



A TRANSFORMAÇÃO INDUSTRIAL – COMO A INDÚSTRIA ESTÁ SUPERANDO DESAFIOS DE MÃO DE OBRA E OTIMIZANDO PROCESSOS

Luana Luise Milcheski¹, Rafaela da Silva Guilherme de Oliveira², Ricardo Cavassin³

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção, Campus Curitiba-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.

² Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção, Campus Curitiba-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.

³ Orientador, Mestre, Docente no Curso de Engenharia de Produção - UNICESUMAR.

RESUMO

O trabalho analisa a evolução da indústria ao longo das Revoluções Industriais, com foco no papel da automação industrial como resposta estratégica à escassez de mão de obra e à busca por maior eficiência nos processos produtivos. Baseada em revisão bibliográfica e em um estudo de caso em uma montadora de veículos, a pesquisa evidencia que, historicamente, a necessidade de aumento de produtividade e de atendimento à demanda crescente motivou o uso de tecnologias como o motor a vapor, a linha de montagem, sistemas automatizados e, atualmente, soluções baseadas em inteligência artificial e Internet das Coisas. O estudo de caso demonstra que a implementação de um robô de automação em Python, integrado aos sistemas corporativos, reduziu significativamente o tempo de execução de solicitações de dois minutos para cerca de trinta segundos de interação humana, gerando economia de 371,8 horas de trabalho em 31 semanas. Os resultados reforçam que a automação industrial quando bem aplicada otimiza fluxos, potencializa a produtividade e permite a realocação de recursos humanos para atividades de maior valor agregado, contribuindo para a competitividade e a sustentabilidade organizacional.

Palavras-chave: Automação Industrial; Habilidades do futuro; Indústria 4.0.

1 INTRODUÇÃO

A manufatura tem passado por profundas transformações desde o século XVIII, com o início das Revoluções Industriais, que remodelaram não apenas os processos produtivos, mas também as relações de trabalho. Ao longo da história, a escassez de mão de obra tem sido um fator recorrente que impulsiona inovações tecnológicas e mudanças estruturais nas organizações industriais. Desde a mecanização promovida pelo motor a vapor até os sistemas inteligentes da Indústria 4.0, observa-se uma tendência contínua de substituição de atividades manuais por soluções automatizadas e digitais.

No cenário atual, marcado por avanços tecnológicos acelerados e uma crescente demanda por eficiência, empresas enfrentam novos desafios relacionados à disponibilidade de trabalhadores qualificados. A escassez de mão de obra, aliada à complexidade dos processos industriais atuais, tem levado à adoção de tecnologias emergentes como a inteligência artificial, a robótica colaborativa e a Internet das Coisas (IoT), que possibilitam a otimização de processos e a manutenção da competitividade.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo analisar como a transformação industrial tem contribuído para a superação dos desafios relacionados à escassez de mão de obra e à busca por maior eficiência produtiva.

2 MATERIAIS E MÉTODOS



A pesquisa é fundamentada em revisão bibliográfica e visa demonstrar que, historicamente, o avanço tecnológico tem sido uma resposta estratégica diante das limitações da força de trabalho, apontando caminhos para o futuro do trabalho industrial. Sendo estruturada em duas etapas:

a) Revisão bibliográfica, contemplando as quatro Revoluções Industriais e o impacto da escassez de mão de obra sobre a adoção de novas tecnologias, com foco na automação industrial. Foram utilizados artigos científicos, relatórios técnicos e trabalhos acadêmicos nacionais e internacionais.

b) Estudo de caso realizado em uma montadora de veículos semipesados e pesados, no setor responsável pela análise de introduções e modificações de produtos na linha de produção. O levantamento mapeou o fluxo antes e depois da implementação de um robô desenvolvido em Python, capaz de acessar sistemas corporativos, reunir dados e emitir solicitações automaticamente. O período de análise foi de 31 semanas, avaliando-se o número de solicitações processadas e o tempo médio de execução.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão bibliográfica evidenciou que historicamente, as revoluções industriais foram impulsionadas por demandas de produtividade e pela escassez de mão de obra qualificada. Na Primeira Revolução Industrial, a mecanização pelo motor a vapor revolucionou a produção; na Segunda, a linha de montagem e o modelo Fordista aumentaram a eficiência; na Terceira, a automação e as tecnologias digitais substituíram tarefas manuais; e na Quarta, sistemas inteligentes e interconectados passaram a atuar de forma autônoma.

O estudo de caso, concentra-se em um setor responsável pela análise de introduções e modificações em produtos que passam pela linha de produção. Nessa área, a precisão e a capacidade de avaliação crítica são fundamentais, pois as decisões impactam diretamente a eficiência e a qualidade final do produto.

Antes da intervenção tecnológica, a equipe era composta por seis colaboradores, mas a carga de trabalho estimada indicava a necessidade de, pelo menos, oito profissionais. Uma parcela significativa do tempo era dedicada a procedimentos repetitivos, como a coleta manual de dados em diferentes sistemas e o preenchimento de solicitações para cotações e pedidos de peças. Esses processos exigiam pouco raciocínio analítico, mas consumiam recursos humanos valiosos que poderiam ser direcionados a tarefas mais estratégicas.

Com a implementação do robô de automação, a interação humana foi reduzida a cerca de trinta segundos, sendo o restante do processo automatizado. Em 31 semanas, foram geradas 3.329 solicitações, resultando em uma economia de 371,8 horas, o equivalente a mais de nove semanas de trabalho de um colaborador. Isso permitiu manter a equipe em seis pessoas, evitando a necessidade de contratações e liberando tempo para tarefas analíticas e de maior valor agregado.

A aceitação interna foi positiva e o projeto abriu espaço para novas iniciativas de automação. O principal desafio foi a obtenção de permissões de acesso seguro aos sistemas corporativos, garantindo conformidade com normas de compliance e a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Os resultados confirmam que a automação industrial pode



ser integrada como ferramenta estratégica, fortalecendo a produtividade e a competitividade, sem necessariamente gerar cortes de postos de trabalho.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a automação industrial, no contexto da Indústria 4.0, é um elemento central para a superação de desafios relacionados à escassez de mão de obra, otimização de processos e aumento da competitividade. O caso analisado comprova que ganhos expressivos de tempo e produtividade são possíveis sem redução de quadro, desde que acompanhados por estratégias de qualificação e adaptação organizacional.

Para tanto, é necessário que empresas invistam continuamente em capacitação profissional, permitindo que a força de trabalho acompanhe as mudanças tecnológicas e desempenhe funções de maior valor agregado. A integração entre inovação tecnológica e desenvolvimento humano é o caminho para a sustentabilidade e a competitividade na era digital.

REFERÊNCIAS

BAHRIN, M.; OTHMAN, F.; AZLI, N.; TALIB, M. Industry 4.0: a review on industrial automation and robotic. **Jurnal Teknologi**, v. 78, p. 137-143, 2016. DOI: <https://doi.org/10.11113/jt.v78.9285>.

CAVALCANTE, Z. V.; SILVA, M. L. S. da. A importância da Revolução Industrial no mundo da tecnologia. *In*: VII ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA. **Anais eletrônicos**. Maringá, PR: UniCesumar, 2011. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/6395>. Acesso em: 10 maio 2025.

HERNANDEZ-PERDOMO, E.; GUNEY, Y.; ROCCO, C. M. A reliability model for assessing corporate governance using machine learning techniques. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 185, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ress.2018.12.027>.