LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

PERSPECTIVAS DAS APLICAÇÕES 4.0 NAS EMPRESAS: UM ENSAIO TEÓRICO PELA BUSCA DA INSERÇÃO DO CAPITAL HUMANO 5.0

PERSPECTIVES OF 4.0 APPLICATIONS IN COMPANIES: A THEORETICAL ESSAY ON THE SEARCH FOR THE INSERTION OF HUMAN CAPITAL 5.0

PERSPECTIVAS DE LAS APLICACIONES 4.0 EN LAS EMPRESAS: UN ENSAYO TEÓRICO EN LA BÚSQUEDA DE LA INSERCIÓN DEL CAPITAL HUMANO 5.0

https://doi.org/10.56238/levv16n52-032

Data de submissão: 12/08/2025 **Data de publicação:** 12/09/2025

Gabriel Alves Morais
Graduado em Engenharia de Produção
Instituição: Universidade Cruzeiro do Sul
E-mail: gabriel.moraistecnologia@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/ 0009-0005-2200-0866

Marcelo Bernardino Araújo
Doutor em Engenharia de Produção
Instituição: Fundação Instituto Tecnológico de Osasco (FITO)
E-mail: mbernardino@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-3211-6510

Josimeire Pessoa de Queiroz
Doutora em Administração de Empresas
Instituição: Universidade de Santo Amaro (UNISA)
E-mail: pessoa.josimeire@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0006-3176-1568

Marcos de Oliveira Morais
Doutor em Engenharia de Produção
Instituição: Centro Universitário Estácio de São Paulo
E-mail: marcostecnologia2001@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-5981-4725
Lattes: http://lattes.cnpq.br/0457273047319501

RESUMO

Aliar as tecnologias 4.0 na busca pela ampliação e potencialização de melhores resultados passa a ser o desafio da atualidade quanto aos processos gerenciais atrelados a satisfação dos stakeholders e de seus clientes. Realizar a junção de diversos elementos por meio de interação e interface da construção do conhecimento torna-se extrema relevância para o processo de gerenciamento organizacional. Buscar uma visão de futuro, posicionando o ser humano no centro da transformação tecnológica e apresentando oportunidades e desafios para a adoção desta no contexto das indústrias de manufatura passa a ser a base para novas descobertas. A metodologia deste estudo baseou-se em uma abordagem qualitativa, por meio da realização de uma revisão bibliográfica e sistemática da literature que aborda

o desenvolvimento organizacional. Comprindo com o objetivo foi elaborado uma forma estrutural para se alcançar um capital humano baseado em um conceito 5.0, podendo ser aplicado a serviço, indústria e processos.

Palavras-chave: Gestão Organizacional. Desenvolvimento Competitivo. Mudança Organizacional. Planejamento Estratégico.

ABSTRACT

Combining 4.0 technologies in the pursuit of expanding and enhancing better results becomes the current challenge for management processes linked to stakeholder and customer satisfaction. Bringing together diverse elements through interaction and knowledge-building interfaces becomes extremely important for organizational management. Seeking a vision of the future, placing humans at the center of technological transformation and presenting opportunities and challenges for its adoption in the context of manufacturing industries becomes the basis for new discoveries. The methodology of this study was based on a qualitative approach, through a systematic bibliographic review of the literature addressing organizational development. In compliance with this objective, a structural framework was developed to achieve human capital based on a 5.0 concept, which can be applied to services, industry, and processes.

Keywords: Organizational Management. Competitive Development. Organizational Change. Strategic Planning.

RESUMEN

Combinar tecnologías 4.0 para expandir y mejorar los resultados se convierte en el desafío actual de los procesos de gestión vinculados a la satisfacción de las partes interesadas y del cliente. Integrar diversos elementos mediante interfaces de interacción y desarrollo de conocimiento adquiere suma importancia para el proceso de gestión organizacional. Buscar una visión de futuro, situar a las personas en el centro de la transformación tecnológica y presentar oportunidades y desafíos para su adopción en el contexto de las industrias manufactureras se convierte en la base de nuevos descubrimientos. La metodología de este estudio se basó en un enfoque cualitativo, mediante una revisión bibliográfica sistemática de la literatura sobre desarrollo organizacional. Para lograr este objetivo, se desarrolló un marco estructural para lograr el capital humano basado en un concepto 5.0, aplicable a servicios, industria y procesos.

Palabras clave: Gestión Organizacional. Desarrollo Competitivo. Cambio Organizacional. Planificación Estratégica.

1 INTRODUÇÃO

As novas mudanças propostas e impulsionadas pela perspectiva das ações que envolvem os elementos denominados 4.0 não afetam apenas os métodos produtivos, mas também a forma como as pessoas desempenham afetadas por este processo passam a gerenciar suas funções. As revoluções industriais ocasionaram impactos não somente nas práticas de comercialização de produtos, mas principalmente na confecção deles, onde, toda parte estrutural interna das organizações se deparou com novos paradigmas e foram obrigadas a se condicionarem a estes novos parâmetros (SCHWAB, 2019).

Segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), em 2022, as indústrias responderam por 23,9% do PIB brasileiro. O setor industrial teve maior representatividade nas exportações brasileiras, sendo 69,3% em bens e serviços e tem investido em torno de 66% em pesquisa e desenvolvimento, conforme dados mais recentes divulgados (CNI, 2023). Embora essa nova era seja fortemente baseada em avanços tecnológicos, o papel humano continua essencial para aprimorar o desempenho organizacional. Dessa forma, a implementação dessas tecnologias não se limita aos aspectos técnicos, mas também influencia a cultura organizacional e as interações sociais dentro das empresas.

Além disso, a produção do conhecimento científico ocorre por meio de pesquisas que exploram caminhos diversificados, buscando compreender a realidade e responder a problemas investigativos com profundidade e rigor (TEIXEIRA, 2015). Com o avanço contínuo das tecnologias e a crescente integração dos processos, os sistemas de produção alcançaram um elevado nível de inteligência, identificando autonomamente necessidades de produção, suprimentos e matéria-prima, devido à conexão abrangente entre todas as fases do desenvolvimento de produtos e processos (MACHADO, 2021).

O Objetivo do presente artigo é elaborar e fomentar um ensaio teórico para a inserção das organizações que utilizam a indústria 4.0 para um novo patamar que pode ser considerado indústria 5.0.

1.1 INDUSTRIA 4.0

Conceito Alemão baseado na criação de uma manufatura inteligente e ágil, a indústria 4.0 ou quarta revolução industrial, pode ser definida por meio de integração entre os setores físicos e digitais nas organizações (Schwab, 2019). Posicionar-se e criar estratégias de atuação se tornou algo primordial e relevante para um negócio que tem por objetivo manter-se em evidência e obter sucesso diante do comércio mundial (MARTINS, GOMES e SANTOS; 2019).

Segundo Weyer et al. (2015), a Indústria 4.0 se destaca pela adoção de um conjunto de tecnologias que permitem a criação de um sistema altamente interconectado e integrado. Esse modelo

possibilita uma produção flexível e adaptável, viabilizando a fabricação de produtos personalizados em larga escala.

A Indústria 4.0, também conhecida como a quarta revolução industrial, é caracterizada pela digitalização e automação dos processos produtivos, com foco em atender às necessidades individualizadas dos clientes (VAIDYA; AMBAD; BHOSLE, 2018).

A I4.0 é amplamente reconhecida como um marco transformador no setor industrial, impulsionada pela convergência de tecnologias emergentes como Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA), big data e automação avançada. Esta quarta revolução industrial transcende os limites tradicionais da manufatura, estabelecendo uma nova dinâmica de competitividade baseada em operações interconectadas e altamente eficientes (XU; XU; LI, 2018). A Figura 1 apresenta os pilares que alicerçam a indústria 4.0.

Figura 1 – Pilares para indústria 4.0.



Fonte: os autores, baseado em Hermannet al (2016).

- **Big Data e análise:** análise de grandes quantidades de dados surgiu recentemente no mundo industrial, permitindo otimizar a qualidade da produção, economizar energia e melhorar o equipamento.
- **Robôs autônomos:** utilização pela indústria de robôs para lidar com tarefas complexas, obtenção de mais autônoma e flexível possibilitando interagir com outros robôs e trabalham lado a lado com os seres humanos com segurança, aprendendo com eles.
- **Simulação:** na fase de engenharia e simulações em 3D sobre os produtos, atualmente são utilizados materiais e processos de produção. Possibilita também sua utilização em todos os setores da empresa.

- **Sistemas de integração:** horizontal e vertical: a maioria dos sistemas de TI (tecnologia da informação) atualmente não estão totalmente integrados. No entanto, com a Indústria 4.0 empresas, departamentos, funções e capacidades, será muito mais coesa.
- **Internet Industrial de coisas**: atualmente, apenas alguns sensores e máquinas em rede trabalham e fazem uso de computação embarcada (IOT). Com a Internet industrial das coisas, um maior número de dispositivos (às vezes até mesmo de produtos não acabados) serão acrescentados e se conectarão por meio de padrões tecnológicos.
- **Cibersegurança**: muitas empresas ainda dependem de sistemas de gestão e de produção desconectado. Com o aumento da conectividade e uso de protocolos de comunicação padrão envolvidos na Indústria 4.0, a necessidade de proteger os sistemas críticos e linhas de produção industrial de ameaças cibernéticas aumentarão dramaticamente.
- **Cloud Computing**: algumas empresas já utilizam aplicações de softwares e análises baseadas em nuvem, mas com a Indústria 4.0 um maior número de tarefas relacionadas a produção requer um maior intercâmbio de dados entre os locais e empresas.
- **Fabricação aditiva**: as empresas estão apenas começando a adotar fabricação aditiva, como a impressão 3D, que é usado principalmente para a criação de protótipos e produção de componentes individuais.
- **Realidade aumentada**: sistemas de realidade aumentada com base em suportar uma variedade de serviços, tais como seleção de peças em um armazém e de reparação do transporte através de dispositivos móveis.

Por meio destes conceitos utilizados na quarta revolução um novo paradigma industrial passa a impulsionar as empresas a atingirem um desempenho superior por meio da integração avançada de tecnologias de informação e comunicação (BEHIE et al., 2023).

A criação de um ambiente organizacional que gere e promova o processo de inovação é essencial para o desenvolvimento do comportamento inovador na indústria 4.0. Isso envolve a criação de uma cultura que valorize o conhecimento e a experimentação assim como o aprendizado contínuo e proporcione novas habilidades, bem como o incentivo à colaboração entre os funcionários e a liberdade para a expressão de ideias criativas e inovadoras no ambiente organizacional (KAGERMANN et al.,2013; DUZCU, 2025).

As transformações impulsionadas pela Indústria 4.0 vêm exigindo que empresas de todos os portes se adaptem a um novo cenário produtivo, marcado pela automação, digitalização de processos, integração de dados e inteligência artificial (DOS SANTOS et al, 2025).

1.2 GESTÃO DA QUALIDADE 4.0

Segundo Carvalho et al. (2021), a qualidade 4.0 refere-se à aplicação das tecnologias da Indústria 4.0 à gestão da qualidade. Esta fusão se traduz na utilização de tecnologias emergentes como Inteligência Artificial (IA), Internet das Coisas (IoT), Big Data, análise de dados, aprendizado de máquina e tecnologia Blockchain para melhorar os processos de garantia, controle e gestão da qualidade.

A busca por qualidade em produtos, processos e serviços, aliada a tecnologias avançadas e a gestão estratégica, está cada vez mais sendo solicitada. A Indústria 4.0 (I4.0) transformou a detecção de problemas de produção e qualidade, antes realizada manualmente e em menor escala, para sistemas inteligentes que operam em segundos em escalas exponencialmente elevadas. A I4.0 representa uma nova forma de fabricação, com indústrias conectadas à internet e equipadas com sensores e softwares para produzir pedidos personalizados com maior eficiência e qualidade (MACHADO et al., 2018).

Este conceito tem evoluído ao longo do tempo, incorporando novas tendências e tecnologias de mercado. Uma mudança significativa é a transição da produção em massa para a customização em massa, resultando em lotes menores e maior necessidade de flexibilidade e adaptabilidade na produção (SONY et al., 2020)

Para Maganga et al. (2022), a qualidade 4.0 habilita as organizações a serem mais adaptáveis e ágeis. Com o Big Data e a análise de dados, as empresas podem tomar decisões de qualidade baseadas em insights obtidos a partir de uma ampla gama de fontes de dados, permitindo-lhes responder rapidamente a mudanças nas expectativas dos clientes, ou nas condições do mercado.

De acordo com o Project Management Institute (PMI, 2017) gerenciamento da qualidade em projetos incluem os processos e as atividades da organização executora que determina os objetivos, as políticas de qualidade, e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça às necessidades para o qual foi contratado. Implementar um sistema de gerenciamento da qualidade por meio de políticas e procedimentos, com atividades de melhorias contínuas de processos realizadas durante todo o projeto. A interação entre a indústria 4.0, as ferramentas da qualidade e a qualidade 4.0 segundo Morais et al, (2020), torna-se um elemento integrador nesse processo de interface e interação, sendo um facilitador para a obtenção de resultados satisfatórios em seus processos produtivos conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2: Qualidade 4.0.



Fonte: Morais et. al, (2020).

A indústria 4.0 faz parte de um sistema integrado, no qual as ferramentas da qualidade corroboram no monitoramento da eficiência e eficácia dos pilares que envolvem a indústria 4.0, gerando maior interação com o sistema de gestão da qualidade, permitindo assim a criação nas organizações de uma qualidade também denominada de 4.0 (MORAIS et. al, 2020).

As organizações que conseguirem dominar e implementar a Qualidade 4.0 em seus processos estarão bem posicionadas para se destacar e prosperar na economia digital do século XXI, principalmente frente aos seus concorrentes e aos seus clientes criando uma maior satisfação quanto aos seus produtos, processos e/ou serviços.

1.3 GESTÃO DO CONHECIMENTO 4.0

Segundo Tidd e Bessant (2015) chamam a atenção de que o processo de inovar é algo estritamente humano, pois as máquinas ainda não possuem essa habilidade. O elo entre desenvolvimento de pessoas e novas tecnologias é o compartilhamento do conhecimento organizacional (DE OLIVEIRA MORAIS et al, 2018).

Serpa e Seffrin (2021) também colaboram ao pontuarem que o atual cenário competitivo em que as organizações estão inseridas tem exigido novas capacidades e apresentado desafios cada vez mais complexos para os gestores no caminho para alcançarem uma posição favorável no mercado e produzirem vantagem competitiva. O fenômeno apropriando práticas de gestão podem levar à aprendizagem, reforçando capacidades, inovação, enfrentando os desafios das operações de negócios, e compatibilidade com a indústria 4.0 apresentados na Figura 3. (SHAMIM et al., 2016).

Figura 3: Elementos que levam à compatibilidade a Gestão do Conhecimento na Indústria4.0



Fonte: Baseado em Shamim et al, (2016).

O gerenciamento do conhecimento passa a ser um instrumento de extrema relevância para o atendimento das novas demandas impostas pelas empresas e consequentemente pelos clientes, essa nova demanda permite alavancar o capital intelectual dentro e fora das organizações (DE OLIVEIRA MORAIS et al, 2021).

Para Le Boterf (2003) sobre as competências, o qual pontua que se trata de saber agir com pertinência, mobilizar e integrar saberes e conhecimentos, estar aberto ao aprendizado e envolver-se. Para Abreu (2022) as três principais competências socioemocionais exigidas para um trabalhador na era digital são: criatividade, inteligência emocional e pensamento proativo.

Criar, compartilhar e disseminar o conhecimento em todas as esferas organizacionais permitem promover ganhos mensuráveis e mesmo ganhos imensuráveis quando tratamos da satisfação dos clientes, portanto esta prática se torna fundamental para as empresas que buscam inovar no mercado em que atuam e na busca por novas oportunidades (ALVES MORAIS et al, 2025).

Segundo Silva (2021) ressalta, que em um mundo corporativo altamente competitivo, o conhecimento técnico adquirido ao longo do curso universitário deve estar associado às habilidades comportamentais, características que os consolida e os diferencia diante do presente cenário.

A competência relaciona-se com a interação. No âmbito organizacional está relacionada aos fatores críticos de sucesso, às melhores práticas. Implica em ter foco nos clientes e pode significar o desenvolvimento de novos produtos e a formação de alianças estratégicas. A competência

é responsável por influenciar a tomada de decisão, a criação de modelos de gestão estratégica e a capacidade de inovar (SANTOS; RADOS, 2020)

O gerenciamento do conhecimento passa a ser um instrumento de extrema relevância para o atendimento das novas demandas impostas pelas empresas e consequentemente pelos clientes, esta nova demanda permite alavancar o capital intelectual dentro e fora das organizações (MORAIS et al, 2021).

1.4 GESTÃO DA INOVAÇÃO 4.0

A Gestão da Inovação 4.0 é uma abordagem de gerenciamento que combina os princípios da inovação com as tecnologias e conceitos da Indústria 4.0 para otimizar processos, criar novos modelos de negócios e impulsionar a competitividade de uma empresa. A G.I 4.0 revolucionou a produção ao integrar tecnologia digital, automação e personalização em massa, otimizando processos e aumentando a eficiência. Inovações incrementais e disruptivas reduzem custos e melhoram a qualidade dos produtos e serviços (KLEIN et al., 2023).

O processo de gestão da inovação está fortemente inter-relacionado com as ferramentas de gestão e com a cultura interna da organização (SOUZA, 2003). Essa melhoria contínua tem como objetivo alcançar uma vantagem competitiva promovendo à criatividade, a integração, a otimização de processos e o desenvolvimento de seus colaboradores e da organização (DOS SANTOS et al, 2020).

A gestão da inovação na indústria 4.0 melhora os processos produtivos e a competitividade por meio de inovações como robôs autônomos, IoT, segurança cibernética, manufatura aditiva e Big Data, aumentando a eficiência e sustentabilidade (HERNANDES-DE-MENEZES et al., 2020).

A importância de influenciar pessoas por meio da cultura da inovação se torna um cotidiano quando a empatia, e o compartilhar conhecimento passa a ser rotina dentro das organizações e disseminado por todos onde repassar uma metodologia, ajudar a criar oportunidades e contribuir desenvolvimento do capital humano se orna uma rotina organizacional (BIANCHINI et al, 2021).

A Gestão da Inovação 4.0 não se trata apenas de adotar novas tecnologias, mas de uma mudança de mentalidade e cultura organizacional. O objetivo é criar um ambiente onde a inovação é um processo contínuo e integrado a todas as áreas do negócio, tornando-o mais ágil, adaptável e competitivo. As tecnologias 4.0 também são essenciais para a personalização, flexibilidade de produção e melhoria contínua da cadeia de suprimentos, gestão de estoques e desempenho de compras (FATORACHIAN e KAZEMI, 2020).

Sendo assim, torna-se necessário definir o grau de importância da inovação para a organização, analisando o planejamento organizacional e definindo qual a sua plataforma tecnológica, possibilitando uma maior inserção no mercado em que atua. A Figura 4 demostra os fatores de interação para a obtenção da estratégia para inovação, (DE OLIVEIRA MORAIS et al, 2019).

Figura 4: Fatores para a estratégia para inovação.



Fonte: de Oliveira Morais et al, (2019)

Alguns fatores tornam-se primordiais à obtenção da estratégia para a inovação:

- Capital humano: responsabiliza-se por pelas interações pelos treinamentos e realização das tarefas;
- Conhecimento: agregar valor à organização, desenvolvimento de know-how adquirido, seja ele tácito ou explícito;
- Planejamento: favorece alcançar os propósitos estabelecidos pelos envolvidos no processo, independentemente do nível hierárquico;
- Ideias: busca por novas criações, novos desenvolvimentos;
- Processos: desenvolver a otimização, ganhos com a produtividade e redução de custos e possíveis retrabalhos;
- Mercado: oferece oportunidade para realização do novo ou melhorias do já existente.

As novas tecnologias estão presentes em toda a cadeia de valor, mostrando que é possível aliar as vantagens dos recursos tecnológicos inovadores com a mão de obra humana, diminuindo os erros e aumentando a produtividade (DE SOUZA GONÇALVES et al, 2022). Envolver as pessoas torna-se de fundamental importância para o sucesso efetivo de todo o processo (MORAIS et al, 2021).

A tomada de decisão baseada em dados é um benefício central da Indústria 4.0, especialmente diante dos desafios de sustentabilidade, como a escassez de recursos e mudanças climáticas. O uso de ferramentas como Big Data permite que indústrias, incluindo as brasileiras, tomem decisões mais rápidas e precisas, otimizando processos produtivos (KLEIN et al., 2023).

2 METODOLOGIA

A finalidade desta seção é descrever o procedimento metodológico adotado para delinear e executar a pesquisa, visando alcançar os objetivos propostos e os resultados esperados deste artigo de revisão. Este estudo é classificado como uma pesquisa teórica, caracterizando-se principalmente por uma revisão sistemática da literatura. Segundo Da Costa Neto (2021), a revisão sistemática da literatura enriquece as conclusões e contribui para o desenvolvimento de novos horizontes de conhecimento, auxiliando na elaboração de novas teorias.

A metodologia deste estudo baseou-se em uma abordagem qualitativa, por meio da realização de uma revisão bibliográfica sobre o tema “Desenvolvimento Organizacional”. A pesquisa foi desenvolvida a partir da coleta e análise de publicações disponíveis nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo, PubMed e em bibliotecas virtuais. Brito Junior e Feres Junior (2011) definem a pesquisa como o caminho para se obter o conhecimento sobre determinado assunto.

A revisão da literatura é a origem para a exploração de um determinado tema e, para isso, foi utilizado o método de revisão sistemática da literatura, que consiste em um procedimento de investigação científica com um processo rígido e compressivo para identificar, selecionar, coletar e descrever os documentos secundários para uma determinada pesquisa (FERENHOF; FERNANDES, 2015).

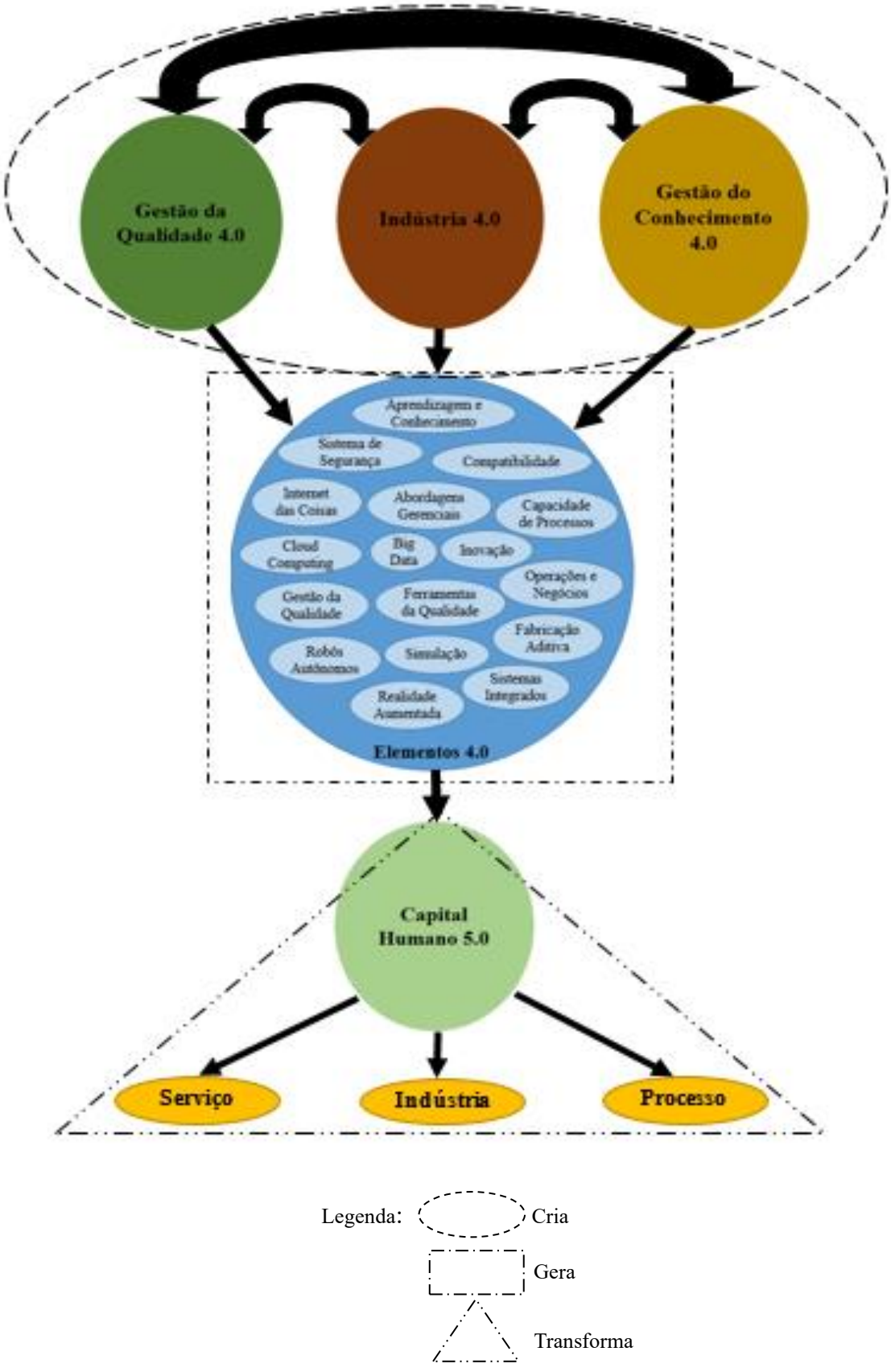
3 RESULTADOS DE DISCUSSÕES

A quarta revolução industrial é uma realidade em muitos setores produtivos, onde integrar pessoas, processos e máquinas tornou-se um elemento extremamente relevante, porém as novas revoluções ou evoluções industriais serão cada vez mais constantes na sociedade moderna, fomentando novas ideias, interações e compartilhamentos.

Aliar as tecnologias 4.0 na busca pela ampliação e potencialização de melhores resultados passa a ser o desafio da atualidade quanto aos processos gerenciais atrelados a satisfação dos stakeholders e de seus clientes. Com maiores complexidades e em contrapartida tendo flexibilidade em seus produtos, processos e/ou serviços as organizações passam a demonstrar cada vez mais interesse em soluções eficientes e eficazes, sendo mais lucrativas e competitivas no mercado em que atuam.

Na visão dos autores, amplificar as interações 4.0 pode ser um diferencial organizacional aliando tecnologia, informação, infraestrutura e capital humano. Gerar interfaces que permitam potencializar ações que auxiliam as empresas para que se tenha uma maior longevidade e a atingir novos patamares, a Figura 5 exemplifica este modelo conceitual.

Figura 5: Modelo conceitual para o desenvolvimento do Capital Humano 5.0



A Figura 5 apresenta a aplicação de modelos 4.0 na elaboração de um conceito a ser experimental na busca pelo capital humano 5.0, podendo ser utilizado em serviços, na indústria e nos

processos organizacionais onde na visão dos autores fomenter modelos experimentais visando a melhoria de desempenho das empresas e das pessoas envolvidas no processo passa a ser de extrema relevância, onde cada vez mais o capital humano passa a ser mais exigido, seja na parte operacional ou mesmo na gerencial. Criar novas perspectivas, gerar valor por meio do conhecimento e transformar ações relevanter por meio dos diversos elementos apresentados, passa a ser o grande desafio das empresas inovadoras.

Um dos fatores primordiais para os autores está na implementação do modelo proposto a ser utilizado na prática em diversos modelos de empresas e segmentos diferentes para a validação do modelo e análise dos resultados, onde o foco principal deve ser a qualificação do capital humano, possibilitando potencializar os resultados das organizações.

Permitir uma visão de futuro, posicionando o capital humano no centro das transformações tecnológicas e do aprendizado e apresentando oportunidades e desafios para a elaboração, adoção e aplicação desta no contexto das indústrias de manufatura passa a ser a base para novas descobertas, que poderão auxiliar no processo de gerenciamento.

4 CONCLUSÃO

As diferentes etapas das atividades denominadas 4.0 potencializam a geração de novos conhecimentos fortalecendo o surgimento do capital humano 5.0 como meio para gerar novos conhecimentos em diversos segmentos bem como solucionar problemas existentes e até mesmo buscar respostas a acontecimentos que ainda estarão por vir revertendo possíveis insustentabilidade e vulnerabilidade nas organizações que possuem características inovadoras, apostando e privilegiando o processo tecnológico, em detrimento do crescimento humano.

Elaborar maneiras de realizar interações e interfaces por meio de ferramentas gerenciais passa a ser um dos caminhos para que as empresas e as pessoas possam se desenvolver agregando valor aos processos, serviços e a indústria, alavancando a eficiência, eficácia e a produtividade favorecendo a transição para novas evoluções gerenciais dentro das organizações.

Portanto, considerando-se que, a despeito dos desafios enfrentados em quaquer tipo de gestão organizacional, gerar novas possibilidades por meio do uso do capital humano qualificado torna-se de extrema relevância, onde o desenvolvimento de competências será necessário principalmente se tratando da interação entre os futuros elementos 5.0 nas organizações exigindo cada vez mais ações integradas e simultâneas em todos os níveis, independentemente de porte e segmento da empresa.

Gerar conceitos teóricos aliados a aplicação prática possibilita criar novos conhecimentos que podem ser aplicados dentro e fora das organizações, explorando todo o potencial e inteligência humana.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio do Centro Universitário Estácio de São Paulo por meio do Programa Pesquisa, Produtividade, Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora como: Bolsista do Programa Pesquisa Produtividade da Estácio São Paulo.

REFERÊNCIAS

ALVES MORAIS, Gabriel; DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos. Avaliação de Desempenho do Departamento de Gestão do Conhecimento: Estudo de Caso em uma Empresa Metalúrgica. **Revista FSA**, v. 22, n. 4, 2025.

BEHIE, Stewart W. et al. Liderança 4.0: O panorama mutável da gestão industrial na era digital inteligente. **Segurança de processos e proteção ambiental** , v. 172, p. 317-328, 2023.

BIANCHINI, Gisele et al. Cultura da inovação pelas práticas da experiência do cliente. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e359101220534-e359101220534, 2021.

CARVALHO, Adriana Ventura et al. Quality 4.0: an overview. **Procedia Computer Science**, v. 181, p. 341-346, 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDUSTRIA (CNI). Importância da indústria. 2023. Disponível em: https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/importancia-daindustria/#:~:text=A%20import%C3%A2ncia%20da%20Ind%C3%BAstria%20para,empresarial%20em%20pesquisa%20e%20desenvolvimento. Acesso em: 25 agosto. 2025.

DA COSTA NETO, Luiz Gonzaga; DE CAMPOS, Fernando Celso. ORTUNIDADES DE APLICAÇÕES DE BUSINESS INTELLIGENCE NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA 2015-20201.

DE BRITTO JÚNIOR, Álvaro Francisco; JÚNIOR, Nazir Feres. A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. **Revista Evidência**, v. 7, n. 7, 2012.

DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos et al. A evolução da qualidade na indústria 4.0. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e3929108634-e3929108634, 2020.

DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos et al. Conhecimento e o capital humano na indústria 4.0. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 7, p. 4570-4583, 2018.

DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos; BREJÃO, Antônio Sérgio; NETO, Pedro Luís de Oliveira Costa. Inovação Organizacional: Estudo de Caso em uma Empresa Metalúrgica/Organizational Innovation: Case Study in a Metallurgical Company. **Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho)**, v. 16, n. 3, p. 164-184, 2019.

DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos; JÚNIOR, Irapuan Glória; MORAIS, Gabriel Alves Morais. Gestão do Conhecimento, Cultura Organizacional e Inteligência Organizacional: Elementos que Potencializam a Indústria 4.0. **Journal of Technology & Information (JTnI)**, v. 1, n. 1, 2021.

DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos; SÉRGIO BREJÃO, Antônio; DE OLIVEIRA COSTA NETO, Pedro Luís. Inovação Organizacional: Estudo de Caso em uma Empresa Metalúrgica. **Revista FSA**, v. 16, n. 3, 2019.

DE SOUZA GONÇALVES, Natália et al. Gestão da Qualidade na Indústria 4.0: O que Podemos Esperar?. **Journal of Technology & Information (JTnI)**, v. 2, n. 3, 2022.

DOS SANTOS, Osmildo Sobral et al. Processo de melhoria contínua: estudo de caso aplicado em uma empresa gráfica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , v. 9, n. 9, pág. e101997204-e101997204, 2020.

DOS SANTOS, Rafael Alexandre Lima; DOS SANTOS, Richard Ferreira; DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos. DESAFIOS DA INDÚSTRIA 4.0 EM PEQUENAS EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS. **LUMEN ET VIRTUS**, v. 16, n. 51, p. e7690-e7690, 2025.

DUZCU, Tuba. The relationship between health professionals perceptions of innovative work behavior and their metaverse knowledge and awareness levels. **BMC Health Services Research**, v. 25, n. 1, p. 329, 2025.

FATORACHIAN, Hajar; KAZEMI, Hadi. Impact of Industry 4.0 on supply chain performance. **Production Planning & Control**, v. 32, n. 1, p. 63-81, 2021.

FERENHOF, Helio Aisenberg; FERNANDES, Roberto Fabiano. Passo-a-passo para construção da Revisão Sistemática e Bibliometria. **Acesso em**, v. 18, 2015.

HERMANN, Mário; PENTEK, Tobias; OTTO, Boris. Princípios de design para cenários da Indústria 4.0. Em: **49ª Conferência Internacional do Havaí sobre Ciências de Sistemas (HICSS) de 2016.** IEEE, 2016. p. 3928-3937.

HERNANDEZ-DE-MENENDEZ, Marcela et al. Competencies for industry 4.0. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 14, n. 4, p. 1511-1524, 2020.

KAGERMANN, H.et al. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Final report of the Industrie 4.0 working group. **Frankfurt am Main: Acatech,** 2013.

KLEIN, Luciana et al. Pressões institucionais na configuração da capacidade de análise de big data. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 34, p. e1591, 2023.

KLEIN, Luciana; GUILHEM, Ana Paula Sano. Effects of Big Data Capacity on Sustainable Manufacturing and Circular Economy in Brazilian Industries. **Review of Business Management**, v. 26, n. 01, 2024.

LE BOTERF, Guy. Desenvolvendo a competência dos profissionais. In: **Desenvolvendo a competência dos profissionais**. 2003. p. 278-278.

MACHADO, Gabriel Murilo. Desenvolvimento, simulação e controle de uma célula robotizada. 2021. 53 p. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica)–Centro Universitário de Brusque, Brusque**, 2021.

MACHADO, Osmar Aparecido. **Qualidade da informaÃ § Ã£ o: uma abordagem orientada para o contexto**. 2018. Tese de Doutorado. Universidade de SÃ£ o Paulo.

MAGANGA, Deusdedith Pastory; TAIFA, Ismail WR. Quality 4.0 conceptualisation: an emerging quality management concept for manufacturing industries. **The tqm journal**, v. 35, n. 2, p. 389-413, 2023.

MARTINS, Dora; GOMES, J.; SANTOS, C. A era do trabalho 5.0. **Be human with smart technology**, 2019.

MORAIS, Gabriel Alves; DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos. Avaliação de Desempenho do Departamento de Gestão do Conhecimento: Estudo de Caso em uma Empresa Metalúrgica/Performance Assessment of the Knowledge Management Department: Case Study in a

Metallurgical Company. **Revista FSA (Centro Universitário Santo Agostinho)**, v. 22, n. 4, p. 3-19, 2025.

MORAIS, Gabriel Alves; DE OLIVEIRA MORAIS, Marcos; SANTOS, Osmildo Sobral. Utilização da Metodologia de Ishikawa (Espinha De Peixe) para Melhoria de Processo com a Redução de Refugo em uma Fundição de Alumínio sob Pressão. **Journal of Technology & Information (JTnI)**, v. 1, n. 2, 2021.

PMI.Project Management Institute. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK). 6ªEdição. 2017.

SANTOS N, Rados GJV.Fundamentos teóricos de gestão do conhecimento[E-book]. Florianópolis, Pandion, 2020.

SERPA, A. M. P.; SEFFRIN, L. L. Soft Skillsnas organizações contemporâneas:uma revisão bibliográfica sobre seus reflexos na gestão de pessoas. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). 2021, 20 f. Centro Universitário do Planalto Central Apparecido dos Santos –UNICEPLAC –Curso de Gestão de Recursos Humanos. Gama, Distrito Federal, 2021.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Edipro, 2019.

SHAMIM, Saqib et al. Abordagens de gestão para a Indústria 4.0: Uma perspectiva de gestão de recursos humanos. Em: **Congresso IEEE de 2016 sobre computação evolucionária (CEC)** . IEEE, 2016. p. 5309-5316.

SILVA, Tassiane Lima da et al. Desenvolvimento de competência de líderes gestores frente a indústria 4.0. 2020.

SONY, Michael; ANTONY, Jiju; DOUGLAS, Jacqueline Ann. Essential ingredients for the implementation of Quality 4.0: a narrative review of literature and future directions for research. **The TQM Journal**, v. 32, n. 4, p. 779-793, 2020.

TEIXEIRA, Nádia França. Metodologias de pesquisa em educação: possibilidades e adequações. **Caderno pedagógico**, v. 12, n. 2, 2015.

TIDD, Joe; BESSANT, Joe. **Gestão da inovação-5**. Bookman Editora, 2015.

VAIDYA, Saurabh; AMBAD, Prashant; BHOSLE, Santosh. Indústria 4.0 – um vislumbre. **Fabricação de Procedia** , v. 20, p. 233-238, 2018.

WEYER, Stephan et al. Rumo à Indústria 4.0 - A padronização como desafio crucial para sistemas de produção altamente modulares e multifornecedores. **Ifac-Papersonline** , v. 48, n. 3, p. 579-584, 2015.

XU, Li Da; XU, Eric L.; LI, Ling. Indústria 4.0: estado da arte e tendências futuras. **Revista internacional de pesquisa de produção** , v. 56, n. 8, p. 2941-2962, 2018.