O Boletim de Conjuntura (BOCA) publica ensaios, artigos de revisão, artigos teóricos e empíricos, resenhas e vídeos relacionados às temáticas de políticas públicas.

O periódico tem como escopo a publicação de trabalhos inéditos e originais, nacionais ou internacionais que versem sobre Políticas Públicas, resultantes de pesquisas científicas e reflexões teóricas e empíricas.

Esta revista oferece acesso livre imediato ao seu conteúdo, seguindo o princípio de que disponibilizar gratuitamente o conhecimento científico ao público proporciona maior democratizacão mundial do conhecimento.



BOLETIM DE CONJUNTURA

BOCA

Ano VII | Volume 21 | Nº 63 | Boa Vista | 2025

http://www.ioles.com.br/boca

ISSN: 2675-1488

https://doi.org/10.5281/zenodo.15061375

BOLETIM DE CONJUNTURA

www.ioles.com.br/boca

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO INOVADOR NO CONTEXTO DA INDÚSTRIA 4.0

Steffani Nikoli Dapper[1]

Luis Felipe Dias Lopes[2]

Adriano Mendonça Souza[3]

Eric Drescher Wohlmann[4]

Paulo Fernando Marschner[5]

Resumo

O comportamento inovador é essencial na Indústria 4.0, pois possibilita a criação de novos produtos e serviços, a formulação de processos mais eficientes e a implementação de melhorias contínuas. A adoção de tecnologias avançadas é apenas o primeiro passo; é fundamental que os funcionários desenvolvam uma mentalidade inovadora e estejam dispostos a experimentar e buscar soluções criativas para os desafios do setor. Diante desse contexto, este artigo teve como objetivo analisar o nível de comportamento inovador dos funcionários de uma indústria 4.0. Para isso, foi realizada uma pesquisa do tipo *survey* com 476 colaboradores de uma empresa do setor metalmecânico, localizada na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Foi aplicada a escala CI-CI4.0, utilizada para mensurar o comportamento inovador no contexto da Indústria 4.0, composta por seis dimensões que avaliam a presença desse comportamento. Os resultados indicaram que tanto os fatores individuais, como criatividade e busca por novas ideias, quanto os fatores organizacionais, como apoio à inovação por parte da liderança, suporte organizacional, ambiente de trabalho e mudanças organizacionais, precisam ser aprimorados e incentivados na empresa analisada. Essas melhorias são fundamentais para elevar os níveis de comportamento inovador, impulsionando a inovação em diversas áreas. Conclui-se que o comportamento inovador na Indústria 4.0 depende tanto de fatores individuais quanto organizacionais, exigindo maior investimento em suporte estrutural.

Palavras-chave: Comportamento Inovador; Indústria 4.0; Quarta Revolução Industrial.

Abstract

Innovative behavior is essential in Industry 4.0, as it enables the creation of new products and services, the formulation of more efficient processes, and the implementation of continuous improvements. The adoption of advanced technologies is only the first step; it is crucial that employees develop an innovative mindset and are willing to experiment and seek creative solutions to industry challenges. In this context, this article aimed to analyze the level of innovative behavior among employees in an Industry 4.0 setting. To achieve this, a survey was conducted with 476 employees from a company in the metal-mechanical sector, located in the Northwest region of the State of Rio Grande do Sul, Brazil. The CI-CI4.0 scale was applied, which is used to measure innovative behavior in the Industry 4.0 context. This scale comprises six dimensions that assess the presence of such behavior. The results indicated that both individual factors, such as creativity and the search for new ideas, and organizational factors, such as leadership support for innovation, organizational support, work environment, and organizational changes, need to be improved and encouraged within the analyzed company. These improvements are essential to enhance levels of innovative behavior, driving innovation across various areas. It is concluded that innovative behavior in Industry 4.0 depends on both individual and organizational factors, requiring greater investment in structural support.

Keywords: Fourth Industrial Revolution; Industry 4.0; Innovative Behavior.

[1] Doutora em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: steffani.dapper.adm19@gmail.com

[2] Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutor em Engenharia de Produção e Sistema. E-mail: luis.lopes@ufsm.br

[3] Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutor em Engenharia de Produção. E-mail: amsouza@smail.ufsm.br

[4] Graduado em Direito pela Universidade Regional da Campanha (URCAMP). E-mail: eric_ufsm@hotmail.com

[5] Professor da Universidade Católica de Brasília (UCB). Doutor em Administração. E-mail: paulo.marschner@p.ucb.br

INTRODUÇÃO

Os modelos de negócios contemporâneos apresentam uma complexidade crescente e exigem a criação de valor por meio de múltiplas fontes, como inovação em processos, otimização de recursos estratégicos e aprimoramento de competências. A evolução ou reestruturação desses modelos resulta da interação entre fatores internos e externos, sendo a Indústria 4.0 um dos principais motores dessa transformação. Essa nova era industrial redefine a forma como as empresas operam, promovendo avanços tecnológicos que impulsionam a competitividade e a eficiência no mercado.

A chamada Indústria 4.0 representa a Quarta Revolução Industrial, uma fase marcada pela adoção de tecnologias inovadoras que transformam radicalmente os processos produtivos e rompem com modelos tradicionais. Nesse contexto, ela é vista como um novo modelo industrial capaz de impulsionar significativamente o desempenho das empresas, viabilizando avanços por meio da integração de novas tecnologias de informação e comunicação.

As mudanças impulsionadas pela Indústria 4.0 não afetam apenas os métodos produtivos, mas também a forma como as pessoas desempenham e gerenciam suas funções. 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.

Os fatores socioculturais, muitas vezes subestimados, desempenham um papel crucial na adaptação e no sucesso da Indústria 4.0, pois envolvem aspectos intangíveis que afetam o comportamento e a aprendizagem dentro das organizações. Eles moldam a maneira como indivíduos e equipes absorvem novos conhecimentos, promovendo mudanças que sustentam a evolução do desempenho empresarial.

A Indústria 4.0 reforça a crescente demanda por profissionais focados em atividades que envolvem criatividade, inovação e habilidades comunicativas, uma vez que tarefas repetitivas e de monitoramento tendem a ser automatizados parcial ou totalmente. Diante da intensificação da concorrência global por talentos, torna-se essencial que as organizações incentivem a participação ativa de seus colaboradores, valorizando suas ideias e contribuições em todos os níveis hierárquicos, independentemente das funções desempenhadas.

Os colaboradores desempenham um papel essencial no fomento da inovação, sendo agentes fundamentais tanto na concepção de novos produtos quanto na modernização de processos. A inovação só se concretiza quando os funcionários estão envolvidos ativamente em práticas inovadoras no

ambiente de trabalho. Frente a isso, destaca-se a importância do comportamento inovador dos funcionários, que pode ser definido como um composto de ações individuais voltadas para a geração, introdução e aplicação de algo considerado novo em uma determinada organização. O comportamento inovador reflete a iniciativa dos indivíduos em impulsionar a criação de novas tecnologias e ideias, resultando em transformações nos processos para torná-los mais eficazes e produtivos.

Diante desse contexto, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: "Qual o nível de comportamento inovador de uma Indústria 4.0 do ramo metalmecânico?". A presente pesquisa se justifica pela necessidade de compreender o papel do comportamento inovador no contexto da Indústria 4.0, uma vez que a adoção de novas tecnologias gera impacto real quando os funcionários estão engajados na adaptação e aprimoramento dos processos produtivos. O setor metalmecânico, altamente competitivo e orientado para a eficiência, exige uma cultura de inovação. Nesse sentido, este estudo busca avaliar o nível de comportamento inovador em uma indústria do ramo, identificando os fatores que favorecem ou dificultam a inovação no ambiente organizacional.

A primeira seção apresenta a introdução, seguida pelo referencial teórico, que aborda aspectos relevantes do comportamento inovador na Indústria 4.0. Em seguida, descreve-se o método da pesquisa, detalhando a abordagem adotada. Por fim, são apresentados os resultados e discussões, seguidos da conclusão, onde são destacadas as principais contribuições do estudo.

INDÚSTRIA 4.0

Ao longo da história, avanços tecnológicos e novas perspectivas sobre o mundo impulsionaram transformações significativas nas estruturas sociais e econômicas (SCHWAB, 2016). Essas mudanças, associadas ao progresso técnico, contribuíram para a evolução dos padrões de civilização e o desenvolvimento de novas dinâmicas produtivas (SANIUK; GRABOWSKA; GAJDZIK, 2020).

A industrialização passou por três grandes revoluções, cada uma inserida em um contexto histórico específico. Esses marcos representam períodos em que os trabalhadores começaram a atuar em fábricas, levando a um intenso movimento de urbanização. Com o tempo, a produção industrial se expandiu, impulsionada pela adoção de linhas de montagem e pelo avanço tecnológico, promovendo um aumento significativo na fabricação de bens de consumo (CARVALHO, 2019).

As três últimas revoluções industriais foram reconhecidas somente após sua ocorrência, sendo delimitadas tanto pela duração de seus períodos quanto pelas características que as distinguiram (CARVALHO, 2019).

No contexto da evolução industrial, quatro grandes revoluções foram registradas. A Primeira Revolução Industrial teve origem na Europa no final do século XVIII, transformando os métodos de produção ao introduzir a mecanização, impulsionada principalmente pela invenção da máquina a vapor. Esse avanço resultou na substituição gradual do trabalho artesanal predominante até então (SCHWAB, 2016).

Já a Segunda Revolução Industrial, iniciada por volta de 1870, trouxe consigo o uso da eletricidade, a implementação das linhas de montagem e a sistematização da divisão do trabalho, influenciada pelo modelo taylorista, o que proporcionou maior eficiência e escalabilidade na produção industrial (KAGERMANN *et al*., 2013).

A Terceira Revolução Industrial, também conhecida como Revolução Digital, teve início na década de 1970, impulsionada pelo avanço das tecnologias da informação, que permitiram a automação dos processos produtivos e transformaram a forma como as indústrias operavam (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2015).

O termo "Quarta Revolução Industrial" surgiu inicialmente em 1988 para descrever a transição de invenções para inovações, impulsionada pelo aumento do número de cientistas atuando no setor produtivo (ROSTOW, 1988). Com o tempo, essa expressão passou a ser amplamente associada ao avanço e aplicação de nanotecnologias (HERMANN; PENTEK; OTTO, 2015).

Conforme Buhr (2015), a Quarta Revolução Industrial teve seu marco inicial em 2011, quando o governo alemão apresentou, na Feira de Hannover, um conjunto de estratégias tecnológicas voltadas para a modernização da indústria. Essas estratégias foram concebidas para revolucionar a cadeia de valor global por meio da implementação das chamadas "fábricas inteligentes" (KAGERMANN *et al*., 2013).

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.

Nesse contexto, Carvalho (2019) ressalta que a Indústria 4.0 se caracteriza pela intensa interação entre humanos e máquinas, impulsionada pelo uso avançado de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Além disso, esse modelo industrial se diferencia pela modularidade dos processos, pela integração vertical e horizontal dentro das fábricas, pela rápida resposta às exigências do mercado e pelo uso estratégico de grandes volumes de dados para otimizar a gestão e a produção.

A Indústria 4.0 é um novo paradigma industrial que impulsiona as empresas a atingirem um desempenho superior por meio da integração avançada de tecnologias de informação e comunicação (BEHIE *et al*., 2023).

Ao longo das últimas três revoluções industriais, a humanidade passou pelas fases de mecanização, eletrificação e informação. Atualmente, a Quarta Revolução Industrial está sendo desenvolvida e apresenta a integração da Internet, Internet das Coisas (IoT), rede de comunicação móvel e outras redes, permitindo que os processos industriais tradicionais sejam executados de forma mais inteligentes e eficientes (DING; HERNANDEZ; AGELL JANE, 2023). Essas mudanças da I4.0 afetam a maneira como as pessoas trabalham e gerenciam suas atividades (SAHI; GUPTA; CHENG, 2020). Apesar da abordagem implícita baseada na tecnologia exigida pelo novo contexto da I4.0, os aspectos relacionados às pessoas ainda exercem um papel fundamental para melhorar o desempenho organizacional (TORTORELLA; FETTERMANN, 2018). Dessa forma, as tecnologias da I4.0 não afetam apenas os fatores técnicos de uma organização, mas também podem impactar nos fatores socioculturais.

O novo contexto da Quarta Revolução Industrial exige determinados comportamentos dos colaboradores que devem ser voltados, cada vez mais, para a promoção da inovação nas organizações, impactando na necessidade do desenvolvimento de novas competências dos funcionários. Um estudo que revisou as principais pesquisas sobre as competências necessárias para um profissional da Indústria 4.0 foi realizado por Amaral, Moreira e Freire (2017). As principais competências identificadas foram criatividade, inovação, comunicação, resolução de problemas e conhecimentos técnicos.

Entende-se que a inovação organizacional se relaciona com a criação de ideias, produtos, serviços e resolução de problemas (ANDERSON; POTOCNIK; ZHOU, 2014; KARIMI *et al*., 2023). A inovação desenvolvida pelos trabalhadores é percebida como uma das melhores ações para promover a inovação organizacional (SALIM, 2021) e os comportamentos inovadores dos trabalhadores no ambiente laboral são fundamentais para o sucesso das empresas (HAKIMIAN *et al*. 2016; BOTHA; STEYN, 2022; GUO; JIN; YIM, 2023). Esses comportamentos relacionam-se com a criação e a execução de novas ideias nas tarefas (JANSSEN, 2004). Segundo Anderson, Potocnik e Zhou (2014), a criação, a defesa e a implementação de ideias fazem parte dos comportamentos inovadores.

COMPORTAMENTO INOVADOR

Segundo Schumpeter (1982), inovação é o motor do desenvolvimento econômico e ocorre quando novos produtos, processos, mercados, fontes de matéria-prima ou novas formas de organização

surgem e rompem com o estado de equilíbrio do mercado. Esse processo é denominado de “destruição criadora”, no qual inovações substituem modelos antigos, impulsionando o progresso e a competitividade (SCHUMPETER, 1982).

De acordo com Baregheh *et al*. (2009) a inovação ocorre em múltiplas etapas, nas quais as organizações transformam ideias relacionadas a produtos, serviços ou processos com o objetivo de obter uma vantagem competitiva no mercado. Diversos fatores podem influenciar o desempenho inovador, incluindo o ambiente organizacional, as características individuais dos colaboradores, o estilo de liderança e o perfil da equipe (AFSAR *et al*., 2021).

A inovação pode ser compreendida como o processo de criação, introdução, adoção e aplicação de novas ideias, métodos, produtos ou serviços dentro de uma organização. Essas mudanças geram benefícios tanto para indivíduos e equipes quanto para a empresa e a sociedade como um todo (RENKO *et al*., 2009).

A inovação organizacional refere-se à disposição de uma empresa para aceitar e incorporar novas ideias, sendo um elemento central de sua cultura voltada para a inovação (TAJEDDINI, 2010). Esse conceito envolve tanto a capacidade quanto a iniciativa de adaptar, replicar ou adotar novas tecnologias, processos e abordagens, permitindo que a organização lance produtos e serviços inovadores antes de seus concorrentes (TAJEDDINI; TRUEMAN, 2014).

Scott e Bruce (1994) apontam que os termos comportamento inovador no trabalho, invenção, inovação e criatividade são frequentemente utilizados de forma indistinta. No entanto, Christou (2006) destaca que, embora estejam interligados, cada um desses conceitos possui características próprias e não devem ser tratados como sinônimos.

Epstein (2017) ressalta que a invenção representa o surgimento inicial de uma ideia, processo ou produto, tornando-se uma inovação quando demonstra utilidade. Já a inovação está relacionada à criação, assimilação e aproveitamento de novas ideias ou descobertas nos âmbitos econômico e social (BOZA, 2019).

Sierra *et al*. (2017) apontam que a criatividade está ligada à geração de novas ideias, enquanto a inovação se refere à sua implementação prática. Pinheiro (2009) diferencia esses conceitos ao afirmar que a criatividade pode ser atribuída a um indivíduo, enquanto a inovação geralmente envolve a colaboração de várias pessoas.

Nakano e Wechsler (2018) destacam que a criatividade se tornou uma competência essencial no século XXI. Nesse contexto de avanços tecnológicos acelerados impulsionados pela Quarta Revolução Industrial, a criatividade deve desempenhar um papel central na orientação das empresas nesse cenário de transformação.

Todas as indústrias precisam constantemente contratar, capacitar e extrair o máximo do potencial de seus colaboradores, garantindo uma remuneração justa e o cumprimento dos direitos trabalhistas. Para isso, é essencial explorar suas habilidades em criatividade, inovação, gestão, análise e tomada de decisão (CARVALHO, 2019).

Ayub, Kausar e Qadri (2017) acrescentam que tanto o perfil individual dos funcionários quanto o estilo de liderança exercem um papel significativo na implementação da inovação dentro das organizações.

Nesse sentido, antes de iniciar projetos inovadores, é fundamental avaliar o comportamento inovador dos colaboradores (AFSAR *et al*., 2021). Farr e Ford (1990) definem esse comportamento como ações intencionais voltadas à criação de novas ideias, processos, produtos ou serviços que agreguem valor e utilidade ao ambiente de trabalho.

O comportamento inovador, conforme West e Farr (1990), refere-se à iniciativa intencional de desenvolver, implementar e disseminar ideias inovadoras que auxiliem na realização das tarefas dos funcionários, beneficiando tanto grupos de trabalho específicos quanto a organização como um todo.

No âmbito individual, esse comportamento se manifesta na proatividade do colaborador ao tomar iniciativas que aprimorem processos organizacionais ou gerem novas ideias capazes de desafiar o status quo (CRANT, 2000).

De acordo com Kessel, Hannemann-Weber e Kratzer (2012), o comportamento inovador envolve três etapas fundamentais: a aquisição de conhecimento, a geração de ideias e a implementação de soluções. Os autores ressaltam que o conhecimento recém-adquirido é um fator essencial para o desenvolvimento de novas abordagens.

Além disso, um colaborador com perfil inovador está constantemente em busca de novas oportunidades, adapta-se criativamente a diferentes contextos, age de maneira proativa e utiliza sua criatividade para solucionar problemas, explorando alternativas para promover melhorias (BATEMAN; CRANT, 1999).

Zhu, Djurjagina e Leker (2014), em sua pesquisa em uma multinacional do setor químico, identificaram que a geração de novas ideias está diretamente relacionada à criatividade dos colaboradores. Além disso, os autores destacam a importância da proatividade como um fator essencial para a implementação de ideias inovadoras dentro das empresas.

Jong e Den Hartog (2007) afirmam que o comportamento inovador vai além da capacidade de um indivíduo ser criativo. Ele também envolve a execução de ações que tragam benefícios para a organização. Esse comportamento está intrinsecamente ligado à criatividade do indivíduo, e para

estimulá-la, é fundamental que as empresas adotem atitudes que incentivem esse processo (ZHU; DJURJAGINA; LEKER, 2014).

Tuominen e Toivonen (2011) ressaltam diversas práticas que as empresas podem adotar para fomentar a criatividade, como oferecer oportunidades para que os funcionários possam criar, incentivar a geração de novas ideias e utilizar estratégias como o crowdsourcing (compartilhamento de tarefas ou pesquisas), que promovem a interação e o compartilhamento de ideias e convicções. Além disso, a autonomia nas atividades também é apontada como um fator importante para estimular a inovação (ZHU; DJURJAGINA; LEKER, 2014).

Jong e Den Hartog (2007) complementam essa visão ao afirmar que colaboradores que trabalham de maneira independente tendem a demonstrar comportamentos mais inovadores e ousados. Eles destacam que o incentivo à inovação no ambiente de trabalho é amplificado pelo desafio associado à execução das tarefas. Os autores enfatizam a importância de oferecer desafios no ambiente de trabalho, por meio de estímulos intrínsecos e extrínsecos, além de um ambiente que favoreça a autonomia, permitindo que os colaboradores possam desenvolver projetos inovadores de maneira eficaz.

Outros autores vêm contribuindo operacionalmente ao longo da história e conceitualmente para o desenvolvimento da definição de comportamento inovador, dentre esses, Scott e Bruce (1994), Janssen (2000), Jong e Den Hartog (2010). As contribuições expostas por esses pesquisadores se relacionam e se complementam em diversas formas. Os autores compartilham os objetivos que o comportamento inovador traz para as organizações, podendo conceituá-lo como “o comportamento de um indivíduo que visa alcançar a iniciação e a introdução intencional (dentro de uma função de trabalho, grupo ou organização) de ideias, processos, produtos ou procedimentos novos e úteis” (JONG; DEN HARTOG, 2010, p. 24).

De acordo com Farr e Ford (1990), comportamento inovador no trabalho é o comportamento intencional voltado para a criação de novas ideias, processos, produtos ou serviços que sejam úteis para a organização.

De acordo com Scott e Bruce (1994), o comportamento inovador vai além da criatividade e inclui a adoção, produção e implementação de ideias novas e úteis. Comportamentos inovadores no trabalho incluem a busca e defesa de novas ideias para garantir financiamento e planejamento para a implementação dessas ideias (SCOTT; BRUCE, 1994).

Os comportamentos inovadores se destacam em três ações distintas, a criação de ideias, a promoção de ideias e a execução dessas ideias (JASSEN, 2000). Kleysen e Street (2001) destacam que esses comportamentos apresentam alguns elementos fundamentais, incluindo a exploração de oportunidades, averiguação das informações, a defesa e aplicação das ideias. Outro ponto a se destacar é

que os funcionários que apresentam tais comportamentos muitas vezes não são recompensados pelo sistema formal da organização, se destacando como uma ação discricionária que vai além do esperado (JANSSEN, 2000). Porém, essas ações voluntárias como, por exemplo, o comportamento inovador, necessita ser ativado e impulsionado pela gestão organizacional (BOS-NEHLES; RENKEMA; JANSSEN, 2017; SANZ-VALLE; JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, 2018).

Conforme Carvalho (2019), toda indústria precisa recrutar, treinar e aproveitar ao máximo o potencial criativo, inovador, de gestão, análise e tomada de decisão dos funcionários, remunerando-os e cumprindo seus direitos trabalhistas. Ayub, Kausar e Qadri (2017) complementam, afirmando que o perfil individual do colaborador e da liderança são fatores que influenciam no processo de implementação da inovação na organização. Por isso, ao iniciar projetos relacionados à inovação em uma organização, é fundamental verificar o comportamento inovador dos colaboradores (AFSAR *et al*., 2020).

Rufaidah (2017) destaca que o comportamento inovador não se resume apenas ao desenvolvimento de coisas novas, mas também está relacionado ao acúmulo de conhecimento gerado a partir de atividades inovadoras. A autora enfatiza que, ao contrário da criatividade, o comportamento inovador tem como objetivo produzir benefícios para a organização e começa com o reconhecimento de um problema e a geração de ideias ou soluções para atender às necessidades dos clientes. Nurzaman e Amalia (2022), consideram o comportamento alerta, a capacidade de identificar oportunidades, buscar e compilar informações que subsidiem a identificação de momentos oportunos para inovar como comportamentos fundamentais do colaborador inovador.

Dhir e Vallabh (2025) destacam que o comportamento inovador não se limita apenas à geração de ideias, mas também à sua execução prática, considerando os desafios e obstáculos que possam surgir durante sua implementação. Ele é influenciado por fatores individuais, como criatividade, motivação intrínseca e experiência, e organizacionais, como a cultura da empresa, o suporte da liderança e os recursos disponíveis (GUO; JIN; YIM, 2023). A promoção desse comportamento é fundamental para o desenvolvimento contínuo e a adaptação das organizações, especialmente em ambientes de rápida mudança, como os da Indústria 4.0 (BEHIE *et al*., 2023).

MÉTODO

Quanto à natureza, a pesquisa é classificada como descritiva, e quanto à abordagem, como quantitativa. Lozada e Nunes (2023) afirmam que uma pesquisa quantitativa é caracterizada pela coleta e análise de dados numéricos, com o objetivo de testar hipóteses e generalizar resultados para uma

população maior. Esse tipo de pesquisa é realizada por meio de métodos estatísticos e é amplamente utilizada em áreas como psicologia, sociologia, marketing e outras ciências sociais e aplicadas.

Além disso, este estudo se enquadra na categoria de pesquisa aplicada, cuja principal característica é a busca por soluções para problemas específicos em contextos determinados. De acordo com Sampieri, Collado e Lúcio (2013), esse tipo de pesquisa tem o propósito de validar e mensurar fenômenos observados, fornecendo respostas objetivas e práticas para desafios enfrentados por organizações ou pela sociedade.

A pesquisa aplicada visa gerar conhecimento com aplicabilidade direta, contribuindo para a melhoria de processos, tomada de decisões e inovação em diversas áreas. Alvesson e Sandberg (2022) destacam que esse tipo de investigação é conduzido com base em perguntas de pesquisa bem definidas e pode empregar diferentes métodos, como questionários, entrevistas, experimentos e observação. Além disso, a colaboração com os principais envolvidos no problema estudado é essencial para garantir que os resultados sejam relevantes e possam ser implementados na prática.

O método de pesquisa escolhido é o de levantamento, do tipo *survey*, caracterizado por descobrir determinados atributos em relação a uma população, por meio da coleta e quantificação de dados (PETRUZZELLIS; ROMANAZZI, 2018). A amostra da pesquisa foi composta por 476 colaboradores de uma indústria do ramo metalmecânico, localizada na região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, classificada como Indústria 4.0. Essa classificação se deve à integração de tecnologias avançadas no chão de fábrica, promovendo um ambiente inteligente e conectado.

A coleta dos dados ocorreu no período de janeiro a fevereiro de 2023, por meio do envio de e-mails para os colaboradores, utilizando um instrumento via Google Forms.

Este estudo foi realizado a partir da aplicação do Protocolo de Pesquisa constituído em duas partes: Parte I - Dados sociodemográficos e socioprofissionais e Parte II - Escala de Mensuração do Comportamento Inovador no Contexto da Indústria 4.0 (ECI – CI4.0), construída e validada por Dapper (DAPPER, 2023).

A escala (Quadro 1) é formada por seis dimensões que correspondem a um conjunto de itens que mensura a Criatividade, a Busca por ideias, o Apoio à Inovação, o Suporte Organizacional, o Ambiente de Trabalho e a Mudança Organizacional. No total, a escala é composta por 27 itens, que são avaliados em uma escala Likert de cinco pontos, indo de Discordo Totalmente (1), Discordo Parcialmente (2), Não concordo, nem discordo (3), Concordo Parcialmente (4) e Concordo Totalmente (5).

Quadro 1 - Dimensões e itens da escala ECI – CI4.0

Dimensões	Indicadores
Criatividade	Busco novas experiências/possibilidades de atuação na empresa
	Sou capaz de visualizar diferentes formas para a resolução de problemas no meu trabalho
	Me interesso por diferentes áreas do conhecimento
	Costumo criar soluções para os problemas do dia a dia com originalidade
	Sou curioso(a)
	Sou capaz de solucionar os problemas que surgem no meu dia a dia de trabalho
Busca por Ideias	Procuro fazer minhas atividades de forma a desempenhar além do que é convencional
	Gosto de aprender coisas novas
	Apresento novas ideias no meu dia a dia de trabalho
	Tenho equilíbrio emocional durante o meu trabalho
	Sou aberto(a) a mudanças
Apoio à Inovação	Tenho recompensa financeira por apresentar novas ideias
	Recebo apoio dos(as) líderes/superiores(as) para implementar novas ideias
	Tenho suporte dos(as) líderes/superiores(as) para realizar mudanças no meu setor
	Meus superiores toleram possíveis erros na implementação de novas ideias
Suporte Organizacional	A empresa destina recursos para promover o comportamento inovador dos funcionários
	A forma de remuneração proposta pela empresa me motiva a ter novas ideias
	A empresa disponibiliza tempo para os funcionários desenvolverem novas ideias
	A empresa incentiva, através de promoções, a implementação de práticas inovadoras
Ambiente de trabalho	A empresa possui um ambiente de trabalho que estimula a criatividade
	A empresa promove uma cultura voltada para a inovação
	No meu ambiente de trabalho, possuo as ferramentas/materiais necessários para desenvolver novas ideias
	A empresa se preocupa com o bem-estar físico e psicológico dos seus funcionários
	A empresa fornece treinamentos para o desenvolvimento dos funcionários
Mudança organizacional	A empresa busca redesenhar seu fluxo de trabalho em função da aquisição de novas máquinas e equipamentos
	A empresa procura mudar sua infraestrutura de negócio com o avanço das novas tecnologias
	A empresa investe na implementação de novas tecnologias

Fonte: Dapper (2023).

Para classificar os domínios da escala de Comportamento Inovador no Contexto da Indústria 4.0, foi aplicada a padronização de escalas (Ep_i) propostas por Lopes (2018), que tem por finalidade transformar a soma dos indicadores das escalas que são consideradas ordinais, a partir da pontuação dos valores da escala likert) para uma escala de razão de 0 a 100%. Para gerar as classificações da escala do estudo, nessa pesquisa foi utilizada a seguinte equação, de acordo com Lopes (2018, p. 36):

$$Ep_i = 100.\left(\frac{\text{Soma - Mínimo}}{\text{Máximo - Mínimo}}\right), \text{i} = 1, 2, ..., \text{n}.$$

Onde:

Ep_i = escore padronizado da dimensão i;

i = número da dimensão;

Soma = Somatório das respostas válidas;

Mínimo = menor soma possível das respostas válidas;

Máximo = maior soma possível das respostas válidas.

De acordo com o autor, essa fórmula classifica as dimensões conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação das escalas propostas por Lopes (2018)

Escala	Classificação	Valores dos Escores (Ep)
Escala de Comportamento Inovador no Contexto da Indústria 4.0 (ECI – CI4.0)	Baixo(a)	0,00 a 33,00%
	Moderado(a)	33,01 a 66,66%
	Alto(a)	66,67 a 100,00%

Fonte: Elaboração própria.

Os itens que compõe a escala foram analisados por meio de estatística descritiva como média, desvio-padrão, frequência relativa e absoluta. Em relação aos aspectos éticos, o projeto de pesquisa foi registrado no Gabinete de Projetos (GAP) da Universidade Federal de Santa Maria, sob número 59959222700005346.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, serão analisadas as dimensões e os indicadores propostos na Escala CI-CI4.0. Essa análise tem como objetivo identificar o nível de Comportamento Inovador no contexto estudado. Para isso, foram examinados os resultados das medidas descritivas das dimensões e dos itens que compõem a escala.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados relativos à dimensão Criatividade, que engloba questões voltadas para a avaliação de comportamentos associados à promoção de atitudes criativas no ambiente organizacional. Aspectos como a busca por novas experiências (Q1) estão diretamente ligados à criatividade, uma vez que, conforme afirmam Dhir e Vallabh (2025), essa prática expõe os colaboradores a novas ideias e perspectivas, incentivando o pensamento inovador e o desenvolvimento de soluções criativas. Os dados mostram que a maioria dos colaboradores (40,76%) concorda parcialmente com a presença desse comportamento, o que pode ser interpretado como um indicativo positivo para a organização. Afinal, quanto maior a busca por novas experiências e a exploração de diferentes possibilidades de atuação, maior tende a ser o potencial para o desenvolvimento de soluções inovadoras.

A Questão 2 “Sou capaz de visualizar diferentes formas para a resolução de problemas no meu trabalho” compõe a dimensão criatividade pelo fato de que visualizar diferentes soluções para um problema aumenta a probabilidade de gerar ideias criativas, uma vez que o indivíduo se sente mais livre para experimentar e combinar diferentes elementos em uma solução única (WANG *et al*., 2016). Esta questão obteve o maior percentual de concordância total (66,17%) entre os entrevistados, o que indica que estes costumam buscar por diferentes alternativas de solução frente às adversidades. Em um

ambiente de Indústria 4.0, a capacidade de lidar com problemas é uma habilidade essencial para os profissionais, pois com a adoção de tecnologias avançadas, surgem desafios complexos e interconectados, que requerem uma abordagem sistemática e colaborativa para resolução de eventuais obstáculos (MÜLLER *et al*., 2020).

A Questão 3 da dimensão Criatividade, "Me interesso por diferentes áreas do conhecimento", está relacionada a essa dimensão, pois indivíduos criativos, muitas vezes, demonstram um interesse natural por diversas áreas do saber e por integrá-las de maneira inovadora, o que lhes possibilita descobrir novas soluções para problemas complexos (PLUCKER; BEGHETTO; DOW, 2004; ERGUN *et al*., 2025). Tanto na questão 3 quanto na questão 4, que aborda a busca do colaborador por soluções originais para os problemas cotidianos, observou-se que a maioria dos funcionários se posiciona de maneira neutra (41,38%), ou seja, não concorda nem discorda quanto à presença desses comportamentos. Isso pode indicar que não possuem uma opinião formada sobre o tema. Além disso, a questão 4, que trata de soluções originais para problemas diários, apresentou a maior frequência nas opções "discordo parcialmente" e "discordo totalmente". Scott e Bruce (1994) destacam que a falta de originalidade na resolução de problemas pode resultar em soluções inadequadas, repetitivas e ineficientes.

A questão 5 contempla uma análise que o indivíduo faz sobre si mesmo quanto ao fato de ser curioso. Pode-se verificar que a maioria (48,94%) se considera uma pessoa curiosa, o que pode ser considerado um ponto positivo, pois indivíduos que possuem esta característica tendem a apresentar atitudes que promovem a criatividade no ambiente de trabalho como um todo (DHIR; VALLABH, 2025).

Tabela 2 - Frequência, média e desvio padrão da Dimensão Criatividade (n = 476)

Dimensão / Indicadores	Frequências (n)						d. p.
	1	2	3	4	5		
Criatividade (α = 0,796)						**3,26**	**1,022**
Q1. Busco novas experiências/possibilidades de atuação na empresa	25	82	125	194	50	3,34	1,046
Q2. Sou capaz de visualizar diferentes formas para a resolução de problemas no meu trabalho	10	45	106	**231**	**84**	3,70	0,937
Q3. Me interesso por diferentes áreas do conhecimento	21	89	197	139	30	3,14	0,942
Q4. Costumo criar soluções para os problemas do dia a dia com originalidade	**43**	**141**	**175**	99	18	2,81	0,990
Q5. Sou curioso(a)	12	70	161	172	61	3,42	0,972

Fonte: Elaboração própria.
Nota: * 0 = Não sei opinar; 1 = Discordo Totalmente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não concordo e nem discordo; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo Totalmente

A seguir serão apresentados os resultados relacionados à dimensão Busca por Ideias na Tabela 3. A Questão 1 dessa dimensão é composta por uma afirmativa sobre o indivíduo desempenhar suas atividades de forma a ir além do que é convencional. Pode-se perceber que esta questão apresentou o maior percentual de respostas concentrado nas opções de concordância (68,90%), o que pode indicar

que os colaboradores acabam fazendo atividades além do que é estabelecido. Zhu, Djurjagina e Leker (2014) afirmam que quando as pessoas são desafiadas a considerar alternativas e a questionar suposições comuns, elas são mais propensas a encontrar soluções inovadoras. Conforme argumenta Bughin *et al*. (2018), as habilidades dos trabalhadores na I4.0 precisam ser atualizadas constantemente para acompanhar as mudanças tecnológicas, de modo que possam trabalhar em conjunto com as máquinas e dispositivos inteligentes e aproveitar as oportunidades criadas por essas tecnologias.

A Questão 2 "Gosto de aprender coisas novas" apresentou um percentual que teve predominância nas alternativas de discordo parcialmente e discordo totalmente (36,34%), o que pode indicar que alguns profissionais podem preferir a estabilidade e a segurança no desenvolvimento das atividades que já conhecem, buscando padrões e a previsibilidade (NICA; DUMITRU, 2021). Além disso, Koumparoulis (2020) explica que a falta de motivação pode ser outro fator que leva ao desinteresse em aprender coisas novas, especialmente se o aprendizado não parecer relevante ou útil para as metas e objetivos pessoais ou profissionais do indivíduo.

Em relação à questão 3 "Apresento novas ideias no meu dia a dia de trabalho", esta apresentou o maior nível de respostas concentrado nas opções de concordância (72,90%), o que pode ser considerado um ponto positivo, pois esta questão aborda um aspecto necessário para que o ponto inicial para o comportamento inovador aconteça, a apresentação de ideias. De acordo com Carvalho, Pereira e Araújo (2020), a busca por ideias pode fomentar a criatividade e engajamento dos colaboradores, estimulando um ambiente de trabalho propício à inovação e ao desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços. A busca por ideias por parte dos funcionários pode resultar em ganhos significativos para a empresa, uma vez que estes colaboradores possuem conhecimento prático do processo produtivo, dos clientes e do mercado, podendo contribuir com ideias inovadoras que melhoram a eficiência, a qualidade e a competitividade da organização (NAGASAMY; YUSOFF; RAJAH, 2019).

Quanto às questões 4 e 5, que se referem, respectivamente, à presença de equilíbrio emocional e à abertura para mudanças, a maioria concordou com essas afirmações, o que pode ser observado como um ponto positivo, pois esses dois comportamentos podem resultar em um aumento do comportamento inovador, considerado um aspecto fundamental para uma I4.0 (NAGASAMY; YUSOFF; RAJAH, 2019). A questão 5 "Sou aberto(a) a mudanças" obteve o maior percentual da dimensão nas opções de concordância, o que também pode ser considerado um ponto positivo para a organização estudada, visto que Bughin *et al*. (2018) afirmam que os funcionários precisam ser abertos à mudança e estar dispostos a adquirir novas habilidades e conhecimentos no contexto da Quarta Revolução Industrial, pois a capacidade de aprender rapidamente e de forma autônoma é uma habilidade essencial para esses profissionais.

Tabela 3 - Frequência, média e desvio padrão da Dimensão Busca por Ideias (n = 476)

Dimensão / Indicadores	Frequência (n)						d. p.
	1	2	3	4	5		
Busca por Ideias (α = 0,720)						**3,46**	**1,068**
Q1. Procuro fazer minhas atividades de forma a desempenhar além do que é convencional	13	43	92	248	80	3,71	0,941
Q2. Gosto de aprender coisas novas	39	134	157	111	35	2,93	1,064
Q3. Apresento novas ideias no meu dia a dia de trabalho	12	41	76	270	77	3,75	0,912
Q4. Tenho equilíbrio emocional durante o meu trabalho	49	110	129	139	49	3,06	1,159
Q5. Sou aberto(a) a mudanças	8	40	59	**280**	**89**	3,84	0,880

Fonte: Elaboração própria.
Nota: * 0 = Não sei opinar; 1 = Discordo Totalmente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não concordo e nem discordo; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo Totalmente

Na sequência, são apresentados os resultados referentes ao Apoio à Inovação pela Liderança, conforme a Tabela 4. Essa dimensão abrange aspectos relacionados ao suporte da liderança e à recompensa financeira oferecida pela empresa para incentivar práticas inovadoras. Observa-se que, em todas as questões analisadas, predominam as respostas de concordância, indicando que a empresa, de modo geral, tem proporcionado um ambiente favorável à promoção da inovação.

Quanto à Questão 1, que trata da recompensa financeira pela apresentação de novas ideias, verificou-se que 51% dos respondentes concordaram com essa afirmação. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de a empresa estudada contar com um programa de recompensa para ideias e inovações desenvolvidas pelos funcionários.

Além disso, as Questões 2, 3 e 4 abordam o apoio da liderança na implementação de novas ideias, no suporte a mudanças e na tolerância ao erro. Nessas questões, predominou a escolha pelas opções de concordância, indicando que a maioria dos colaboradores percebe receber o suporte necessário para o desenvolvimento de práticas voltadas à geração de novas ideias — elemento essencial para a inovação.

A liderança desempenha um papel crucial no fomento à inovação, tanto no nível individual quanto em equipes e organizações (HUGHES *et al*., 2018). O apoio à inovação é fundamental para a promoção do comportamento inovador dos funcionários, pois proporciona um ambiente de trabalho que valoriza a criatividade e a experimentação, incentivando os colaboradores a pensarem fora da caixa e a contribuir com ideias novas para a organização (WANG; ZHAO; GAO, 2020).

Tabela 4 - Frequência, média e desvio padrão da Dimensão Apoio à Inovação (n = 476)

Dimensão / Indicadores	Frequência (n)						d. p.
	1	2	3	4	5		
Apoio à Inovação (α = 0,730)						**3,33**	**1,034**
Q1. Tenho recompensa financeira por apresentar novas ideias	45	70	118	192	51	3,28	1,13
Q2. Recebo apoio dos(as) líderes/superiores(as) para implementar novas ideias	21	83	150	180	42	3,29	0,99
Q3. Tenho suporte dos(as) líderes/superiores(as) para realizar mudanças no meu setor	13	42	126	**240**	**55**	3,29	0,998
Q4. Meus superiores toleram possíveis erros na implementação de novas ideias	14	60	122	228	52	3,51	0,948

Fonte: Elaboração própria.
Nota: * 0 = Não sei opinar; 1 = Discordo Totalmente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não concordo e nem discordo; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo Totalmente.

Com base nesses resultados, foi possível analisar a percepção dos indivíduos investigados sobre o suporte organizacional às atividades de inovação (Tabela 5). Ao examinar essa percepção, observou-se que os itens correspondentes às Questões 1, 2 e 3 — relacionados ao fornecimento de recursos, remuneração e tempo para a inovação—apresentaram, em sua maioria, altos percentuais de concordância. Isso indica que os trabalhadores percebem a empresa como uma facilitadora do processo inovador, oferecendo condições favoráveis para o desenvolvimento de novas soluções.

Davila, Epstein e Shelton (2006) afirmam que as empresas devem estar preparadas para mudar estruturas, processos e procedimentos para promover a inovação. Elas também devem investir em recursos humanos e financeiros para apoiar o desenvolvimento e implementação de novas ideias (DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2006; DUZCU, 2025).

No entanto, identificou-se que o item 4 "A empresa incentiva, através de promoções, a implementação de práticas inovadoras" apresentou maior concentração de respostas nos itens de discordância e não concordo e nem discordo (72,90%). Na indústria metalmecânica analisada, a baixa concordância (72,90% entre discordância e neutralidade) quanto ao incentivo à inovação por meio de promoções pode indicar a ausência de um reconhecimento estruturado para ideias inovadoras, uma cultura organizacional mais tradicional e um foco maior na eficiência e segurança do que na experimentação. Rufaidah (2017) afirma que essa falta de políticas claras que associem inovação ao crescimento na empresa pode levar os funcionários a não perceberem esse estímulo de forma concreta.

Tabela 5 - Frequência, média e desvio padrão da Dimensão Suporte Organizacional (n = 476)

Dimensão / Indicadores	Porcentagens						d. p.
	1	2	3	4	5		
Suporte Organizacional (α = 0,719)						**2,96**	**1,087**
Q1. A empresa destina recursos para promover o comportamento inovador dos funcionários	61	103	145	125	42	2,97	1,159
Q2. A forma de remuneração proposta pela empresa me motiva a ter novas ideias	41	88	147	**163**	**37**	3,14	1,078
Q3. A empresa disponibiliza tempo para os funcionários desenvolverem novas ideias	28	129	159	138	22	2,99	0,990
Q.4 A empresa incentiva, através de promoções, a implementação de práticas inovadoras	65	141	141	112	17	2,74	1,073

Fonte: Elaboração própria.
Nota: * 0 = Não sei opinar; 1 = Discordo Totalmente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não concordo e nem discordo; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo Totalmente

A seguir, serão demonstrados os resultados que correspondem ao Ambiente Organizacional, conforme a Tabela 6.

A análise da Tabela 6 revelou que as Questões 1 e 5, referentes, respectivamente, à oferta de um ambiente que estimula a criatividade e à disponibilização de treinamentos pela empresa, apresentaram a maior concentração de respostas nas opções de discordância. Isso sugere que os colaboradores percebem limitações tanto no incentivo à criatividade quanto no acesso a capacitações, fatores essenciais para o

desenvolvimento da inovação. A criação de um ambiente organizacional que promova a inovação é essencial para o desenvolvimento do comportamento inovador na indústria 4.0. Isso envolve a criação de uma cultura que valorize a experimentação e o aprendizado contínuo, bem como o incentivo à colaboração entre os funcionários e a liberdade para a expressão de ideias criativas e inovadoras (KAGERMANN *et al*., 2013; DUZCU, 2025).

Tabela 6 - Frequência, média e desvio padrão da Dimensão Ambiente de Trabalho (n = 476)

Dimensão / Indicadores	Porcentagens						d. p.
	1	2	3	4	5		
Ambiente de Trabalho (α = 0,704)						**3,04**	**1,102**
Q1. A empresa possui um ambiente de trabalho que estimula a criatividade	68	149	131	99	29	2,73	1,124
Q2. A empresa promove uma cultura voltada para a inovação	29	110	105	164	68	**3,28**	1,146
Q3. No meu ambiente de trabalho, possuo as ferramentas/materiais necessários para desenvolver novas ideias	12	87	143	200	34	**3,33**	0,938
Q4. A empresa se preocupa com o bem-estar físico e psicológico dos seus funcionários	38	99	110	193	36	3,19	1,095
Q5. A empresa fornece treinamentos para o desenvolvimento dos funcionários	51	175	143	90	17	2,68	1,012

Fonte: Elaboração própria.
Nota: * 0 = Não sei opinar; 1 = Discordo Totalmente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não concordo e nem discordo; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo Totalmente.

As Questões 2, 3 e 4 referem-se, respectivamente, à cultura voltada para a inovação, às ferramentas e materiais disponibilizados pela empresa e ao bem-estar físico e psicológico dos funcionários. Esses itens apresentaram a maior concentração de respostas nas opções de concordância, indicando que os colaboradores percebem um ambiente favorável nesses aspectos, o que pode contribuir para a promoção da inovação e a satisfação no trabalho.

Tabela 7 - Frequência, média e desvio padrão da Dimensão Mudanças Organizacionais (n = 476)

Dimensão / Indicadores	Porcentagens						d. p.
	1	2	3	4	5		
Mudanças Organizacionais (α = 0,764)						3,14	1,097
A empresa busca redesenhar seu fluxo de trabalho em função da aquisição de novas máquinas e equipamentos	28	125	157	110	56	3,09	1,092
A empresa procura mudar sua infraestrutura de negócio com o avanço das novas tecnologias	11	57	117	224	67	**3,59**	0,950
A empresa investe na implementação de novas tecnologias	33	77	161	149	56	2,75	1,078

Fonte: Elaboração própria.
Nota: * 0 = Não sei opinar; 1 = Discordo Totalmente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não concordo e nem discordo; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo Totalmente

Na dimensão Mudança Organizacional, a análise da Tabela 7 revela que a empresa busca redesenhar seu fluxo de trabalho, adquirindo novas máquinas e tecnologias, além de promover mudanças em sua infraestrutura de negócios e investir em inovações tecnológicas. Esses aspectos obtiveram os maiores percentuais de concordância, indicando que os colaboradores reconhecem esforços da empresa na modernização e adaptação às novas demandas do mercado.

A mudança organizacional é essencial para a adoção e implementação bem-sucedida da Indústria 4.0, já que envolve não apenas a introdução de novas tecnologias, mas também a reorganização de processos, práticas e estruturas organizacionais existentes. A capacidade de se adaptar a essas mudanças é crucial para que as empresas possam aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela Indústria 4.0 e manter sua posição competitiva no mercado (RADEL, 2017).

Na Tabela 8 é apresentada a classificação das dimensões conforme propõe Lopes (2018) e no Gráfico 1 é apresentada uma síntese da classificação das dimensões e da escala proposta.

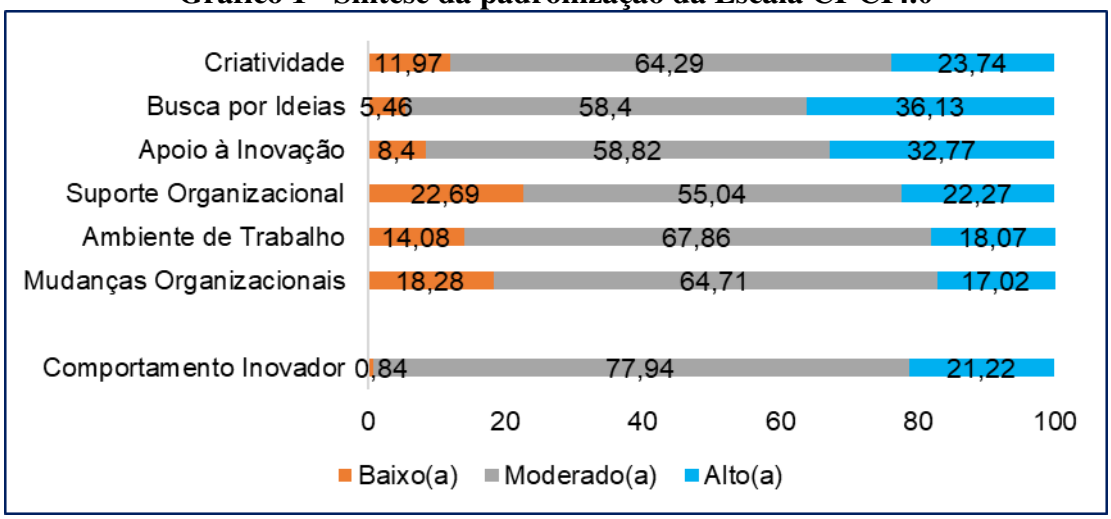
Tabela 8 - Análise da padronização das dimensões da Escala de Comportamento Inovador (n = 476)

Dimensão	Classificação	Frequência (n)	Porcentagem (%)
Criatividade	Baixo(a)	57	11,97
	Moderado(a)	**306**	**64,29**
	Alto(a)	113	23,74
Busca por Ideias	Baixo(a)	26	5,46
	Moderado(a)	**278**	**58,40**
	Alto(a)	172	36,13
Apoio à Inovação	Baixo(a)	40	8,40
	Moderado(a)	**280**	**58,82**
	Alto(a)	156	32,77
Suporte Organizacional	Baixo(a)	108	22,69
	Moderado(a)	**262**	**55,04**
	Alto(a)	106	22,27
Ambiente de Trabalho	Baixo(a)	67	14,08
	Moderado(a)	**323**	**67,86**
	Alto(a)	86	18,07
Mudanças Organizacionais	Baixo(a)	87	18,28
	Moderado(a)	**308**	**64,71**
	Alto(a)	81	17,02
Comportamento Inovador	Baixo(a)	4	0,84
	Moderado(a)	**371**	**77,94**
	Alto(a)	101	21,22

Fonte: Elaboração própria.
Nota: * 6 não foram classificados; ** 3 não foram classificados; *** 1 não foi classificado

A partir da padronização das dimensões, em que foi possível classificar o grau da presença dos comportamentos relacionados às dimensões propostas no instrumento, considerando os níveis baixos, moderado e alto, pode-se verificar que em todas as dimensões, os comportamentos foram classificados como moderados, o que indica que há um nível médio de desenvolvimento desses itens na organização estudada.

Gráfico 1 - Síntese da padronização da Escala CI-CI4.0



Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se que um alto nível de comportamento inovador teria um impacto significativo no desenvolvimento de práticas criativas dentro da organização, estimulando a busca por novas ideias por parte dos funcionários. Observa-se, no entanto, que dimensões como Apoio à Inovação pela Liderança, Suporte Organizacional, Ambiente de Trabalho e Mudança Organizacional apresentaram um nível médio, indicando a necessidade de maior investimento da empresa nesses aspectos. Para que a inovação tenha um desempenho favorável no ambiente organizacional, é fundamental que haja suporte adequado, um ambiente propício e mudanças efetivas que incentivem a criatividade e a experimentação. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Duzcu1(2025) e Palazzeschi, Bucci e Di Fabio (2018) onde verificou-se que profissionais mais inovadores estão mais abertos à adoção de novas tecnologias, o que é essencial para a digitalização e modernização dos serviços. O autor destaca que gestores e formuladores de políticas devem incentivar a inovação no ambiente de trabalho para facilitar a implementação de novas tecnologias e melhorar a qualidade dos serviços prestados.

CONCLUSÃO

A partir da análise do nível do Comportamento Inovador no contexto de uma Indústria 4.0 do ramo metalmecânico, verificou-se que em todas as dimensões analisadas obteve-se um grau médio da presença dos comportamentos que promovem o desenvolvimento da inovação. Destaca-se que tanto fatores instrínsecos dos indivíduos como, a criatividade e a busca por ideias, como fatores que dependem da organização, como o apoio à inovação pela liderança, o suporte organizacional, o ambiente de trabalho e as mudanças organizacionais, precisam ser desenvolvidos e estimulados na organização estudada, para que níveis mais altos do comportamento inovador possam surgir, visto que

ele é responsável por fazer com que a organização inove nos mais diversos âmbitos.

Ressalta-se que o estudo foi realizado em uma indústria 4.0 localizada em um país emergente, o qual ainda está em fase de maturidade no que tange ao desenvolvimento da Quarta Revolução Industrial. O suporte organizacional obteve o maior percentual de classificação baixa em relação ao comportamento inovador. Esta dimensão está relacionada com práticas de remuneração e promoções que a empresa desenvolve no sentido de estimular ideias inovadoras, bem como a destinação de recursos gerais e tempo necessário para o desenvolvimento dessas ideias. Infere-se a necessidade da empresa investir em formas de remuneração, recurso e tempo para que haja um suporte organizacional adequado, capaz de fornecer subsídios para que o comportamento inovador se desenvolva.

Como sugestões futuras, destaca-se investigar como fatores intrínsecos (como motivação pessoal e criatividade) e extrínsecos (como suporte organizacional e ambiente de trabalho) interagem para influenciar o comportamento inovador, considerando diferentes contextos organizacionais.

Como limitação da pesquisa, destaca-se a dificuldade de generalização dos resultados para diferentes tipos de indústrias ou contextos econômicos. Muitos estudos tendem a se concentrar em setores específicos ou em empresas com diferentes níveis de maturidade digital, o que pode limitar a aplicabilidade dos achados a todas as organizações ou países, especialmente aqueles que estão em estágios iniciais de adoção das tecnologias da Indústria 4.0. Além disso, a variação na percepção de inovação entre diferentes culturas organizacionais e modelos de gestão pode impactar a transferibilidade dos resultados para contextos mais amplos.

REFERÊNCIAS

AFSAR, B. *et al*. “Cultural intelligence and innovative work behavior: the role of work engagement and interpersonal trust”.**European Journal of Innovation Management**, vol. 24, n. 4, 2021.

ALVESSON, M.; SANDBERG, J. “Pre-understanding: An interpretation-enhancer and horizon-expander in research”.**Organization Studies**, vol. 43, n. 3, 2022.

AMARAL, A. R. W.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. “Indústria 4.0: desafios e tendências para a gestão do conhecimento”. **Revista E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, vol. 11, n. 1, 2018.

ANDERSON, N.; POTOCNIK, K.; ZHOU, J. “Innovation and creativity in organizations: A state-of-the-science review, prospective commentary, and guiding framework”. **Journal Management**, vol. 40, 2014.

AYUB, U.; KAUSAR, A. R.; QADRI, M. M. “Linking human capital and organisational innovative capabilities of financial institutions: Evidence from a developing country of South Asia”. **Journal of Information & Knowledge Management**, vol. 16, n. 4, 2017.

BAREGHEH, A. *et al*. "Towards a multidisciplinary definition of innovation". **Management Decision**, vol. 47, n. 8, 2009.

BATEMAN, T.; CRANT, J. M. "Proactive behavior: Meaning, impact, recommendations". **Business Horizons**, vol. 42, 1999.

BEHIE, S. W. *et al*. "Leadership 4.0: The changing landscape of industry management in the smart digital era". **Process Safety and Environmental Protection**, vol. 172, 2023.

BOS-NEHLES, A.; RENKEMA, M.; JANSSEN, M. "HRM and innovative work behaviour: A systematic literature review". **Personnel Review**, vol. 46, n. 7, 2017.

BOTHA, L.; STEYN, R. "Employee voice and innovative work behaviour: empirical evidence from South Africa". **Cogent Psychology**, vol. 9, n. 1, 2022.

BOZA, G. "Evaluation as instrument for improvement of teachers to provide qualitative training: Views of teachers". **Journal of Contemporary Education, Theory & Research**, vol. 3, n. 1, 2019.

BUGHIN, J. *et al*. **Skill shift**: Automation and the future of the workforce. Washington: McKinsey Global Institute. 2018.

BUHR, D. "Social innovation policy for Industry 4.0. Friedrich-Ebert-Stiftung". **United Nations** [2015]. Disponível em: <www.un.org>. Acesso em: 23/01/2025.

CARVALHO, M. S.; PEREIRA, G. M. S.; ARAÚJO, M. M. "Inovação em serviços: Uma revisão sistemática da literatura". **Revista de Gestão**, vol. 27, n. 4, 2020.

CARVALHO, N. G. P. **Trabalho humano na Indústria 4.0**: Percepções brasileiras e alemãs dos setores acadêmico e empresarial a respeito do trabalho de pessoas no novo modelo industrial (Dissertação de Mestrado em Engenharia). São Paulo: USP, 2019.

CHRISTOU, E. "A qualitative analysis of consumer atitudes on adoption of online travel services". **Tourism: An International Interdisciplinary Journal**, vol. 54, n. 4, 2006.

CRANT, J. M. "Proactive Behavior in Organizations". **Journal of Management**, vol. 26, n. 3, 2000.

DAPPER, S. N. **Elaboração e validação de uma escala para mensuração do comportamento inovador no contexto da indústria 4.0** (Tese de Doutorado em Administração). Santa Maria: UFSM, 2023.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. D. **Making innovation work**: How to manage it, measure it, and profit from it. Upper Saddle River: Wharton School Publishing, 2006.

DHIR, S.; VALLABH, P. "Do social relationships at work enhance creativity and innovative behavior? Role of psychological safety". **Acta Psychologica**, vol. 253, 2025.

DING, B.; HERNANDEZ, F. X.; AGELL JANE, N. "Combining lean and agile manufacturing competitive advantages through industry 4.0 technologies: An integrative approach". **Production Planning and Control**, vol. 34, n. 5, 2023.

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

EPSTEIN, M. "Inventive Thinking In The Humanities". **Common Knowledge**, vol. 23, n. 1, 2017.

ERGUN, E. *et al*. "Exploring the Roles of Work Engagement, Psychological Empowerment, and Perceived Organizational Support in Innovative Work Behavior: A Latent Class Analysis for Sustainable Organizational Practices". **Sustainability**, vol. 17, n. 4, 2025.

FARR, J.; FORD, C. **Individual innovation**: In Innovation and Creativity at Work. Chichester: Wiley, 1990.

GUO, Y.; JIN, J.; YIM, S. H. "Impact of Inclusive Leadership on Innovative Work Behavior: The Mediating Role of Job Crafting". **Administrative Sciences**, vol. 13, n. 1, 2023.

HAKIMIAN, F. *et al*. "Importance of commitment in encouraging employees' innovative behaviour". **Asia-Pacific Journal of Business Administration**, vol. 8, n. 1, 2016.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. "Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review". **Research Gate** [2015]. Disponível em: <www.researchgate.net>. Acesso em: 23/01/2025.

HUGHES, D. J. *et al*. "Leadership, creativity, and innovation: A critical review and practical recommendations". **The Leadership Quarterly**, vol. 29, n. 5, 2018.

JANSSEN, O. "How fairness perceptions make innovative behavior more or less stressful". **Journal of Organizational Behavior**, vol. 25, n. 2, 2004.

JANSSEN, O. "Job demands, perceptions of effort-reward fairness and innovative work behaviour". **Journal of Occupational and Organizational Psychology**, vol. 73, n. 3, 2000.

JONG, J.; DEN HARTOG, D. "Measuring innovative work behaviour". **Creativity and Innovation Management**, vol. 19, n. 1, 2010.

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.

KARIMI, S. *et al*. "The Role of Transformational Leadership in Developing Innovative Work Behaviors: The Mediating Role of Employees' Psychological Capital". **Sustainability**, vol. 15, n. 2, 2023.

KESSEL, M.; HANNEMANN-WEBER, H.; KRATZER, J. "Innovative work behavior in healthcare: The benefit of operational guidelines in the treatment of rare diseases". **Health Policy**, vol. 105, n. 2, 2012.

KLEYSEN, R. F.; STREET, C. T. "Toward a multi-dimensional measure of individual innovative behavior". **Journal of Intellectual Capital**, vol. 2, n. 3, 2001.

KOUMPAROULIS, D. N. "The role of motivation in organizational learning". **Journal of Workplace Learning**, vol. 31, 2020.

LOPES, L. F. D. **Métodos quantitativos aplicados ao comportamento organizacional**. Santa Maria: Editora Voix, 2018.

MÜLLER, J. M. *et al*. "Desenvolvimento de habilidades para a Indústria 4.0: Revisão sistemática da literatura". **Revista de Gestão e Projetos**, vol. 11, n. 1, 2020.

NAGASAMY, A.; YUSOFF, W. F. W.; RAJAH, S. "Industry 4.0 competence model for Malaysia Industry4WRD". **33rd International Business Information Management Association Conference**. Granada: IBIMA, 2019.

NAKANO, T. D. C.; WECHSLER, S. M. "Creativity and innovation: Skills for the 21st Century". **Estudos de Psicologia**, vol. 35, n. 3, 2018.

NICA, E.; DUMITRU, C. "Employees' resistance to learning: A literature review". **Studies in Business and Economics**, vol. 16, n. 1, 2021.

NURZAMAN, L.; AMALIA, L. "The effect of emotional intelligence and spiritual Intelligence on lecturer work performance". **Eligible: Journal of Social Sciences**, vol. 1, n. 1, 2022.

PALAZZESCHI, L.; BUCCI, O.; DI FABIO, A. "Re-thinking innovation in organizations in the industry 4.0 scenario: New challenges in a primary prevention perspective". **Frontiers in Psychology**, vol. 9, 2018.

PETRUZZELLIS, L.; ROMANAZZI, S. "An integrated approach for the development of a survey questionnaire". **Journal of Business Research**, vol. 91, 2018.

PINHEIRO, I. R. "Modelo geral da criatividade". **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, vol. 25, 2009.

PLUCKER, J. A.; BEGHETTO, R. A.; DOW, G. T. "Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research". **Educational Psychologist**, vol. 39, n. 2, 2004.

RADEL, J. "Organizational Change and industry 4.0 (id4). A perspective on possible future challenges for Human Resources Management". **Research Gate** [2017]. Disponível em: <www.researchgate.net>. Acesso em: 23/01/2025.

RENKO, M.; CARSRUD, A.; BRÄNNBACK, M. "The effect of a market orientation, entrepreneurial orientation, and technological capability on innovativeness: A study of young biotechnology ventures in the United States and in Scandinavia". **Journal of Small Business Management**, vol. 47, n. 3, 2009.

RUFAIDAH, P. "Branding strategy development based on innovative behaviour". **International Journal of Business and Globalisation**, vol. 18, n. 3, 2017.

SAHI, G. K.; GUPTA, M. C.; CHENG, T. C. E. "The effects of strategic orientation on operational ambidexterity: A study of Indian SMEs in the Industry 4.0 era". **International Journal of Production Economics**, vol. 220, 2020.

SALIM, U. "On the Relationship between Transformational Leadership and Innovative Behaviour". **Research Gate** [2021]. Disponível em: <www.researchgate.net>. Acesso em: 23/01/2025.

SAMPIERI, R.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia da Pesquisa**. São Paulo: Editora McGraw-Hill, 2013.

SANIUK, S.; GRABOWSKA, S.; GAJDZIK, B. "Personalization of Products in the Industry 4.0 Concept and Its Impact on Achieving a Higher Level of Sustainable Consumption". **Energies**, vol. 13, n. 22, 2020.

SANZ-VALLE, R.; JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, D. "HRM and product innovation: Does innovative work behaviour mediate that relationship?". **Management Decision**, vol. 56, n. 6, 2018.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**: uma investigação sobre lucro, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Rio de Janeiro: Editora Nova Cultural, 1982.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution**. Genebra: World Economic Forum, 2016.

SCOTT, S.; BRUCE, R. "Determinants of innovative behavior: A path model of individual innovation in the workplace". **Academy of Management Journal**, vol. 37, n. 3, 1994.

SIERRA, J. C. V. *et al*. "Fatores de clima organizacional relevantes para a criatividade: estudo de caso em empresas brasileiras". **Revista Ciências Administrativas**, vol. 23, n. 1, 2017.

TAJEDDINI, K. "Effect of Customer Orientation and Entrepreneurial Orientation on Innovativeness: Evidence from the Hotel Industry in Switzerland". **Tourism Management**, vol. 31, n. 2, 2010.

TAJEDDINI, K.; TRUEMAN, M. "Perceptions of innovativeness among Iranian hotel managers". **Journal of Hospitality and Tourism Technology**, vol. 5, n. 1, 2014.

TORTORELLA, G. L.; FETTERMANN, D. "Implementation of Industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies". **International Journal of Production Research**, vol. 56, n. 8, 2018.

TUOMINEN, T.; TOIVONEN, M. "Studying innovation and change activities in KIBS through the lens of innovative behaviour". **International Journal of Innovation Management**, vol. 15, n. 2, 2011.

WANG, L *et al*. "The future of production systems and enterprises: An Industry 4.0 perspective". **Journal of Intelligent Manufacturing**, vol. 27, 2016.

WANG, Z.; ZHAO, X.; GAO, Y. "The effect of innovation support on innovation behavior of employees: A social exchange perspective". **Journal of Business Research**, vol. 113, 2020.

WEST, M. A.; FARR, J. L. **Innovation and creativity at work**: Psychological and organizational strategies. London: John Wiley and Sons, 1990.

WEYER, S. *et al*. "Towards industry 4.0 – standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems". **IFAC PapersOnline**, vol. 48, 2015.

ZHU, H.; DJURJAGINA, K.; LEKER, J. "Innovative behaviour types and their influence on individual crowdsourcing performances". **International Journal of Innovation Management**, vol. 18, n. 6, 2014.



BOLETIM DE CONJUNTURA (BOCA)

Ano VII | Volume 21 | Nº 63 | Boa Vista|2025

http://www.ioles.com.br/boca

Editor chefe:

Elói Martins Senhoras

Conselho Editorial

Antonio Ozai da Silva, Universidade Estadual de Maringá

Vitor Stuart Gabriel de Pieri, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Charles Pennaforte, Universidade Federal de Pelotas

Elói Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Julio Burdman, Universidad de Buenos Aires, Argentina

Patrícia Nasser de Carvalho, Universidade Federal de Minas Gerais

Conselho Científico

Claudete de Castro Silva Vitte, Universidade Estadual de Campinas

Fabiano de Araújo Moreira, Universidade de São Paulo

Flávia Carolina de Resende Fagundes, Universidade Feevale

Hudson do Vale de Oliveira, Instituto Federal de Roraima

Laodicéia Amorim Weersma, Universidade de Fortaleza

Marcos Antônio Fávaro Martins, Universidade Paulista

Marcos Leandro Mondardo, Universidade Federal da Grande Dourados

Reinaldo Miranda de Sá Teles, Universidade de São Paulo

Rozane Pereira Ignácio, Universidade Estadual de Roraima