Pawan Singh. Chat GPT & Google Bard AI: a review. **2023 International Conference on IoT, Communication and Automation Technology (ICICAT)**, Gorakhpur, India, 2023, pp. 1-6. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10263706>.

SIO, Filippo Santoni de; ALMEIDA, Txai; VAN DEN HOVEN, Jeroen. The future of work: freedom, justice and capital in the age of artificial intelligence. **Critical Review of International Social and Political Philosophy**, v. 27, n. 5, p. 659–83, 2021.

SLATER, Mel. Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 364, n. 1535, p. 3549–3557, 2009.

SLATER, Mel; SANCHEZ-VIVES, Maria. Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. **Frontiers in Robotics and AI**, v. 3, n. 74, 2016.

SOLIMAN, Monica; PEETZ, Johanna; DAVYDENKO, Mariya. The impact of immersive technology on nature relatedness and pro-environmental behavior. **Journal of Media Psychology**, v. 29, p. 8e17, 2017.

STEMMLER, Henry. The effects of covid-19 on businesses: key versus non-key firms. **ILO Working Papers**, 2022.

STRIEPE, Michelle et al. Responsive, adaptive, and future-centred leadership in response to crisis: findings from Australia, Fiji, and New Zealand. **School Leadership & Management**, v. 43, n. 2, p. 104–124, 2023.

SUH, Ayoung; PROPHET, Jane. The state of immersive technology research: a literature analysis. **Computers in Human Behavior**, v. 86, p. 77–90, 2018.

SUPERMIND.DESIGN. **Positive Futures 2030 Powered by Augmented Collective Intelligence (ACI)**. SuperMind Design; 2025. Disponível em: <https://static1.squarespace.com/static/5e95059565bf963c169f906a/t/6856ee6ebf56ff124309003d/1750527603890/ACI+Futures+Final%2C+June+21+2025.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2025.

TORRES, Luis Fernando *et al.* Difficulties observed during lean tools training: insights for leaders. **Rev Adm UFSM**, v. 14, n. 4, p. 735–49, 2021.

UNESCO. **Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence**. Paris: UNESCO, 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>. Acesso em: 20 de jul. 2025.

WANG, Dan; HUANG, Xi. Transforming education through artificial intelligence and immersive technologies: enhancing learning experiences. **Interactive Learning Environments**, p. 1-20, 2025.

WOHLGENANT, Isabell; SIMONS, Alexander; STIEGLITZ, Stefan. Virtual Reality. **Business & Information Systems Engineering**, v. 62, n. 5, 2020.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Future of Jobs Report 2023**. Geneva: World Economic Forum, 2023. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf.

WU, Bian; YU, Xiaoxue; GU, Xiaoqing. Effectiveness of immersive virtual reality using head-mounted displays on learning performance: A meta-analysis. **British Journal of Educational Technology**, v. 51, n. 6, p. 1991–2005, 2020.

XIE, Biao *et al.* A Review on Virtual Reality Skill Training Applications. **Front. Virtual Real**, v. 2, p. 645153, 2021.

YEE, Nick; BAILENSON, Jeremy. The Proteus effect: the effect of transformed self-representation on behavior. **Hum. Commun. Res**, v. 33, p. 271–290, 2007.

YU, Abraham Sin Oih *et al.* Tomada de decisão nas organizações: o que muda com a Inteligência Artificial?. **Estud av.**, v. 38, n. 111, p. 327–48, 2024.

ZAK, Paul. **The Neuroscience of Trust**. Harvard Business Review, 2017. Disponível em: <https://hbr.org/2017/01/the-neuroscience-of-trust>.