



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA À ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

APLICAÇÕES EM AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS, DIAGNÓSTICO DE FALHAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Ana Luiza Coelho de Moraes¹, Amanda Caroline Cardoso Meira², Israel Jardim de Souza³

¹Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Engenharia – Curso de Engenharia de Controle e Automação. Email: luizzand28@ufmg.br

²Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Engenharia – Curso de Engenharia de Controle e Automação. Email: amandacrdoso@ufmg.br

³Universidade Federal de Minas Gerais – Escola de Engenharia – Curso de Engenharia de Controle e Automação. Email: israeljardim@ufmg.br

Resumo: Este trabalho apresenta a aplicação da inteligência artificial em três áreas da engenharia de controle e automação: automação de processos industriais, monitoramento de falhas em sistemas e otimização do uso de energia. A proposta é mostrar como tecnologias como redes neurais, sensores e algoritmos preditivos estão sendo usadas para melhorar o desempenho das operações, reduzir erros e tornar os processos mais eficientes. Cada seção do artigo trata de um desses focos, com base em textos estudados pelos autores.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Monitoramento; Eficiência Energética; Engenharia de Controle e Automação; Manutenção Preditiva; Automação Industrial.



1. Introdução

A inteligência artificial está cada vez mais presente nos processos industriais. No campo da engenharia de controle e automação, ela tem sido usada para melhorar o funcionamento de sistemas, reduzir falhas e ajudar na tomada de decisões. Este artigo traz três exemplos de como a IA pode ser aplicada nesse contexto: na automação de processos, no monitoramento de equipamentos e na gestão do uso de energia. A ideia é mostrar como essas soluções estão sendo usadas na prática e o que elas podem representar para o setor.

2. Aplicações da Inteligência Artificial (IA) na Engenharia de Controle e Automação

A inteligência artificial vem sendo usada para melhorar o desempenho de processos industriais, principalmente em atividades que exigem decisões rápidas e constantes. Com o apoio de sensores inteligentes, os sistemas conseguem coletar dados em tempo real e repassar essas informações para algoritmos que controlam o funcionamento de máquinas e equipamentos.

Segundo Silva et al. (2021), a utilização de redes neurais artificiais em sistemas de automação permite que os processos industriais se adaptem a diferentes condições operacionais de forma mais eficiente e com menos intervenção humana. Além disso, o controle preditivo permite antecipar problemas, evitando falhas que poderiam causar prejuízos ou atrasos na produção. Com isso, o uso da IA torna os processos mais eficientes, com menos desperdício e maior produtividade.

3. Monitoramento e diagnóstico com Inteligência Artificial (IA)

A inteligência artificial (IA) vem sendo aplicada em sistemas de monitoramento para



acompanhar o desempenho de máquinas e detectar sinais de falha. Em vez de esperar que o problema ocorra, os dados coletados por sensores — como vibração, temperatura e ruído — são analisados continuamente para identificar qualquer desvio no funcionamento normal do equipamento.

No estudo de Machado et al. (2020), é mostrado como algoritmos de aprendizado de máquina conseguem reconhecer esses padrões e indicar a necessidade de manutenção antes que uma falha aconteça. Isso torna possível planejar as intervenções com mais tempo, evitar imprevistos na produção e prolongar a vida útil dos componentes.

4. Otimização de sistemas energéticos com Inteligência Artificial (IA)

Em muitos ambientes industriais, o consumo de energia representa uma das maiores parcelas de custo. A inteligência artificial (IA) tem sido utilizada para tornar esse uso mais eficiente. Com base na análise de dados operacionais, os sistemas conseguem prever a demanda e ajustar o funcionamento dos equipamentos automaticamente.

De acordo com Lima et al. (2022), esse tipo de aplicação evita desperdícios e melhora o desempenho energético das plantas industriais. Além de reduzir os gastos, a otimização baseada em IA ajuda a equilibrar produção e sustentabilidade, pois permite o uso mais racional dos recursos disponíveis.

5. Metodologia

Este artigo foi elaborado com base na leitura de textos técnicos e científicos selecionados por cada autor, de acordo com os subtemas definidos: automação, monitoramento e uso de energia. Os critérios de escolha consideraram a atualidade



dos materiais e a relação direta com aplicações da inteligência artificial em ambientes industriais.

Após as leituras, os autores organizaram os principais pontos em esquemas de ideias e produziram resumos individuais. O conteúdo foi reunido em um único texto, respeitando a estrutura sugerida pelo evento UEADSL.

6. Análise e Interpretação dos Dados

A leitura e organização dos textos permitiram observar como a inteligência artificial está sendo aplicada de forma prática em diferentes áreas da engenharia de controle e automação. Apesar de cada subtema tratar de uma aplicação específica, todos eles mostram que a IA é usada para melhorar o desempenho dos sistemas, evitar falhas e otimizar recursos.

Na automação de processos, o foco está na tomada de decisões em tempo real com base em dados. No monitoramento, a IA ajuda a antecipar problemas e planejar manutenções. Já na parte energética, os sistemas ajustam o consumo conforme a demanda, evitando desperdícios. Essas frentes, embora distintas, se complementam e apontam para o uso cada vez mais integrado da IA no ambiente industrial.

7. Conclusão

A análise realizada ao longo do artigo mostrou que a inteligência artificial tem potencial para atuar em diferentes frentes da engenharia de controle e automação. As leituras indicaram que seu uso pode contribuir para o controle de processos, o diagnóstico de falhas e a gestão mais eficiente do consumo de energia.



Com base nos textos estudados e na organização dos subtemas, foi possível alcançar os objetivos propostos. Apesar de limitações que ainda existem para a aplicação plena dessas soluções, os benefícios identificados reforçam o valor da IA como ferramenta para otimizar resultados industriais e apoiar decisões técnicas.

8. Referências

ALMEIDA, Júlio C.; ROCHA, Thalita V. Aplicações da inteligência artificial em sistemas de controle industriais. *Revista de Engenharia Mackenzie*, v. 21, n. 2, p. 55–70, 2023. Disponível em: <https://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/16714>. Acesso em: 11 maio 2025.

ALZATE, C. A.; SINGH, D. Artificial intelligence applications in energy optimization and management. Cham: Springer, 2020.

ALZUBAIDI, Haider; KAZEM, Hussein A.; BENI, Yousif A. A. Artificial intelligence techniques for optimizing renewable energy systems: a review. *Energies*, v. 11, n. 11, p. 2869, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1073/11/11/2869>. Acesso em: 11 maio 2025.

ARAÚJO, Henrique da Silva. Aplicações de inteligência artificial em sistemas de controle industriais. 2024. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/80492>. Acesso em: 11 maio 2025.

BARBOSA, João. Aplicação de técnicas de inteligência artificial para manutenção preditiva de sistemas industriais. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2022. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/113099>. Acesso em: 11 maio 2025.



FREITAS, Adriana; OLIVEIRA, Lucas. Aplicações de inteligência artificial em processos produtivos industriais. *Revista GESEC – Gestão e Secretariado*, v. 14, n. 1, p. 112–125, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistagesec.org.br/secretariado/article/view/4626>. Acesso em: 11 maio 2025.

GARCÍA, P.; FERNÁNDEZ, A. Machine learning methods for predictive maintenance in industrial applications. *IEEE Access*, v. 9, p. 86006–86030, 2021.

GHOUL, Wassim; GHORBEL, Moez. Artificial intelligence applications in energy management: a review of recent approaches. *Big Data and Cognitive Computing*, v. 8, n. 1, 2024. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s42162-024-00383-7>. Acesso em: 11 maio 2025.

MACHADO, L. G. et al. Manutenção preditiva com uso de inteligência artificial: estudo de caso em motores elétricos industriais. *Revista Científica da Engenharia Mecânica*, 2020.

SILVA, F. A. da et al. Inteligência artificial aplicada à automação industrial: uma revisão de técnicas e aplicações. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, [S. l.], v. 6, n. 7, p. 123–134, 2021.

ZHANG, Q.; WANG, X. Artificial intelligence in process automation: applications and challenges. *Journal of Intelligent Manufacturing*, v. 31, p. 1751–1762, 2020.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição - Compartilha Igual (CC BY-SA- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.