

# O impacto da Indústria 4.0 na Administração: desafios gerenciais diante da automação

***The impact of Industry 4.0 on Management: managerial challenges in the face of automation***

Gustavo Scotta\*

## RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar, com base em revisão bibliográfica, os principais desafios enfrentados pelos gestores no contexto da Indústria 4.0, especialmente diante da crescente automação dos processos organizacionais. A metodologia utilizada foi exploratória e qualitativa, com levantamento de estudos nacionais e internacionais publicados nos últimos dez anos. Os resultados da análise evidenciam que a Indústria 4.0 exige não apenas investimentos tecnológicos, mas uma profunda transformação no papel da gestão, que passa a lidar com questões como requalificação de equipes, integração de tecnologias emergentes, segurança de dados e tomada de decisão baseada em *big data*. Conclui-se que o sucesso da Indústria 4.0 não depende apenas de infraestrutura, mas de líderes capazes de promover uma cultura organizacional adaptativa, colaborativa e orientada por inovação.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria 4.0; Gestão; Automação.

## ABSTRACT

*This article aims to analyze, based on a bibliographic review, the main challenges faced by managers in the context of Industry 4.0, especially regarding the growing automation of organizational processes. The methodology used was exploratory and qualitative, with a survey of national and international studies published in the last ten years. The results show that Industry 4.0 demands not only technological investment but also a deep transformation in the role of management, which must deal with issues such as workforce reskilling, integration of emerging technologies, data security, and decision-making based on big data. It is concluded that the success of Industry 4.0 depends not only on infrastructure but also on leaders capable of promoting an adaptive, collaborative, and innovation-oriented organizational culture.*

**KEYWORDS:** Industry 4.0; Management; Automation.

## 1 INTRODUÇÃO

A chamada Indústria 4.0, ou Quarta Revolução Industrial, representa um novo marco no desenvolvimento tecnológico e produtivo das organizações (Furtado, 2017). Esse conceito engloba a convergência de inovações como inteligência artificial, internet das coisas (IoT), *big data*, computação em nuvem e robótica avançada, promovendo uma automação inteligente dos processos e uma reconfiguração das cadeias de valor em diferentes setores (Jerônimo, 2025). No cenário atual, marcado por alta volatilidade, competitividade e transformação digital, a Indústria 4.0 surge como um imperativo estratégico para empresas que desejam manter sua relevância no mercado.

No entanto, a incorporação dessas tecnologias disruptivas não implica apenas investimentos em infraestrutura ou na modernização de sistemas operacionais. Ela exige uma profunda mudança na lógica de gestão, nos modelos mentais dos líderes e na cultura organizacional como um todo. A Administração, enquanto ciência aplicada à organização de recursos e pessoas, precisa se adaptar a uma realidade em que a capacidade analítica,

a tomada de decisão orientada por dados, a gestão de equipes híbridas (humanos e máquinas) e a promoção de ambientes colaborativos tornam-se competências essenciais.

Nesse contexto, os gestores administrativos são confrontados com desafios complexos que envolvem desde a requalificação de colaboradores até a adaptação a modelos mais ágeis e integrados de gestão. A ausência de preparo para lidar com essas exigências pode comprometer a eficácia das transformações e, consequentemente, a sustentabilidade dos negócios (Schutz *et al*, 2018). Por isso, torna-se fundamental compreender quais são os principais obstáculos enfrentados por esses profissionais no processo de transição para a Indústria 4.0.

Diante de um cenário marcado por intensas transformações tecnológicas e organizacionais, este estudo tem como objetivo investigar uma questão central: quais são os principais desafios enfrentados pelos gestores administrativos na transição para a Indústria 4.0? A relevância da temática se justifica pela necessidade crescente de adaptação das práticas de gestão diante das profundas mudanças impulsionadas pela digitalização e automação dos processos produtivos.

Dessa forma, este estudo pretende contribuir para a compreensão crítica dos impactos da Indústria 4.0 sobre a prática da gestão administrativa, especialmente no que se refere às competências exigidas dos gestores diante das transformações tecnológicas e culturais em curso. Ao reunir e analisar contribuições teóricas recentes, busca-se oferecer subsídios para a reflexão acadêmica e para a atuação profissional em contextos organizacionais cada vez mais desafiadores. A seguir, serão apresentadas as discussões dos principais achados da literatura, seguidos dos procedimentos metodológicos adotados e, por fim, das considerações finais sobre os caminhos possíveis para o fortalecimento da gestão no cenário da Quarta Revolução Industrial.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 INDÚSTRIA 4.0: CONCEITOS E EVOLUÇÃO

A Indústria 4.0 representa um dos marcos mais significativos da transformação tecnológica contemporânea, caracterizando-se pela incorporação de tecnologias avançadas nos processos produtivos e administrativos das organizações (Nascimento, 2025). Essa transformação impacta não apenas a eficiência operacional, mas também o posicionamento estratégico das empresas, representando uma mudança estrutural na lógica de funcionamento dos negócios e na gestão organizacional.

A Quarta Revolução Industrial se destaca das anteriores por trazer uma nova forma de conectar pessoas, máquinas e sistemas, unindo tecnologias digitais, físicas e biológicas de maneira inteligente e integrada. Elementos como inteligência artificial, internet das coisas (IoT), *big data*, *machine learning*, computação em nuvem, robótica colaborativa e manufatura aditiva constituem o núcleo tecnológico da Indústria 4.0 (Sacomano, 2018). Essas inovações não apenas transformam os processos produtivos, mas também remodelam as relações de trabalho, os modelos de negócio e a própria dinâmica das organizações no século XXI.

Para o autor Ozorio (2023), do ponto de vista histórico, a Indústria 4.0 sucede três grandes revoluções industriais: a primeira, marcada pela mecanização e uso do vapor; a segunda, pela eletrificação e produção em massa; e a terceira, pela automação baseada em tecnologias digitais. No entanto, a nova revolução não se limita à automação de tarefas

rotineiras, mas introduz um nível inédito de interconectividade entre sistemas, máquinas e seres humanos, viabilizando ambientes produtivos mais flexíveis, autônomos e responsivos.

De acordo com Penhaki (2019), é possível afirmar que, no contexto organizacional, os avanços tecnológicos impulsionados pela Indústria 4.0 não apenas elevam a competitividade, mas também exigem uma profunda reestruturação dos modelos de gestão. A digitalização dos processos demanda transformações culturais e organizacionais, bem como um novo perfil de liderança, mais flexível, colaborativo e apto a integrar pessoas e tecnologias de forma harmônica e estratégica. Nesse sentido, a Indústria 4.0 deve ser compreendida não apenas como um fenômeno técnico, mas como uma transformação sistêmica que redefine a lógica do trabalho, da inovação e da tomada de decisões (Schutz *et al*, 2018).

Além disso, é importante lembrar que, apesar de todo o seu potencial, a Indústria 4.0 ainda avança de forma desigual, especialmente em países em desenvolvimento. Nessas regiões, a falta de infraestrutura adequada, a escassez de profissionais capacitados e a baixa familiaridade com o digital seguem sendo obstáculos reais para que essa transformação aconteça de forma ampla e efetiva. Portanto, compreender seus fundamentos, evolução e implicações é essencial para gestores e pesquisadores que buscam se posicionar estrategicamente frente às novas exigências do mercado global.

## 2.2 DESAFIOS GERENCIAIS NA ERA DA AUTOMAÇÃO

Com a chegada da Indústria 4.0, que traz a integração de tecnologias digitais e automação inteligente, os gestores se veem diante de novos e complexos desafios. Embora a modernização traga ganhos claros em produtividade e competitividade, ela também exige uma mudança profunda na forma de conduzir as organizações, desde a estrutura interna até as relações humanas. No coração dessas transformações está a gestão de pessoas, que passa a demandar uma liderança mais sensível, adaptável e preparada para lidar com equipes em um cenário cada vez mais tecnológico e dinâmico.

A substituição de atividades operacionais por sistemas automatizados torna urgente a requalificação da força de trabalho, exigindo do gestor uma postura proativa na identificação de lacunas de competências e na promoção de programas de capacitação contínua (Araújo, 2023). Esse processo não se limita a treinamentos técnicos, mas envolve também o desenvolvimento de habilidades comportamentais e digitais, essenciais para que os colaboradores possam atuar em ambientes cada vez mais dinâmicos e tecnologicamente sofisticados.

A digitalização dos processos e o uso intensivo de dados aumentam a vulnerabilidade das organizações a ataques cibernéticos, vazamentos e fraudes. Isso demanda do gestor não apenas a implementação de protocolos de proteção e conformidade com legislações, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), mas também uma visão estratégica sobre a gestão da informação como ativo essencial. Como destaca Nakamura (2024), a segurança cibernética vai além de soluções técnicas, exigindo atenção ao fator humano e à construção de uma cultura organizacional voltada para a responsabilidade digital. A segurança deixa de ser uma função restrita ao setor de TI e passa a integrar as decisões gerenciais como componente vital para a continuidade dos negócios e a confiança das partes interessadas.

Além disso, integrar diferentes sistemas e tecnologias continua sendo um dos grandes desafios para as organizações. A convivência entre plataformas antigas e novas

soluções digitais podem gerar incompatibilidades, dificultar o fluxo de informações e comprometer a agilidade dos processos. Para superar essas barreiras, é fundamental que os gestores atuem em parceria com as áreas técnicas, buscando garantir que as tecnologias implementadas realmente façam sentido para os objetivos da organização. Mais do que uma questão técnica, a transformação digital exige uma visão integrada e estratégica, capaz de alinhar inovação, pessoas e processos de forma inteligente e segura (Nakamura, 2024).

Contudo, talvez o maior desafio imposto pela Indústria 4.0 esteja na transformação cultural das organizações. A resistência à mudança é um fenômeno recorrente em ambientes corporativos, especialmente quando envolve rupturas com práticas consolidadas (Moraes, 2020). Muitos profissionais, habituados a modelos mais tradicionais de trabalho, podem se sentir inseguros diante das novas exigências de desempenho e da necessidade constante de se atualizar. Nesse cenário, o papel do gestor vai além da técnica: é preciso agir com empatia e sensibilidade, explicando com clareza os motivos das mudanças, envolvendo as pessoas nas decisões e fortalecendo um ambiente onde a inovação e a colaboração façam parte do dia a dia.

Por fim, a automação e o uso intensivo de dados transformaram a forma como as decisões são tomadas dentro das organizações. O gestor, hoje, precisa ir além da intuição: é fundamental que desenvolva uma visão analítica, capaz de interpretar grandes volumes de informação e transformá-los em ações estratégicas. Como destacam Athayde e Maia (2019), o uso de sistemas de informação gerencial contribui diretamente para decisões mais rápidas, eficientes e alinhadas aos objetivos do negócio, exigindo uma atuação mais técnica e, ao mesmo tempo, estratégica por parte da liderança.

Esse modelo *data-driven* exige um reposicionamento da função gerencial, que passa a depender cada vez menos da intuição e mais da capacidade de interpretar cenários com base em evidências concretas. Nesse sentido, os desafios da Indústria 4.0 são múltiplos, complexos e interdependentes, exigindo dos gestores uma postura de liderança ativa, comprometida com a transformação organizacional em todas as suas dimensões.

## 2.3 O NOVO PAPEL DO GESTOR NA INDÚSTRIA 4.0

Diante das exigências impostas por um cenário em constante evolução tecnológica, o papel do gestor sofre uma redefinição profunda. Na Indústria 4.0, não basta apenas comandar processos e supervisionar tarefas: é necessário liderar transformações, articular pessoas e tecnologias e promover uma visão estratégica capaz de manter a organização competitiva em meio a rápidas mudanças. Como destacam Pedroso *et al.* (2024), o gestor da produção industrial nesse novo contexto deve desenvolver competências técnicas e comportamentais que lhe permitam atuar como facilitador da inovação, promovendo a integração entre conhecimento, cultura organizacional e avanços tecnológicos. Sendo assim, o gestor deixa de ocupar um lugar centralizador e passa a atuar como facilitador de processos colaborativos, criador de ambientes inovadores e articulador entre áreas técnicas, operacionais e humanas.

Nesse novo contexto, destacam-se algumas competências gerenciais como centrais para o exercício da liderança. A primeira delas é a liderança adaptativa, que se caracteriza pela capacidade de navegar em ambientes de alta complexidade, tomar decisões sob incerteza e conduzir equipes por processos de mudança com clareza, resiliência e empatia. O líder adaptativo reconhece que os modelos antigos de gestão não são mais suficientes

e, por isso, está disposto a aprender continuamente, rever suas práticas e compartilhar responsabilidades com sua equipe (Dos Santos, 2024).

Outra competência indispensável é o pensamento sistêmico. O gestor da Indústria 4.0 precisa compreender a organização como um sistema interconectado, no qual decisões tomadas em um setor podem gerar impactos em cadeia nos demais (Rossi, Leitão e Pontes, 2022). Essa visão integrada permite um planejamento mais eficiente, uma comunicação mais fluida entre áreas e uma melhor gestão dos recursos, promovendo uma sinergia alinhada aos objetivos estratégicos. A capacidade de visualizar o todo sem perder de vista as particularidades é o que diferencia os líderes preparados para ambientes complexos daqueles presos a abordagens fragmentadas e ultrapassadas.

A inovação, por sua vez, deixa de ser uma função exclusiva de departamentos específicos e passa a ser um valor transversal à cultura organizacional. O gestor é chamado a estimular a criatividade, a experimentação e a busca constante por melhorias, criando espaços onde o erro é compreendido como parte do processo de aprendizado. Como destaca Muzzio (2017):

“O papel do líder no ambiente criativo pode considerar aspectos clássicos da liderança [...] acrescidos de uma preocupação em desenvolver ou aprimorar em sua equipe comportamentos adequados à criatividade e à inovação, instigando seus liderados a agir criticamente” (Muzzio, 2017, p. 112).

O autor destaca que o papel do líder é criar condições para que os liderados pensem de forma reflexiva, questionem padrões e se envolvam ativamente na geração de novas ideias. Dessa forma, a inovação exige coragem para romper com padrões estabelecidos e abertura para incorporar novas ideias, mesmo que elas desafiem estruturas consolidadas.

Além disso, a aprendizagem contínua torna-se não apenas uma recomendação, mas uma exigência (Aires, Moreira e Freire, 2017). Em um mundo onde o conhecimento técnico se transforma a cada dia, os gestores precisam se reinventar continuamente. Isso vai além de cursos e certificações, envolvendo atenção às mudanças, busca por novas referências, troca de experiências com outros profissionais e aprendizado constante na prática. Mais do que nunca, é a mentalidade de crescimento, movida pela curiosidade, pela humildade para reconhecer que sempre há mais a aprender e pela vontade de evoluir, que sustenta o gestor na travessia entre o velho e o novo, entre o modelo tradicional de liderança e as demandas complexas da nova era.

Em síntese, o gestor na era da Indústria 4.0 deixou de ser apenas alguém que cumpre metas. Ele se tornou um articulador de mudanças, alguém que une pessoas e tecnologias com propósito, sensibilidade e olhar voltado para o futuro. Liderar nesse cenário exige muito mais do que domínio técnico, pede ética, estratégia e, sobretudo, humanidade. É essa combinação que permite conduzir equipes e organizações rumo a um novo nível de maturidade, relevância e impacto no mundo atual.

### 3 METODOLOGIA

Para responder à problemática proposta, esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória, fundamentada em uma ampla revisão bibliográfica. Foram analisados estudos nacionais e internacionais publicados na última década, com o intuito de identificar e compreender as transformações mais significativas que impactam o papel dos gestores frente às novas demandas tecnológicas e às exigências de um ambiente organizacional cada vez mais dinâmico.

A escolha por essa metodologia se justifica pela complexidade do tema, que envolve múltiplas dimensões: humanas, organizacionais e tecnológicas que ainda está em pleno processo de consolidação. Trata-se de um campo dinâmico, que exige um olhar crítico e fundamentado para compreender não apenas os conceitos e tendências, mas também os caminhos possíveis para a atuação gerencial no contexto da Indústria 4.0. Assim, este artigo busca contribuir com o debate acadêmico e profissional, oferecendo uma leitura atualizada dos desafios enfrentados pela Administração em um cenário marcado pela automação, pela inteligência artificial e pela constante reinvenção dos modelos de gestão.

## 4 RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que a Indústria 4.0 representa um marco transformador que vai muito além da simples adoção tecnológica, exigindo uma profunda revisão do papel do gestor. Os desafios gerenciais impostos pela automação e pela digitalização de processos abrangem desde a requalificação constante das equipes até a promoção de uma cultura organizacional orientada à inovação, colaboração e adaptação. A liderança eficaz na nova era tecnológica requer não apenas competências técnicas, mas também uma postura ética, estratégica e humana, capaz de integrar pessoas e tecnologias de forma harmoniosa.

Para ilustrar, considere uma organização que adota automação inteligente e se depara com resistências internas, dificuldades de integração entre sistemas e vulnerabilidades cibernéticas. A superação desses obstáculos ocorre por meio de treinamento contínuo, reforço da segurança e envolvimento das equipes, demonstrando que a tecnologia só gera valor quando está alinhada à gestão de pessoas.

Os resultados reforçam a ideia de que o sucesso da Indústria 4.0 depende, em grande medida, da capacidade dos gestores em liderar processos de transformação cultural, garantindo que as equipes estejam preparadas para lidar com as mudanças e que as decisões sejam tomadas com base em dados e visão sistêmica. Assim, a liderança adaptativa, o pensamento sistêmico e a promoção da criatividade e aprendizagem contínua baseada na inovação aparecem como pilares essenciais para enfrentar os desafios dessa nova realidade.

Na prática, o desenvolvimento dessas competências pode ser estimulado por meio de programas estruturados de capacitação, que combinem treinamentos técnicos e comportamentais; pela criação de espaços para troca de experiências e aprendizagem coletiva; pelo uso de mentorias e *coaching* voltados à liderança adaptativa; pela promoção de projetos interdisciplinares que incentivem o pensamento sistêmico; e por políticas internas que valorizem a experimentação e a inovação. Ao transformar essas competências em ações concretas, os gestores aumentam sua capacidade de conduzir mudanças sustentáveis e de manter a competitividade organizacional.

Entretanto, este estudo apresenta algumas limitações. A abordagem qualitativa e exploratória, baseada em revisão bibliográfica, não permitiu a aplicação de métodos quantitativos ou empíricos que poderiam oferecer dados mais precisos sobre as práticas gerenciais em contextos específicos da Indústria 4.0. Além disso, a abrangência internacional da literatura analisada não contempla detalhadamente as particularidades regionais e setoriais, especialmente no contexto brasileiro, onde a adoção da Indústria 4.0 ainda enfrenta barreiras significativas.

Diante dessas limitações, sugere-se que pesquisas futuras aprofundem a análise empírica por meio de estudos de caso, entrevistas e levantamentos quantitativos com gestores atuantes em diferentes setores e regiões. Estudos que investiguem o impacto das

competências digitais e comportamentais no desempenho gerencial e organizacional na era da Indústria 4.0 seriam particularmente relevantes.

Ademais, a avaliação de programas de formação e desenvolvimento focados em lifelong learning e liderança adaptativa pode contribuir para a construção de modelos eficazes de capacitação. Por fim, recomenda-se a investigação dos efeitos da cultura organizacional e da resistência à mudança em processos de transformação digital, especialmente em pequenas e médias empresas. Compreender e atuar sobre esses aspectos é fundamental para que gestores, organizações e pesquisadores possam trilhar caminhos que garantam a competitividade no cenário desafiador da Indústria 4.0.

## REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. DO A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. DE S. **INDÚSTRIA 4.0: COMPETÊNCIAS REQUERIDAS AOS PROFISSIONAIS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL**. Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação – ciki, v. 1, n. 1, 7 set. 2017. Disponível em: <https://l1nq.com/kHvXb>. 18 jun. 2025.

ARAUJO, B. de J. M. **Padrões profissionais como fator de adaptação dos recursos humanos à Indústria 4.0: abordagens para o desenvolvimento e implementação na Administração Pública**. 2023. 103 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus (AM), 2023. Disponível em: <https://enqr.pw/KHGrc>. Acesso em 20 jun. 2025.

ATHAYDE, A. L. M.; MAIA, S. A. **Análise das percepções do gestor quanto à implantação de um sistema de informação gerencial: rumo à tomada de decisão mais eficiente**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica, 2019. Disponível em: <https://l1nq.com/GLj3B>. Acesso em: 21 jun. 2025

BELINSKI, R.; PEIXE, A. M. M.; FREDERICO, G. F. E.; GARZA-REYES, J. A. **Aprendizagem organizacional e Indústria 4.0: resultados de uma revisão sistemática da literatura e agenda de pesquisa**. Benchmarking: An International Journal, Vol. 27 No. 8, pp. 2435-2457. 2020. Disponível em: <https://enqr.pw/NHXIt>. Acesso em: 20 jun. 2025.

DOS SANTOS, L. P. et al. **Liderança na indústria 4.0: análise dos estilos de liderança**. Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 16, n. 6, p. e4398-e4398, 2024. Disponível em: <https://enqr.pw/3YjO6>. Acesso em: 19 jun. 2025.

FURTADO, J.; IEDI (ORGANIZAÇÃO). **Indústria 4.0: a quarta revolução industrial e os desafios para a indústria e para o desenvolvimento brasileiro**. web.bnDES.gov.br, 1 jun. 2017. Disponível em: <https://acesse.one/HiqSm>. Acesso em: 19 jun. 2025.

JERÔNIMO, R. A. **Indústria 4.0: oportunidades, desafios e impactos no mercado de trabalho**. 2025. 37 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Instituto de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2025. Disponível em: <https://l1nq.com/GVz3g>. Acesso em 17 jun. 2025.

MORAES, R. B. de S. **Indústria 4.0: impactos sociais e profissionais**. São Paulo: Editora Blucher, 2020.

**MUZZIO, H. Indivíduo, Liderança e Cultura: Evidências de uma Gestão da Criatividade.** Revista de Administração Contemporânea, v. 21, n. 1, p. 107–124, fev. 2017. Disponível em: <https://enqr.pw/72YbR>. Acesso em 20 jun. 2025.

**NAKAMURA, E. T. O papel da segurança cibernética no universo digital: a importância do fator humano.** In: KUBOTA, Luis Claudio (Org.). Digitalização e tecnologias da informação e comunicação: oportunidades e desafios para o Brasil. Rio de Janeiro: Ipea, 2024. Cap. 9, p. 301–332. Disponível em: <https://l1nk.dev/pJChE>. Acesso em: 24 jun. 2025.

NASCIMENTO, J. K. L. **Competências 4.0: para atuar nas indústrias em transformação digital**. Editora Dialética, 2025.

OZORIO, É. M. **A Indústria 4.0 e as novas relações de trabalho**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/274672>. Acesso em: 24 jun. 2025.

PEDROSO, A. R. et al. Gestão do conhecimento e a Indústria 4.0: o papel do gestor da produção industrial neste novo contexto. Prospectus, [S.I.], v. 10, n. 2, p. 238–257, 2024. Disponível em: <https://l1nq.com/GGzdW>. Acesso em: 24 jun. 2025.

PENHAKI, J. de R. **Soft Skills na Indústria 4.0.** 2019. 115 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Sociedade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: [Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná \(RIUT\): Soft Skills na Indústria 4.0.](#) Acesso em: 22 jun. 2025.

**ROSSI, A. H. G.; LEITÃO, P.; PONTES, J.** Identificação das competências para a formação do Digital Lean Thinking no contexto da Indústria 4.0. Materiais metálicos, p. 8. 2022. Disponível em: <https://enqr.pw/dlZxC>. Acesso em: 20 jun. 2025.

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

SCHUTZ, A. et al. **Modelo para desenvolvimento da liderança frente ao novo contexto da indústria 4.0.** 2018. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão do Negócio) - Fundação Dom Cabral; Instituto de Transporte e Logística, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://enqr.pw/lmdn6>. Acesso em: 18 jun. 2025.