

GESTÃO DE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS NA IMPLANTAÇÃO DO MODELO DE INDÚSTRIA 4.0: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA

ANA CLAUDIA RENÓ FERREIRA LISBOA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI (UNIFEI)

ANDRÉA APARECIDA DA COSTA MINEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI (UNIFEI)

SANDRA MIRANDA NEVES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ - UNIFEI (UNIFEI)

GESTÃO DE MUDANÇAS ORGANIZACIONAIS NA IMPLANTAÇÃO DO MODELO DE INDÚSTRIA 4.0: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA INTEGRATIVA

RESUMO

As organizações do mundo todo vêm passando por mudanças constantes nos últimos anos. Atualmente estamos vivendo o que chamamos de Indústria 4.0, que seria a revolução digital, com inserção das tecnologias nas empresas. Porém, além de promover grandes oportunidades para as organizações, essa revolução tem gerado muitos desafios. Diante disso, este estudo tem por objetivo realizar uma revisão sistemática integrativa sobre Gestão de Mudanças Organizacionais na implantação do modelo de Indústria 4.0 (I4.0). Para tanto, foi realizada uma busca nas bases de dados *Web of Science* (WOS) e ScieLO, utilizando os termos “Gestão de Mudanças Organizacionais” e “Indústria 4.0” no campo tópico. Foi considerado como período de publicação todo o período disponível até 2023, nos idiomas português e inglês. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos foram selecionados 10 artigos para leitura na íntegra. Observou-se que os artigos selecionados foram todos publicados com data após o ano de 2019. Os estudos foram separados em quatro diferentes categorias: 1 - Os gestores são os principais motivadores de mudanças; 2 - Treinamento de funcionários; 3 - Capacitação da liderança; 4 - Fornecedores e clientes. Na gestão de mudanças para implementação da I4.0 verifica-se que alguns fatores devem ser acompanhados e todos são juntamente importantes para o alcance de metas da empresa.

Palavras chave: empresas; inovação; novas tecnologias; resistência à mudanças.

1 INTRODUÇÃO

As empresas podem ser classificadas em diferentes tipos de organizações que podem ser de baixa ou alta complexidade, isto é dependente de vários fatores, como seu porte, o número de funcionários ou mesmo da atividade que exercem. Porém, independente da sua complexidade, para que haja sucesso na execução de sua atividade, seja ela comercializadora de produtos ou prestadora de serviços, é necessária uma boa administração (SANKHYA, 2020). Porém, muitos gestores ainda continuam empregando métodos tradicionais e antiquados de controle e produção, no entanto, um sistema de gestão baseado na evolução tecnológica pode garantir uma maior eficiência na gestão empresarial.

Nesse sentido, o mundo está vivendo a Quarta Revolução Industrial, ou a Indústria 4.0 como é conhecida, que se baseia na revolução digital, promovendo grandes desafios e oportunidades para as empresas e seus líderes, que tem como marco a velocidade que as mudanças estão ocorrendo (SCHWAB, 2016). Porém, essa característica nunca foi prioridade para as organizações tradicionais, que em sua maioria apresenta resistência às mudanças (WINBY; WORLEY, 2014; PERIDES; VASCONCELLOS; VASCONCELLOS, 2020).

Dada a natureza da Indústria 4.0, que envolve vários tipos de empresas e organizações com relacionamentos entre si (FIORAVANTI; STOCKER; MACAU, 2021) é importante destacar que todos os conhecimentos gerados nessa parceria são difundidos em redes e alcançam toda população que tenham interesse em inovações para serem empregados em suas empresas (AI-KFAIRY; KHADDAY; MELLOR, 2020).

Roth, Westerlund, Kaivo Oja (2017) afirmam que o emprego da Indústria 4.0, com uso de equipamentos inteligentes e autônomos são inevitáveis para manutenção das empresas no mercado, pois tem ocorrido a diminuição da mão-de-obra capacitada, devido ao declínio e ao envelhecimento da população, o que levará as empresas a investirem nas tecnologias da Indústria 4.0.

De acordo com Perides, Vasconcellos e Vasconcellos (2020) existe uma interação da Gestão de Mudanças e os projetos de Transformação Digital promovidos pela Indústria 4.0 com propostas de práticas efetivas para que as organizações e gerentes de projeto atuem de forma proativa, maximizando a performance e as chances de sucesso de sua implementação.

Rosenbaum, More e Steane (2018) ressaltam que as mudanças organizacionais podem afetar os colaboradores da empresa de várias maneiras, causando reações individuais distintas, como resistência às mudanças devido as condições emocionais, cognitivas ou comportamentais. Assim, existem fatores que podem facilitar ou levar ao fracasso o processo da mudança.

Perides, Vasconcellos e Vasconcellos (2020) afirmam que a literatura que aborde sobre as maneiras das organizações lidarem com a resistência encontrada no processo de mudança para o modelo de Indústria 4.0 são escassas. Assim, um estudo que aborde sobre como tem sido a Gestão de Mudanças Organizacionais para aplicação do modelo de Indústria 4.0 é relevante para orientação das empresas que desejam implantar este modelo, mas tem incertezas quanto aos riscos dessa implantação.

A questão da pesquisa é: como tem ocorrido a gestão de Mudanças Organizacionais diante da implantação do modelo de Indústria 4.0? Diante disso, este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão integrativa sobre Gestão de Mudanças Organizacionais na implantação do modelo de indústria 4.0.

Este artigo está estruturado com uma introdução inicial, da qual são apontados a importância do tema em questão, seguido pelo referencial teórico, metodologia, resultados da revisão integrativa realizada, e por fim são apresentadas as considerações finais do estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Até os dias atuais, já se passaram quatro Revoluções Industriais. A primeira ocorreu entre a segunda metade do século XVIII até a metade do século XIX, e foi marcada pela introdução da máquina a vapor para mecanizar a produção, que antes era essencialmente artesanal. A segunda ocorreu entre meados do século XIX até a primeira metade do século XX, caracterizada pelo advento da energia elétrica, facilitando a produção em massa. A terceira ocorreu na segunda metade do século XX, com a implementação de componentes eletrônicos e tecnologia que permitiram a automação dos processos produtivos (SCHWAB, 2016).

A Quarta Revolução ficou conhecida como Indústria 4.0 (I4.0) que surgiu em 2011 para reforçar a produção industrial sob o termo alemão *Industrie 4.0* (KAGERMANN; LUKAS; WAHLSTER, 2011). Bücken et al. (2016) propõem nove clusters que representam os princípios de design da I4.0, incluindo assistência técnica, tomada de decisão descentralizada, interconexão e transparência da informação.

A I4.0 surgiu da incorporação de três grandes trajetórias tecnológicas: *Big data*, *machine learning* e a Internet das coisas e tem como objetivo desenvolver alta tecnologia e passar adiante as informações de maneira a otimizar o processo de produção (SACOMANO *et al.*, 2018). Por meio deste processo ocorre a digitalização da atividade organizacional fundidas do mundo virtual com o real, facilitando assim o processo, no qual é caracterizada pela integração e controle da inteligência artificial (ADAMIK; NOWICKI, 2018).

Kohler e Weisz (2016) definem I4.0 como uma abordagem para controlar processos de produção ao fornecer a sincronização de fluxos em tempo real e permitir a fabricação de produtos unitários e personalizados. Ao adotar essa definição, Moeuf et al (2018) reconhecem que ainda é inexistente o conhecimento completo sobre os requisitos exatos para que pequenas e médias empresas adotem a I4.0. Para esses autores, monitorar os processos de produção é a maneira mais fácil de gerenciar.

As mudanças proeminentes implicadas pelo I4.0 levantaram novos paradigmas de gestão que ainda precisam ser mais investigados, abrangendo diferentes aspectos de uma organização, como sustentabilidade (ARDANZA et al., 2019), recursos humanos (JAMES et al., 2022) e gerenciamento da cadeia de suprimentos (GHADGE et al., 2020). Ao mesmo tempo, como o I4.0 é um fenômeno relativamente recente, muitos pesquisadores e profissionais ainda lutam para compreender seus conceitos e implicações (TORTORELLA et al., 2021). Essa confusão conceitual pode resultar em uma simplificação excessiva dos vínculos causais, superestimando os benefícios do I4.0 ou prejudicando a exploração de todo o seu potencial. Em outras palavras, essa situação obscurece o entendimento de I4.0 (PEREIRA; ROMERO, 2017), dando origem a mitos que permaneceram ocultos (TORTORELLA et al., 2023).

Alguns estudos têm sido realizados com o objetivo de avaliar e apontar as vantagens da implementação da Indústria 4.0 nas empresas. Spath et al. (2013) relatam algumas destas: incluir a individualização dos perfis dos clientes; a flexibilidade e adaptação de processos mais sustentáveis de

produção e logística; a melhoria na tomada de decisão; a introdução de equipamentos de produção avançados; e aplicação de automação inteligente, modelos de negócios e organizacionais adaptados às novas necessidades.

De acordo com Monostori (2014) um dos maiores benefícios da I4.0 é a capacidade dos sistemas integrados, inteligentes e automatizados, organizarem e controlarem os processos produtivos com base nos dados recolhidos pelos equipamentos que estão presentes nas linhas de produção e através dos perfis dos clientes, aumentando ou diminuindo a produtividade, consoante a procura do cliente ou a sazonalidade do produto. Estes dados irão ajudar também as empresas a conhecer melhor os seus clientes, moldando os produtos às necessidades dos mesmos (STOCK; SELIGER, 2016).

No entanto, também existem muitas barreiras para as empresas em relação ao uso das tecnologias digitais. Uma pesquisa realizada por Grufman e Lyons (2020), sobre as barreiras na utilização das tecnologias da Indústria 4.0 nas empresas, identificaram as seguintes: Benefícios econômicos pouco claros; Falta de mão-de-obra qualificada; Desconfiança na segurança dos dados; Questões legais complexas; Falta de cultura corporativa para o conceito I4.0; Redes de internet pouco adequadas; Pouca informação da necessidade de mercado; Falta de recursos financeiros para realização de investimentos; e Desconfiança da força de trabalho em relação à digitalização. Somada a essas barreiras, ainda existe a incapacidade de as empresas estarem aptas para gerirem processos de mudança.

Sobre os riscos, diversos autores apontam alguns como: Elevado custo de implementação (ISZCZUK et al., 2021), retorno financeiro incerto, risco de implementação de tecnologias da I4.0 de forma errada, dependência de fornecedores com conhecimentos e informações necessárias para o desenvolvimento tecnológico (MÜLLER; BULIGA; VOIGT, 2018), aumento da competitividade, dificuldade de aceitação de clientes, mão de obra pouco qualificada (CAMILLO, 2022), dentre outros. Segundo Nwaiwu et al. (2020) no que diz respeito às pequenas e médias empresas, poucas são aquelas que conseguem lidar com os desafios e saírem bem-sucedidas da implementação da I4.0.

No que se refere a gestão organizacional, Magaldi e Salibi Neto (2018) afirmam que inovações e transformações no ambiente empresarial vão demandar novos modelos de gestão, novos processos de aprendizagem e novos líderes. É necessário, portanto, entender a realidade destas transformações e ir além do campo teórico, ou seja, compreender também a prática de setores e empresas.

De acordo com Johann et al. (2016) essa acelerada mutação girando em torno das organizações tem ocasionado diferentes mudanças na economia, política, nos hábitos e costumes, crenças, relacionamento entre as pessoas e na tecnologia. Essa transformação requer respostas e posicionamentos adequados para não correr o risco de se extinguirem. Sendo assim, os gestores organizacionais são os responsáveis por direcionar as mudanças dentro da empresa e acompanhar como que seus colaboradores têm se comportado diante dessa situação.

As mudanças geralmente não são fáceis de serem digeridas, principalmente por já haver uma cultura enraizada na conduta dos cidadãos no desenvolvimento de suas atividades. Rosenbaum, More e Steane (2018) ressaltam que as adaptações organizacionais requerem novos posicionamentos de seus colaboradores, que muitas das vezes não se vêm preparados para viverem estas mudanças e acaba por terem suas vidas prejudicadas por não conseguirem se adequar as novas solicitações e ajustes. A mudança não é fácil e muitas vezes repleta de resistência, confusão, estresse, ansiedade, atrasos e, em alguns casos, fracassos.

Nesse sentido, a Gestão de Mudanças é a área responsável em apoiar os colaboradores de uma organização nos processos de mudanças, sejam elas individuais ou coletivas, de um estado presente para um novo futuro. A Gestão de Mudanças pode variar em escopo e propósito de acordo com as necessidades de cada organização e isso pode alterar a forma como ela é definida e implementada (DURO, 2020).

3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura, elaborada a partir de uma questão específica de pesquisa. De acordo com Botelho, Cunha e Macedo (2011) este tipo de revisão utiliza métodos detalhados, explícitos e ordenados para fazer o levantamento, a identificação, a seleção, a interpretação, a coleta e análise de referências.

Essa revisão sistemática se caracteriza como integrativa (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010), com o objetivo de identificar as principais abordagens associadas à Gestão de Mudanças Organizacionais na implantação do modelo de Indústria 4.0, tendo como base artigos empíricos e teóricos que retratam o estado da arte de maneira a apresentar um panorama integrado do tema e abordar lacunas de pesquisa (WHITTEMORE; KNAFL, 2005; SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010).

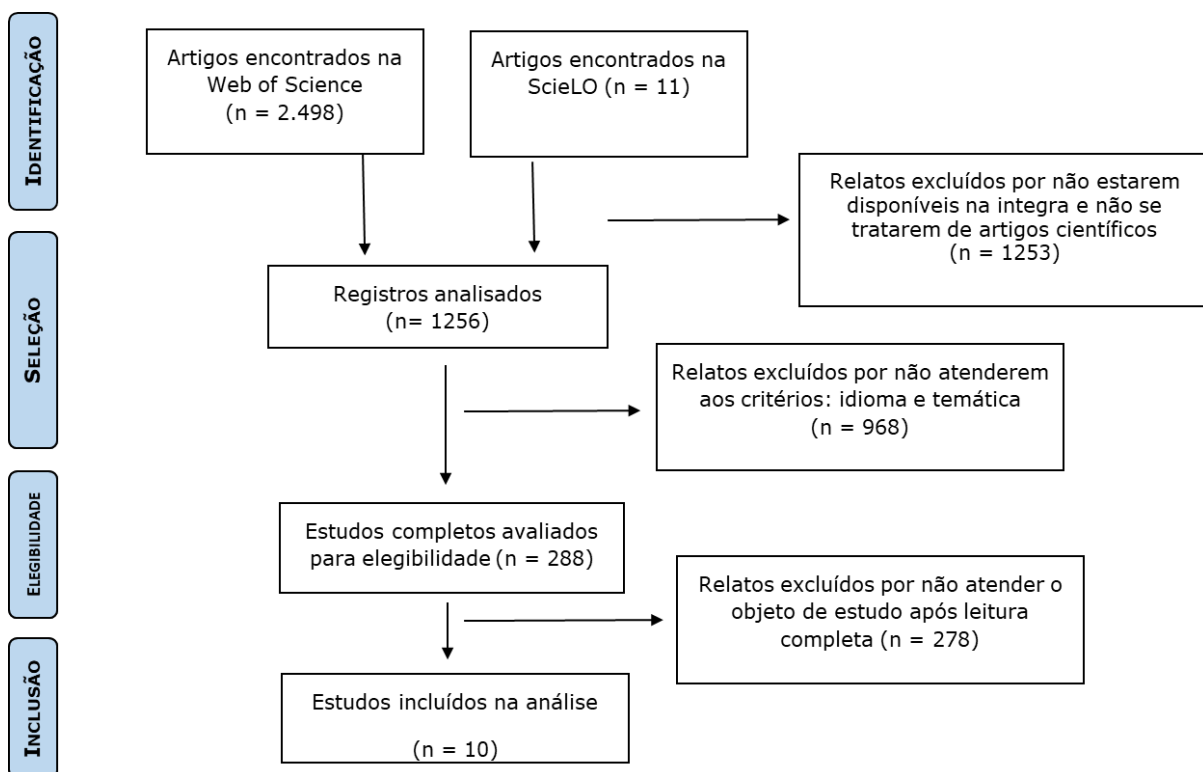
Para a realização da revisão integrativa adotou-se as etapas por Whitemore e Knafl (2005): 1. Identificação da pesquisa; 2. Pesquisa de literatura; 3. Seleção dos estudos; 4. Mapeamento dos estudos e 5. Apresentação.

Na primeira etapa definiu-se a questão de pesquisa de forma clara e específica. Assim, para o desenvolvimento deste estudo buscou-se preencher a lacuna de sistematização de como tem ocorrido a gestão de Mudanças Organizacionais diante da implantação do modelo de Indústria 4.0.

Na segunda etapa, que consiste no levantamento dos artigos com o tema de interesse da pesquisa, buscou-se uma amostra abrangente, garantindo rigor, confiabilidade e fidedignidade aos resultados. A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados *Web of Science* (WOS) e ScieLO. Os termos usados para a seleção dos estudos foram: “Gestão de Mudanças Organizacionais” e “Indústria 4.0” no campo tópico, ou seja, essas palavras foram pesquisadas no título, resumo e palavras-chave dos artigos. Ademais, foram utilizados os caracteres de truncagem (*) para ampliar a busca por termos similares. Foi considerado como período de publicação todo o período disponível até 2023, nos idiomas português e inglês. Sendo identificados 2.498 artigos na WOS e 11 artigos no ScieLO.

Na etapa 3 foi realizada a seleção dos estudos, mediante a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos. Como critérios de inclusão foram aceitos artigos que englobassem a área de estudo, considerando artigos da área de negócios, gestão e ciências sociais aplicadas; somente artigos publicados em periódicos; sem duplicidade; disponíveis na íntegra; e com enquadramento na temática foram selecionados. Desta forma, 10 artigos foram selecionados para leitura na íntegra (Figura 1). O estudo foi norteado pelo *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) *Checklist* (MOHER et al., 2009)

Figura 1 – Procedimento de seleção dos artigos para a pesquisa, norteado pelo Prisma.



Fonte: elaborado pelo autor.

Na etapa 4 ocorreu o mapeamento dos estudos, do qual os dados foram explorados, sintetizados e classificados de acordo com o objetivo do trabalho. Os dados qualitativos coletados foram mapeados e interpretados conforme as questões de pesquisa. Uma planilha do Excel® foi utilizada para melhor organização dos dados. As informações coletadas foram: informações gerais do artigo (título, nome dos autores, local e ano da publicação); objetivos, introdução, teoria abordada, metodologia utilizada, objeto de estudo, forma de coleta e análise dos dados e considerações finais. Os resultados foram categorizados nas seguintes etapas: objetivos da pesquisa; principais abordagens teóricas; metodologia e objeto de estudo. Sendo finalmente realizada a análise de conteúdo, por meio da técnica de análise de conteúdo por frequências, a qual consiste na identificação de agrupamentos no texto, utilizando a estatística descritiva (BARDIN, 2016).

Por fim, na etapa 5 foi realizada a apresentação dos resultados com a profundidade do tema de maneira a contribuir para a comunidade acadêmica e para profissionais que buscam sobre o assunto. Foram identificadas quatro diferentes categorias: Os gestores são os principais motivadores de mudanças; Treinamento de funcionários; Capacitação da liderança; e Fornecedores e clientes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram organizados em relação aos autores, título do artigo, periódico de publicação, ano (Quadro 1) e principais abordagens teóricas sobre o tema em questão (Tabela 1), das quais foram inseridos em categorias e realizada a análise de conteúdo. Foram selecionados 10 artigos para leitura na íntegra e discussão.

Quadro 1 – dados referentes aos artigos selecionados na busca de dados

Autores	Título	Revista	Ano de publicação
Koomsap et al.	Roles of MSIE graduates to support Thailand sustainable smart industry	Transdisciplinary Engineering for Complex Socio-technical Systems	2019
Misita e Milanović	Organizational and management change in Industry 4.0	International Journal for Quality research	2019
Sansabas-Villalpando et al.	CODAS HFLTS method to appraise organizational culture of innovation and complex technological changes environments	Sustainability	2019
Ozkan-Ozen, Kazancoglu e Mangla	Synchronized barriers for circular supply chains in industry 3.5/industry 4.0 transition for sustainable resource management	Resources, Conservation and Recycling	2020
Perides, Vasconcellos e Vasconcellos	A gestão de mudanças em projetos de transformação digital: estudo de caso em uma organização financeira	Revista de Gestão e Projetos	2020
Ghobakhloo e Iranmanesh	Digital transformation success under Industry 4.0: A strategic guideline for manufacturing SMEs	Journal of Manufacturing Technology Management	2021
Oliveira, Silva e Leitão	Inovação e mudanças de paradigmas através da gestão 4.0 na busca do diferencial competitivo nas organizações	RevistaVOX Metropolitana	2021
Canbay e Akman	Investigating changes of total quality management principles in the context of Industry 4.0: Viewpoint from an emerging economy	Technological Forecasting and Social Change	2023
Galanti et al.	Digital Transformation: Inevitable Change or Sizable Opportunity? The	Administrative Sciences	2023

	Strategic Role of HR Management in Industry 4.0		
Govindan e Arampatzis	A framework to measure readiness and barriers for the implementation of Industry 4.0: A case approach	Electronic Commerce and Research Applications	2023

Fonte: elaborado pelo autor.

Observou-se que os artigos selecionados foram todos publicados com data após o ano de 2019, demonstrando assim, que este tem sido um tema recentemente inserido nas pesquisas. Nesse sentido, vale ressaltar que o início da implementação da Indústria 4.0 ocorreu a partir do ano de 2011 (KAGERMANN; LUKAS; WAHLSTER, 2011), e desde então vem ganhando a atenção em relação a avaliação de sua aplicação nas diferentes organizações do mundo todo. Este fator também pode justificar o número reduzido de artigos publicados encontrados neste estudo.

Os estudos foram separados em quatro diferentes categorias: 1 - Os gestores são os principais motivadores de mudanças; 2 - Treinamento de funcionários; 3 - capacitação da liderança; 4 - fornecedores e clientes. A categoria 1 engloba a maioria dos artigos encontrados, representado 60% do total. O artigo de Perides, Vasconcellos e Vasconcellos (2020) foi alocado em duas categorias (categorias 1 e 4) (Tabela1).

Tabela 1 – Categorias dos artigos avaliados

CATEGORIAS	
OS GESTORES SÃO OS PRINCIPAIS MOTIVADORES DE MUDANÇAS	
Perides, Vasconcellos e Vasconcellos	Os líderes são importantes nas mudanças tanto para convencer os funcionários da importância da implantação do I4.0, e também a cadeia de suprimento
Ghobakhloo e Iranmanesh	O gestor é o principal motivador para a resistência às mudanças
Oliveira, Silva e Leitão	Indústrias pequenas necessitam de um bom gestor de mudanças para desenvolver as competências
Canbay e Akman	Importância dos gestores no gerenciamento de processos que ajude a organização a se adaptar às mudanças introduzidas pela implementação de soluções e inovações tecnológicas
Galanti et al.	Os líderes devem ser os principais motivadores e orientadores dos funcionários para que haja desenvolvimento da organização
Govindan e Arampatzis	A liderança é a principal influenciadora. Promover treinamento e adesão de uma equipe qualificada
TREINAMENTO DE FUNCIONÁRIOS	
Koomsap et al.	Estabelecer programas de aprendizado e treinamento para a gestão de mudanças, com orientações aos trabalhadores para a aquisição de novas competências, habilidades técnicas e capacidade de colaborar e construir relacionamentos exigidas pela Indústria 4.0
Sansabas-Villalpando et al.	Gestão de mudanças focado nos investimentos de equipamentos digitais e no processo de transição organizacional, que envolve treinamento e educação de funcionários
CAPACITAÇÃO DA LIDERANÇA	
Misita e Mianović	A formação de pessoas capacitadas para liderarem as mudanças organizacionais
FORNECEDORES E CLIENTES	
Ozkan-Ozen, Kazancoglu e Mangla	A gestão de mudanças envolve adaptação a novo ambiente e aos processos de avaliação de fornecedores e clientes também estão envolvidos
Perides, Vasconcellos e Vasconcellos	Deve envolver a avaliação da cadeia de suprimento

Fonte: elaborado pelo autor.

4.1 Os gestores são os principais motivadores de mudanças

Os estudos realizados por Perides, Vasconcellos e Vasconcellos (2020), Ghobakhloo e Iranmanesh (2021), Oliveira, Silva e Leitão (2021) Canbay e Akman (2023) Galanti et al. (2023) e Govindan e Arampatzis (2023) enfatizam a importância do gestor na liderança do processo de mudança para implementação do I4.0 em uma organização.

Perides, Vasconcellos e Vasconcellos (2020), Ghobakhloo e Iranmanesh (2021), Galanti et al. (2023) apontam que geralmente o processo de inserção de novas tecnologias, como as da I4.0, em uma empresa geram medos e resistências por parte dos funcionários. Esse sentimento é comum diante da situação de temerem a não dar conta das adaptações e busca de conhecimentos que serão necessários para a alteração.

Nesse sentido, os gestores devem estar atentos a cada colaborador para que as desmotivações não venham a contaminar toda equipe. Portanto, desde o início deve haver um diálogo entre os gestores e colaboradores de maneira a tranquilizá-los sobre os processos que ocorrerão na empresa (PERIDES; VASCONCELLOS; VASCONCELLOS, 2020).

Os gestores devem esclarecer sobre a importância da mudança para a empresa, e que este processo não é algo que ocorrerá do dia para noite e sim vai acontecendo com o tempo, não sendo, portanto, necessário ter medo nem resistência (GHOBAKHLOO; IRANMANESH, 2021).

Canbay e Akman (2023) e Galanti et al. (2023) ressaltam que os gestores são importantes para gerenciar os processos de mudanças da implantação das soluções e inovações tecnológicas da I4.0, principalmente no que se refere às adaptações da equipe ao novo modelo. Raj et al. (2020) afirma que nesse processo deve haver a implantação de uma cultura digital inovadora, com ideias positivas e influenciadoras da equipe para que haja o desenvolvimento da organização.

Além de serem os principais influenciadores da equipe no processo de mudança, os gestores devem estar atentos aos funcionários para verificar como tem sido a atuação de cada um. Assim, os gestores poderão propor treinamento e capacitação de acordo com as maiores necessidades observadas de maneira a desenvolver as competências e ter uma equipe qualificada (GOVINDAN; ARAMPATZIS, 2023; OLIVEIRA; SILVA; LEITÃO, 2021).

Somado aos fatores de motivação para a aceitação das mudanças, ainda existe o fator do bem-estar e saúde dos funcionários, que os gestores devem estar atentos para proporem intervenções e auxílio caso seja necessário (GOVINDAN; ARAMPATZIS, 2023).

De acordo com Bourne (2014), a gestão de mudanças envolve quatro elementos no processo de transformação: 1) Analisar a necessidade de mudança e decidir como deveria ser, com base em análises; 2) Planejar e administrar a mudança como um projeto ou uma série de projetos; 3) Implementar a mudança e gerenciar as pessoas por meio dela; e 4) Assegurar que a mudança se torne bem enraizada de modo que não seja arruinada.

Portanto, administrar a mudança se resume em direcionar e orientar as pessoas a trabalharem de forma diferente, seja com um equipamento novo, de uma nova estrutura ou com um diferente conjunto de processos. Nesse sentido, o gestor de mudanças deve ser objetivo e claro ao passar as orientações aos funcionários (BOURNE, 2014).

Johann (2016) também ressalta que os líderes são os motivadores para novas mudanças organizacionais. As mudanças são necessárias para acompanhar a evolução mundial e oportunidades para novos negócios, produtos e serviços. A sobrevivência de todo e qualquer tipo de empresa não mais depende do porte de cada organização, mas decorre, ao longo dos anos, de sua capacidade de se adaptar aos novos tempos. Portanto, a gestão da mudança não se refere a uma drástica mudança cultural, mas sim em um processo de gradual ajustamento e de suporte da cultura da empresa ao projeto de mudança organizacional planejada.

4.2 Treinamento de funcionários

Dois estudos apontaram que uma das principais intervenções a serem realizadas pela gestão de mudança organizacional durante a implementação da I4.0 é o treinamento dos funcionários, que geralmente necessitam passar por capacitações sobre a nova forma de atuarem em suas atividades na

empresa, tendo em vista a inserção de novas tecnologias (KOOMSAP et al., 2019; SANSABAS-VILLALPANDO et al., 2019).

Koomsap et al. (2019) ainda ressalta que durante o processo de capacitação, um gestor de mudanças deve ser capaz de identificar novas competências e habilidades técnicas dos seus orientados. Os autores frisam que isto só será identificado se houver um relacionamento adequado entre o gestor e os funcionários. Após a identificação das competências, os gestores poderão direcionar os colaboradores para as funções adequadas, sendo este fator vantajoso tanto para os funcionários como para a empresa.

O estudo de Koomsap et al. (2019) apontou que 60% das empresas pesquisadas afirmaram que a competência de seus funcionários não é adequada ou é inexistente para a implantação da indústria 4.0, o que vai exigir do gestor de mudanças estratégias para o desenvolvimento de competências de seus colaboradores, como a realização de capacitação, programas educacionais formais, treinamento especial, seminários, sistemas de transferência de conhecimento, *coaching* e *mentoring* para atender as necessidades da Indústria 4.0.

Além da capacitação, Sansabas-Villalpando et al. (2019) discorrem que os gestores de mudanças devem também estar focados nos investimentos de equipamentos digitais e no processo de transição organizacional, que envolve treinamento e educação de funcionários em relação ao manuseio, conservação e preservação tanto dos novos equipamentos bem como da saúde dos empregados durante a execução das atividades. Esses autores também relatam que a gestão de mudanças deve focar em estratégias de hierarquia para otimizar os recursos empregados no desenvolvimento organizacional. De acordo com Sansabas-Villalpando et al. (2019) essas atitudes podem fortalecer a cultura organizacional inovadora com ênfase na I4.0.

Sansabas-Villalpando et al. (2019) acreditam que durante o processo de capacitação e treinamento de funcionários para a atualização das tecnologias organizacionais, os gestores devem fazer uso dos conhecimentos internos e externos da empresa, o que significa realizar um levantamento prévio dos conhecimentos dos colaboradores e caso seja identificado algum deles com conhecimento sobre o assunto, ele poderá ter a oportunidade de compartilhar os conhecimentos com os demais colegas.

4.3 Capacitação da liderança

Misita e Milanović (2019) implementam que para a implantação da I4.0 nas organizações é necessário ir além da capacitação dos funcionários e dos investimentos em equipamentos digitais, as empresas também devem planejar investimentos na transição organizacional, que envolve treinamento e educação primeiramente da liderança. Nesse sentido, gestores de mudanças devem ser capacitados para este propósito, pois é impossível realizar treinamento com os funcionários se os líderes não estiverem preparados para isto.

Inclusive já foi citado que o gestor de mudanças deve estar atento nas competências e nas habilidades de seus liderados (OLIVEIRA; SILVA; LEITÃO, 2021; KOOMSAP et al., 2019), porém para que eles tenham esta percepção é necessário estarem aptos a fazerem esta identificação, que somente será realizada de forma correta se houver treinamento. Vale ressaltar, que assim como para os funcionários, a inovação pode ser algo novo também para os gestores, sendo necessário uma melhor formação para assegurar a implementação bem-sucedida da I4.0.

De acordo com Misita e Milanović (2019) essa capacitação dos gestores de mudança envolve não somente os profissionais já atuantes no mercado, mas caberia sim um repensar no processo de formação para os novos entrantes no mercado, que deve haver mudança também no currículo de formação de líderes para que estes estejam aptos para assumirem uma equipe voltada para novas tecnologias da I4.0.

Essa ideia também corrobora com a realizada por Koomsap et al. (2019) que afirmam sobre a necessidade de uma revisão no processo de formação dos novos profissionais para o mercado que atualmente tende cada vez mais depender de tecnologias e se tornar globalizado.

De acordo com Kotter (1995) líderes com formação inadequada, não conseguirão diagnosticar de forma rigorosa os problemas do processo de mudança, e com isso resolverão os problemas errados e/ou escolherão as soluções equivocadas, desperdiçando recursos geralmente limitados e gerando descrédito nos profissionais da organização.

4.4 Fornecedores e clientes

Por fim, a quarta categoria que emergiu da avaliação dos artigos relacionados ao tema, se refere a atenção que os responsáveis por gestão de mudanças devem dar aos fornecedores e aos clientes que se relacionam com a organização que deseja aderir à I4.0.

Nesse sentido, o estudo de Ozkan-Ozen, Kazancoglu e Mangla (2020) ressaltam que a gestão de mudanças envolve um processo de adaptação da qual a avaliação de fornecedores e clientes estão envolvidos. Nessa mesma linha de pensamento, Perides, Vasconcellos e Vasconcellos (2020) também discorrem sobre a necessidade de avaliação da cadeia de suprimento.

A avaliação da cadeia de suprimento é justificada, pois o que se busca na era da inovação com a utilização das tecnologias é propor o aproveitamento de recursos digitais para criar um valor diferencial ao produto. Contudo, a avaliação da cadeia de suprimento deve ser avaliada, para que o produto gerado venha ter valor de mercado competitivo com a concorrência (BHARADWAJ et al., 2013).

Por outro lado, a avaliação com o cliente deve verificar sua satisfação com o produto, pois não adianta investir em um produto que não terá aceitação o mercado. Assim, existe a necessidade de verificar a satisfação do cliente, para que sejam realizados ajustes diante de mudanças (PERIDES; VASCONCELLOS; VASCONCELLOS, 2020; OZKAN-OZEN; KAZANCOGLU; MANGLA, 2020).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo realizar uma revisão integrativa sobre Gestão de Mudanças Organizacionais na implantação do modelo de Indústria 4.0. O que se observa é que estudos voltados para a avaliação da gestão de mudanças organizacionais diante da implantação da indústria I4.0 ainda são escassos, demonstrando que este é um tema recente que necessita ser mais bem explorado. Verifica-se também, que esse assunto tem trazido controversas nas publicações realizadas, e que ainda existem muitos entraves a serem solucionados.

Na gestão de mudanças para implementação da I4.0 verifica-se que alguns fatores devem ser acompanhados e todos são juntamente importantes para o alcance de metas da empresa, dentre estes fatores citam-se, a motivação dos gestores de mudanças para enfrentar a resistência dos funcionários às mudanças, a capacitação dos funcionários, a capacitação da liderança e avaliação de cadeia de suprimento e clientes da organização.

A motivação dos gestores de mudanças para enfrentar a resistência dos funcionários às mudanças foi um dos principais pontos relatados nos artigos, demonstrando a importância de uma gerência de mudanças motivada e preparada para atuar com as diferentes reações dos empregados.

Assim, para estarem aptos a atuarem como gestores de mudanças organizacionais, estes profissionais devem passar por cursos de capacitação prévia antes da inserção das mudanças. Pois um dos fatores que foi apontado nos estudos é a falta de capacitação da liderança para lidar com essa situação na empresa, tendo em vista a necessidade de maior preparação para atuar com os diferentes posicionamentos dos funcionários que serão envolvidos por novas tecnologias. Assim, é emergente o investimento em formações e capacitações para estes profissionais, bem como um maior incentivo de estudos nessa área.

Por fim, a avaliação da cadeia de suprimento e clientes da organização também foram fatores citados como importantes na gestão de mudanças organizacionais. Vale ressaltar que algumas mudanças vão exigir suprimentos do qual o fornecimento deve estar acertado de maneira a não faltar. Por outro lado, a satisfação do cliente com o produto gerado na mudança também deve ser observada e acompanhada de perto.

REFERÊNCIAS

ADAMIK, A.; NOWICKI, M. Preparedness of companies for digital transformation and creating a competitive advantage in the age of Industry 4.0. In: **Proceedings of the International Conference on Business Excellence**, v. 12, n. 1, p. 10-24, 2018.

AL-KFAIRY, M.; KHADDAY, S.; MELLOR, R. B. **Evaluating the effect of organizational architecture in developing science and technology parks under differing innovation environments.** *Simulation Modelling Practice and Theory*, 2020. Disponível em: <https://eprints.kingston.ac.uk/id/eprint/44008/1/A1-Kfairy-M-44008-AAM-1.pdf>. Acesso em 13 maio 2023.

ARDANZA, A. et al. Sustainable and flexible industrial human machine interfaces to support adaptable applications in the Industry 4.0 paradigm. **International Journal of Production Research**, v. 57, n. 12, p. 4045-4059, 2019.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BHARADWAJ, A.; SAWY, O. A. E.; PAVLOU, P. A.; VENKATRAMAN, N. Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. **MIS Quarterly**, v. 37, n. 2, p. 471-482, 2013.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e Sociedade**, v. 5 n. 11, p. 121-136, 2011.

BOURNE, M. **Gestão de mudanças em uma semana**. São Paulo: Figurati, 2014.

BÜCKER, I. et al. Towards a methodology for Industrie 4.0 transformation. In: **Business Information Systems: 19th International Conference, BIS 2016, Leipzig, Germany, July, 6-8, 2016, Proceedings 19**. Springer International Publishing, 2016. p. 209-221.

CANBAY, K.; AKMAN, G. Investigating changes of total quality management principles in the context of Industry 4.0: Viewpoint from an emerging economy. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 189, p. 122358, 2023.

CAMILLO, P. D. **Impactos da indústria 4.0 na geração de empregos no Brasil**. 2022. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Econômicas) - Faculdade de Economia, Administração, Contábeis e Atuariais da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

DURO, Jorge. **Gestão de mudanças: como fazer a diferença**. Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2020.

FIORAVANTI, V. L. S.; STOCKER, F.; MACAU, F. Knowledge transfer in technological innovation clusters. **Innovation & Management Review**, 2021. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/INMR-12-2020-0176/full/pdf>. Acesso: 13 maio 2023.

GALANTI, T. et al. Digital Transformation: Inevitable Change or Sizable Opportunity? The Strategic Role of HR Management in Industry 4.0. **Administrative Sciences**, v. 13, n. 30, p. 1-19, 2023.

GHOBAKHLOO, M.; IRANMANESH, M. Digital transformation success under Industry 4.0: A strategic guideline for manufacturing SMEs. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 32, n. 8, p. 1533-1556, 2021.

GOVINDAN, K.; ARAMPATZIS, G. A framework to measure readiness and barriers for the implementation of Industry 4.0: A case approach. **Electronic Commerce Research and Applications**, v. 59, 101249, 2023.

GRUFMAN, N.; LYONS, S. Exploring industry 4.0 A readiness assessment for SMEs. **Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly**, v. 146, n. 25, p. 54-86, 2020.

- ISZCZUK, A. C. D. et al. Evoluções das tecnologias da indústria 4.0: dificuldades e oportunidades para as micro e pequenas empresas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 50614-50637, 2021.
- JAMES, A. T. et al. Analysis of human resource management challenges in implementation of industry 4.0 in Indian automobile industry. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 176, p. 121483, 2022.
- JOHANN, S. L. et al. **Gestão da mudança e cultura organizacional**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2016.
- KAGERMANN, H.; LUKAS, W.; WAHLSTER, W. Industry 4.0: With the internet of things on the way to the 4th industrial revolution. **VDI news**, v. 13, n. 1, p. 2-3, 2011.
- KOHLER, D.; WEISZ, J. D. **Industry 4.0: the challenges of the transforming manufacturing**. Germany: BPIFrance, 2016.
- KOOMSAP, P.; LUONG, H. T.; LIMA, R. M.; NITKIEWICZ, T.; CHATTINAWAT, W.; AYUTTHAYA, D. H. N. Roles of MSIE graduates to support Thailand sustainable smart industry. **Transdisciplinary Engineering for Complex Socio-technical Systems**, p. 75-84, 2019.
- KOTTER, J. P. Leading Changes: Why Transformations Efforts Fail. **Harvard Business Review**, v. 1, p. 59-68, 1995.
- MAGALDI, S.; NETO, J. S. **Gestão do Amanhã: Tudo o que você precisa saber sobre gestão, inovação e liderança para vencer na 4a Revolução Industrial**. Editora Gente, 2018.
- MISITA, M.; MILANOVIĆ, D. Organizational and management change in Industry 4.0. **International Journal for Quality research**, v. 1, n. 2, p. 427-432, 2019.
- MOEUF, A. et al. The industrial management of SMEs in the era of Industry 4.0. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 3, p. 1118-1136, 2018.
- MOHER, D. et al. The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Medicine**, v. 21, n. 7, e1000097, 2009.
- MONOSTORI, L. Cyber-physical production systems: Roots, expectations and R&D challenges. **Procedia CIRP**, v. 17, p. 9-13, 2014.
- MÜLLER, J. M.; BULIGA, O.; VOIGT, K.-I. Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 132, p. 2-17, 2018.
- NWAIWU, F. et al. Industry 4.0 concepts within the czech sme manufacturing sector: An empirical assessment of critical success factors. **Business: Theory and Practice**, v. 21, n. 1, p. 58-70, 2020.
- OLIVEIRA, A. P. B.; DA SILVA, D. P. D.; LEITÃO, S. Inovação e mudanças de paradigmas através da gestão 4.0 na busca do diferencial competitivo nas organizações. **RevistaVox Metropolitana**, n. 5, p. 167-182, 2021.
- PEREIRA, A. C.; ROMERO, F. A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0 concept. **Procedia Manufacturing**, v. 13, p. 1206-1214, 2017.

PERIDES, M. P. N.; VASCONCELLOS, E. P. G.; VASCONCELLOS, L. A gestão de mudanças em projetos de transformação digital: estudo de caso em uma organização financeira. **Revista de Gestão e Projetos (GeP)**, v. 11, n. 1, p. 54-73, 2020.

RAJ, A. et al. Barriers to the adoption of industry 4.0 technologies in the manufacturing sector: An inter-country comparative perspective. **International Journal of Production Economics**, v. 224, 107546, 2020.

ROSENBAUM, D.; MORE, E.; STEANE, P. Planned organizational change management. **Journal of Organizational Change Management**, v. 31, n. 2, p. 286-303, 2018.

ROTH, S.; WESTERLUND, L.; KAIVO OJA, J. Futures of robotics. Human work in digital transformation. **International Journal of Technology Management**, v. 73, n. 4, p. 176, 2017.

SACOMANO, J. B. et al. **Indústria 4.0**. São Paulo: Editora Blucher, 2018.

SANKHYA, R. **As vantagens de um sistema de gestão integrada**. 2020. Disponível em: <https://www.sankhya.com.br/blog/as-vantagens-de-um-sistema-de-gestao-integrada>. Acesso em 8 de maio 2023.

SCHWAB, K. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, v. 8 n. 1, p. 102-106, 2010.

SPATH, D. et al. **Produktion sarbeit der Zukunft-Industrie 4.0**. Fraunhofer- Institut Für Arbeitswirtschaft Und Organisation IAO, 155, 2013. Disponível em: http://www.dkpniedersachsen.de/produktion/medien/archiv/20131109wesem/Fraunhofer-IAOStudie_Produktionsarbeit_der_Zukunft-Industrie_4.0.pdf. Acesso em: 05 maio 2023.

STOCK, T.; SELIGER, G. Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. **Procedia CIRP**, v. 40, p. 536–541, 2016.

TORTORELLA, G. L. et al. Integration of industry 4.0 technologies into total productive maintenance practices. **International Journal of Production Economics**, v. 240, p. 108224-1018233, 2021.

TORTORELLA, G. L. et al. Myths and facts of Industry 4.0. **International Journal of Production Economics**, v. 255, p. 108660-108668, 2023.

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 546-553, 2005.

WINBY, S.; WORLEY, C. G. Management processes for agility, speed, and innovation. **Organizational Dynamics**, v. 43, n. 3, p. 225-234, 2014.