



Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico. ISSN: 2446-6778  
Nº 1, volume 6, artigo nº 12, Janeiro/Junho 2020  
D.O.I: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v6n1a12>

## **AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL NACIONAL: PERSPECTIVAS E DESAFIOS DO FUTURO**

**Lucas Pencinato Barbosa<sup>1</sup>**  
Graduando em Engenharia Civil

**Joelmir Vinhoza Canazaro<sup>2</sup>**  
Especialista em Metodologia do Ensino da Matemática e do Ensino da Física

**Vinícius de Oliveira Barbosa<sup>3</sup>**  
Especialista em Automação Industrial

### **Resumo**

Este artigo é uma sintetização dos autores do campo de automação industrial nacional, por meio da revisão bibliográfica. Os autores buscaram enumerar os principais desafios e problemas enfrentados pelo campo de automação. Foi possível identificar que o avanço tecnológico e a competitividade industrial fomentam a expansão da automação. Entretanto, inúmeros foram os desafios encontrados na análise bibliográfica deste estudo. Conceitos como qualificação profissional, sistemas críticos, otimização da informação, padronização, falhas, comunicação, automação residencial, gerenciamento, medicina automatizada, impacto social e ambiental são abordados neste artigo, bem como as perspectivas da automação industrial nacional. Dentre os grandes desafios discutidos, destacam-se a qualificação profissional, a preocupação quanto à segurança e confiabilidade dos sistemas automatizados, a estagnação científica e a falta de investimento dos governantes. Deve-se também mencionar os impactos sociais e ambientais, causados pela evolução industrial. Foi possível perceber a necessidade de ações conjuntas entre os campos industrial, acadêmico e/ou científico e político para garantir o contínuo crescimento tecnológico. É importante lembrar que, para que esse seja garantido, deve-se atuar em paralelo para ações sociais e ambientais. Dessa forma, conclui-se que o crescimento da automação industrial está relacionado a ações interdisciplinares e não apenas ao desenvolvimento tecnológico.

**Palavras-chave:** Automação Industrial; Novas Tecnologias; Impactos da Automação.

### **Abstract**

This paper is a synthesis of the authors in the field of national industrial automation, through bibliographic review. The author seeks to enumerate the main challenges and problems

<sup>1</sup> Faculdade Redentor, Engenharia, Paraíba do Sul-RJ, [lucaspencinato@gmail.com](mailto:lucaspencinato@gmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal Fluminense, Sistemas de Informação, Itaperuna-RJ, [joelmirvcanazaro@gmail.com](mailto:joelmirvcanazaro@gmail.com)

<sup>3</sup> Faculdade Redentor, Engenharia, Paraíba do Sul-RJ, [mec.barbosa@gmail.com](mailto:mec.barbosa@gmail.com)

faced by the automation field. It was possible to identify technological advances and promote the industrial promotion of the expansion of automation. However, numbers were the challenges found in the bibliographic analysis of this study. Concepts such as professional qualification, critical systems, information optimization, standardization, failures, communication, home automation, management, automated medicine, social and environmental impact are covered in this article, as well as perspectives on industrial automation. Among the major challenges discussed, professional qualification, concern about security and the use of automated systems, scientific stagnation and lack of investment by government officials stood out. It should also be mentioned the social and environmental impacts caused by industrial evolution. It was possible to perceive the need for joint actions between the industrial, academic and/or scientific and political fields to guarantee or continue technological growth. It is important to remember that, for those who are guaranteed, they must act in parallel for social and environmental actions. Thus, it is concluded that the growth of industrial automation is related to interdisciplinary actions and not only to technological development.

**Keywords:** Industrial Automation; New Technologies; Impacts of Automation.

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico e a alta concorrência do mercado tornam necessária a adaptação das indústrias. Segundo Teixeira (2016), no campo da alta produtividade, destacam-se àqueles que automatizam suas linhas de produção, com eficiência, rapidez e qualidade. Existem diversas vantagens na automação, assim como desvantagens. É necessário ao profissional se ater a elas.

Ainda para Teixeira (2016),

Um sistema automatizado pode contribuir de diversas maneiras para o aumento da competitividade. Dentre elas, podemos ressaltar: **o aumento da qualidade do produto, devido à precisão das máquinas; a redução de custos de estoque, e menor tempo gasto nos projetos e fabricações de novos produtos com a utilização de máquinas aptas a desempenhar diferentes operações.** Traz também benefícios sociais, onde os funcionários passam a obter um perfil profissional diferenciado, que ao estar por dentro da “era digital” acaba levando um pouco de sua experiência adiante, para outros ambientes. A automação também possui algumas desvantagens, onde podemos considerar o fato de haver a deslocação de trabalho humano, e a necessidade de um custo maior das empresas para a qualificação de pessoas aptas para trabalhar com a mudança existente. (TEIXEIRA, 2016, p. 1, grifo nosso).

Assim, fica claro que a existência de máquinas automatizadas traz grandes benefícios ao campo industrial. Qualidade, precisão e repetitividade são alguns dos principais fatores.

Além dos benefícios diretos ao produtor, o autor cita o benefício social ao

colaborador. No mundo digital, onde a qualificação é fundamental, permitir aos envolvidos o aprimoramento de seus conhecimentos de automação, ainda que na prática, contribui para o crescimento profissional e, muitas vezes, pessoal deles. Entretanto, há algumas desvantagens que não devem ser desconsideradas. Mão de obra qualificada, custo de implementação e substituição de mão de obra humana são alguns problemas (TEIXEIRA, 2016).

Percebe-se que, dessa maneira, as indústrias que buscam destaque no mercado, acabam automatizando seus processos. No entanto, a velocidade em que novas tecnologias são descobertas faz com que seja primordial a constante atualização das técnicas de automatização.

Conforme Neves (2007),

O atual desenvolvimento da tecnologia e, em termos mais específicos, da automação, levou ao surgimento de novas técnicas de implementações de funcionalidades de forma a aperfeiçoar a produção industrial, a operação de equipamentos, construção de dispositivos simples e baratos em larga escala e, em último caso, fornecer um benefício ao usuário final. O aumento da capacidade computacional dos dispositivos de processamento, o surgimento de novas formas de comunicação industrial, com protocolos bem definidos e de desempenho eficiente, o desenvolvimento de sistemas embarcados e implementação em hardware, as novas formas de gerenciamento de informações de produção, através de sistemas especializados, enfim, a tecnologia evoluiu bastante e, a serviço da automação dispõe uma variedade de alternativas para a implementação de formas mais eficazes na resolução de problemas. (NEVES, 2007, p. 2).

Assim, baseado na abordagem de Neves (2007), fica evidenciado a relação entre automação e tecnologia. Repensar a automação industrial é uma necessidade real. O desenvolvimento de novas técnicas digitais fomenta uma constante inovação e experimentação por parte da automação, tornando-o um campo altamente dinâmico. Nesse contexto, profissionais da área devem manter-se constantemente atualizados a fim de superar os constantes desafios encontrados.

Outro ponto importante é a ciência dos grandes desafios pertinentes ao campo da automação. Qualificação técnica, segurança, otimização e padronização são alguns dos desafios a serem abordados neste artigo. O objetivo central deste trabalho é analisar os principais desafios encontrados pela Automação Industrial na atualidade.

O recurso utilizado para se alcançar o objetivo proposto foi a pesquisa bibliográfica. Desse modo, executou-se uma análise em materiais publicados na literatura e, principalmente, em artigos científicos divulgados eletronicamente.

## **2 MÉTODO**

Trata-se de uma revisão bibliográfica (MARCONI, LAKATOS, 2017; MATTAR, 2017),

no qual a temática explorada é sobre automação industrial nacional.

As palavras-chave usadas na busca foi: “Automação industrial e novas tecnologias”.

Os critérios de inclusão no que tange os limites temporais se deram de duas décadas, dos anos 2000 a 2020 (COLLINS, 2018; 2018). O idioma português, o operador lógico “e” (AND) e tipo de publicação: livros; artigos originais; dissertação e teses. Os critérios de exclusão no que tange os limites temporais foram – todo e qualquer trabalho anterior aos anos 2000. O idioma inglês e outros, e o tipo de publicação: resumos, quer sejam expandidos ou simples (MEDEIROS; TOMASI, 2017; PEREIRA, 2017; MEDEIROS, 2019).

Usou-se o Google Acadêmico como base de dados.

Para auxiliar na coleta e organização dos arquivos encontrados, usou-se o programa gratuito Zotero.

Foram extraídos trabalhos que tinham o título e resumo atrelados ao tema de pesquisa. Após análise, foram selecionados 15 trabalhos.

Por fim, fez-se a separação e leitura dos documentos, com posterior fichamento das obras (MARCONI, LAKATOS, 2017).

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Sintetizou-se os documentos através do fichamento, no qual permitiu-nos conhecer os desafios mais comuns no campo da automação industrial. A variedade deles expande-se em campos interligados ou não diretamente. De conceitos como qualificação profissional a conceitos como medicina automatizada, os autores apontam focos de preocupação e expansão constante no campo da automatização. Nos tópicos abordados, relatam-se com base nos autores:

Tecnologia e qualificação profissional: são fatores fundamentais na automação. Segundo Deitos (2006), o conceito tecnologia abrange um conjunto de conhecimentos técnicos, científicos e intelectuais que permite conceber, produzir e distribuir bens e serviços. Na mesma linha, percebe-se que a qualificação é intimamente ligada a tecnologia. Um profissional é qualificado é aquele capaz de unir esse conjunto na produção de bens e serviços e, conseqüentemente, produzir ou reproduzir novas tecnologias.

Sistemas críticos: Cabral (1999) afirma que, na automação, utiliza-se o termo sistema crítico quando o funcionamento de um sistema é ligado ao risco de vida humana, desastres ambientais e perdas econômicas. Nesse sentido, segurança e confiabilidade são dois pilares fundamentais. Logo, ao se projetar sistemas automatizados, muitas vezes o profissional deve considerar situações praticamente impossíveis, visando precaver-se de quaisquer imprevistos. Nota-se nesse ponto que, uma boa qualificação na automação está relacionada aos pilares dos sistemas críticos, visto que os projetos são, geralmente,

conduzidos por profissionais da área.

Otimização da informação: confiabilidade e rapidez na execução de tarefas é uma característica da sociedade moderna. Essas são fortalecidas pela otimização da informação, fazendo desse um grande desafio à automação industrial. Um processo otimizado é àquele onde há compatibilidade entre as interfaces, evitando transtornos aos usuários que, muitas vezes, possuem pouco conhecimento tecnológico. Além desse problema, uma falha de compatibilidade pode resultar em perdas industriais, econômicas, ecológicas e até mesmo, humanas (TEIXEIRA, 2016).

Padrões: a padronização é um facilitador de processos. O profissional, na execução diária de suas funções, determina padrões de repetição que agilizam e facilitam a realização de determinado trabalho. Em máquinas, há uma similaridade, entretanto, o grau de dificuldade é maior. A área de processamento digital de imagens tem crescido com qualidade no reconhecimento de padrões, no entanto, ainda está distante da perfeição desejada (PEREIRA, 2009).

Falhas: uma grande preocupação na automação é a identificação de falhas. Esse desafio é, intimamente, ligado ao desafio de padrões. Produtos cuja variação do padrão ultrapasse a tolerância de projeto devem ser identificados e descartados do lote final (NEVES, 2007).

Comunicação: um grande desafio na automação industrial é a comunicação entre dispositivos heterogêneos. Para que um sistema de rede apresente o mínimo de segurança, deve haver confidencialidade, autenticação, autorização e integridade no monitoramento remoto e controle em tempo real (BERGSTROM; DRISCOLL, KIMBALL, 2001). O grande desafio é alinhar as novas tecnologias de comunicação com as já existentes na indústria. Outro ponto importante é a segurança da informação. Garantir a confidencialidade dos dados trafegados é fundamental para o bom funcionamento de um sistema de automação.

Automação residencial: no entendimento de Araújo e Pereira (2009), automação residencial deixa de ser uma visão futurística e passa a ser algo real e expressivo na atualidade. Segundo os autores, destacam-se funcionalidades como gerenciamento, monitoramento e otimização de consumo de energia; conforto térmico; iluminação; controle de acesso, monitoramento e segurança; manutenção inteligente.

Gerenciamento: gerenciar informações em tempo real é um desafio constante em muitas áreas industriais, inclusive na automação. A tecnologia da informação - TI altera de maneira significativa a estrutura hierárquica industrial, em todos os níveis de processo. Implementar ferramentas de gerenciamento em tempo real e capacitar os diversos níveis na utilização dessas é um grande desafio para a automação industrial. É importante, no processo de gerenciamento, que ambas as partes envolvidas estejam alinhadas na utilização dos recursos tecnológicos, atingindo assim plena eficiência no procedimento (NEVES, 2007).

Medicina: no Brasil, segundo Oliveira (2004) ainda existe grande resistência à automação de processos nas áreas de saúde. Atualmente, existe grande limitação entre as parcerias Universidade-Indústria nos campos de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias. Outro problema relevante é a falta de profissionais capacitados à aplicação de automação em medicina.

Impacto social: de acordo com Carvalho (2003), a maior dificuldade no âmbito social é a extinção das funções primárias. Em geral, essas são funções executadas por mão-de-obra humana e, quando substituídas por máquinas, afetam gradativamente as vidas econômicas e sociais dos envolvidos. Normalmente, os colaboradores acabam desligados por não serem qualificados à modernização. Dessa forma, percebe-se que o Brasil enfrenta grande desafio em relação aos impactos sociais. Segundo Souza (2000) a falta de políticas de tratamento adequado, que atuam na fonte educacional, prejudicam o desenvolvimento industrial, a automação e o desenvolvimento técnico dos envolvidos. Assim, tem-se no desinteresse governamental um grande inimigo para o desenvolvimento.

Impacto ambiental: Azevedo (2004) afirma que, no quesito ambiental, o inter-relacionamento entre automação e meio ambiente é cada vez maior, fomentando a responsabilidade socioambiental dos envolvidos. Dos processos mais simples aos mais completos, faz-se extremamente necessário a conscientização, controle e cuidado com o meio ambiente. Além da ABNT NBR ISO 14000 (2015), responsável pela normalização ambiental, Inatomi (2000) aponta a necessidade de um conselho específico que atue como uma ponte entre os interesses industriais e ambientais.

Perspectivas: espera-se, a fim de otimizar os processos de automação, um maior questionamento metodológico sobre a interdisciplinaridade e a integração dos campos científicos. Há, no processo de desenvolvimento tecnológico, grande necessidade que as áreas se envolvam na pesquisa e experimentação de novas tecnologias de automatização. Pesquisadores de diversas áreas devem trabalhar em conjunto para a aplicação da automação, seja industrial, residencial ou nos campos da saúde, de forma a estabelecer conceitos técnicos e ambientais para a produção dessas tecnologias. Além disso, é importante que o interesse governamental se amplie, garantindo investimento nos campos de pesquisa (TEIXEIRA, 2016).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A automação é função marcante da modernidade e competitividade das indústrias. Seu desenvolvimento é fundamentado na necessidade em se produzir com velocidade e qualidade, reduzindo erros e custos. Obviamente, isso traz consigo problemas e desafios sociais, tecnológicos, econômicos e organizacionais.

Percebe-se a relação direta com avanço tecnológico, confiabilidade e segurança.

Outro ponto importante é a qualificação profissional, muitas vezes escassa no setor industrial automatizado. Profissionais gerenciais capazes de utilizar os sistemas automatizados são, no geral, escassos e representam alto custo para as empresas. O investimento em campos de pesquisa interdisciplinar apresenta-se nos desafios abordados, sendo este um alçoz da evolução tecnológica da automação industrial.

Destacam-se, ainda, os impactos sociais e ambientais. O primeiro, muitas vezes relacionado à falta de qualificação, a substituição de mão e obra humana e aos métodos de tratamento adequados aplicados e gerenciados pelos governantes. Já no impacto ambiental, evidencia-se a preocupação com as possíveis agressões ambientais fomentadas pela automatização. Neste ponto, enxerga-se a necessidade de um órgão que possa mediar os interesses, permitindo a correta preservação ambiental, sem atrasar o desenvolvimento industrial.

Assim, evidencia-se a necessidade de ações que atuem diretamente nos pontos aqui abordados, visando o pleno desenvolvimento do setor industrial e científico, sem agredir o setor ambiental e social.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14001**: sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ARAUJO, J. J.; PEREIRA, C. E. Framework **orientado a objetos para o desenvolvimento de aplicações de automação predial e residencial**. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática, 2003.

AZEVEDO, A. A. **Análise dos impactos ambientais da atividade agropecuária no cerrado e suas inter-relações com recursos hídricos na região do pantanal**. 98f. 2004. Dissertação (Mestrado) – GEO, Universidade Federal do Mato Grosso, UFMT, Mato Grosso, 2004.

BERGSTROM, P.; DRISCOLL, K.; KIMBALL, J. Making home automation communications secure. **Computer**, [s.l.], v. 34, n. 10, p. 50-56, 2001. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

CABRAL, T. A. Tolerância a falhas em sistemas de tempo real crítico. *In*: III Wola – **Workshop Interno do LASIB**. Bahia: UFBA, 1999.

CARVALHO, E. G. de. **Globalização e estratégias competitivas na indústria automobilística**: uma abordagem a partir das principais montadoras instaladas no Brasil. 285f. Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

COLIINS, J. **Empresas feitas para vencer**: por que algumas empresas alcançam a excelência... e outras não. São Paulo: Editora Alta Books, 2018.

COLIINS, J. **Como as gigantes caem**: e por que algumas empresas jamais desistem. São Paulo: Editora Alta Books, 2018.

DEITOS, M. L. M. de S. **As políticas públicas de qualificação de trabalhadores e suas relações com a inovação tecnológica na Indústria Brasileira**. 253f. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

INATOMI, T. A. H. **Análise dos impactos ambientais na produção de energia dentro do planejamento integrado de recursos**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia de Construção Civil e Urbana, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATTAR, J. **Metodologia científica na era digital**. 4. ed. São Paulo: Saraiva Plus, 2017.

MEDEIROS, J. B. **Redação científica: práticas de fichamentos, resumos, resenhas**. 13. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MEDEIROS, J. B.; TOMASI, C. **Redação de artigos científicos: métodos de realização, seleção de periódicos e publicação**. São Paulo: Atlas, 2017.

NEVES, C.; DUARTE, L.; VIANA, N.; LUCENA Jr, V. F. Os dez maiores desafios da automação industrial: as perspectivas para o futuro. **Anais [...]. In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica**, 2007, João Pessoa - PB.

OLIVEIRA, J. P. **A cadeia produtiva do setor de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos no Brasil e a formação de clusters**. São Paulo: USP, 2004.

PEREIRA, M. G. **Artigos científicos - como redigir, publicar e avaliar**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

PEREIRA, J. R. G. **Misturas finitas de densidades com aplicações estatísticas de padrões**. 96f. 2009. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

SOUZA, J. G. de. **Educação e desenvolvimento: uma abordagem crítico-analítica a partir do Pólo Tecnológico de Santa Rita do Sapucaí**. 252f. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

TEXEIRA, A. F. S., VISOTO, N. A. R., PAULISTA, P. H. Automação industrial: seus desafios e perspectivas. **Anais [...]. In: VII Congresso de Iniciação Científica da FEPI**, Itajaúba - MG, 2016.

USP. **SciEn-Produção**. Disponível em: <http://www.escritacientifica.sc.usp.br/scien-producao/>. Acesso em: 01 jan. 2019.

#### **Sobre os Autores**

**Autor 1:** Aluno graduando do curso de Engenharia Civil da Faculdade Redentor de Paraíba

do Sul. E-mail: lucaspencinato@gmail.com

**Autor 2:** Servidor Público eixo Professor Substituto do Ensino Básico Técnico, Tecnológico do Instituto Federal Fluminense e Design Educacional no Centro Universitário Redentor e Delinea Tecnologia. Sócio Individual da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) e da Associação Brasileira de Editores Científicos (ABEC). Sócio proprietário da Joelmir Vinhoza Canazaro Padaria ME. Técnico em Eletromecânica pelo Instituto Federal Fluminense. Licenciatura Plena em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Bacharel em Sistemas de Informação pelo Centro Universitário Redentor. Possui Especialização na área de Educação, Tutoria em EAD e Docência do Ensino Superior pela Universidade Candido Mendes e Metodologia do Ensino da Matemática e do Ensino da Física pela Faculdade São Luís de Jaboticabal. É pós-graduando em Design Instrucional pelo Centro Universitário Senac (SENAC) e Complementação em Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL). E-mail: joelmirvcanazaro@gmail.com

**Autor 3:** Docente nos cursos de Engenharia Mecânica e de Produção da Faculdade Redentor de Paraíba do Sul. Supervisor de Processos na CAF Usinagem e Serviços. Professor conteudista nas empresas Delinea Tecnologia Educacional e Kroton. Bacharel em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário Redentor. Especialista em Automação Industrial pela Universidade Candido Mendes. E-mail: mech.barbosa@gmail.com