



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



A INTERAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NAS ÁREAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SUA RELAÇÃO COM A INDÚSTRIA E EDUCAÇÃO

JACQUELINE APARECIDA GONÇALVES FERNANDES DE CASTRO -
designncali@gmail.com

FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB

TATIENE MARTINS COELHO TREVISANUTO – tatienecoelho@hotmail.com
FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB

FERNANDO JOSÉ DA SILVA – fernandojsilva@ufmg.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG

ALEXANDER VINICIUS DE SOUSA JUSTINIANO - alex_vivi_ds@hotmail.com
FACULDADES INTEGRADAS DE BAURU – FIB

ÁREA: 1 – ENGENHARIA DE OPERAÇÕES E PROCESSOS DA PRODUÇÃO
SUBÁREA: 1.1 - GESTÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO E OPERAÇÕES

RESUMO: A Inteligência Artificial (IA) tem se tornado um pilar essencial, tanto na indústria, quanto na educação, desempenhando papéis distintos, mas interconectados. Enquanto nas indústrias a IA é aplicada para otimizar processos e aumentar a eficiência, na educação, seu potencial é explorado para melhorar o aprendizado e preparar os alunos para um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico. Dessa forma este artigo tem o objetivo de pesquisar, identificar e demonstrar o uso de IA na Indústria e atualmente, e trazer pontos importantes das IAs para a Educação, mais especificamente na Engenharia de Produção - EP.

PALAVRAS-CHAVES: INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, ÁREAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, EDUCAÇÃO NA ENGENHARIA, IA NO MERCADO.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de Inteligência Artificial - IA foi introduzido por John McCarthy em 1956. Na década de 90, Schalkoff (1990) explorou a IA em simulação do comportamento inteligente, observando-se outras publicações nos anos 2000. Zhang *et al.* (2020) observaram o uso do *machine learning* para compreender o passado e prever o futuro, classificando tecnologias cognitivas como processamento de linguagem natural, aprendizado de máquina e visão computacional.

Hoje, a IA é integrada em sistemas de gerenciamento de banco de dados, computação em nuvem e planejamento de recursos empresariais, influenciando indústrias, educação, tecnologias como Big Data, Blockchain e Machine Learning.

Na indústria, a IA transforma a logística, a produção e a gestão, aumentando eficiência e competitividade. Segundo Smith (2022), a IA automatiza tarefas, otimiza produção, melhora segurança e qualidade, inova produtos e auxilia na tomada de decisões.

A Engenharia de Produção (EP) atualmente foca na organização, planejamento e controle, otimizando processos. É dividida em dez áreas que devem ser observadas de modo eficiente e eficaz: Gestão, Operações, Computação, Sistemas, Processos, Qualidade, Produto, Segurança, Educação, e os aspectos Econômicos, Sociais e Culturais. Além disso, busca a sustentabilidade e valoriza o fator humano.

A interação entre IA e EP é crucial, considerando aspectos éticos e de segurança. Pitombeira Neto (2024) sugere que engenheiros de produção devem integrar mais áreas da computação em sua formação para se tornarem "engenheiros de ciberprodução". Sendo condizente ao pensamento do autor, o engenheiro deve se envolver no processo educacional e trabalhar mais áreas da computação, pelas competências multi e interdisciplinares do engenheiro de produção, conforme as 10 áreas de atuação.

Dessas dez áreas, sabe-se que cada uma delas se subdivide em vários subitens; logo, viu-se a necessidade de verificar os campos de ação de IAs dessas áreas em questão, para alcançar os objetivos deste artigo.

2. MÉTODO

O estudo tem característica indutiva, com análise qualitativa, com descritores como: Inteligência Artificial, Engenharia de Produção, IAs no mercado, IAs na Engenharia de Produção, IAs na Educação para um referencial bibliográfico adequado. Fez-se um estudo sobre as ações da Educação no Brasil em Engenharia de Produção, assim como, sobre as ações das

IAs na Indústria nos últimos anos. Efetuou-se um protocolo de ação pelas áreas da Engenharia de Produção gerando dados e verificando empresas conhecidas do mercado, com ações para pontuar no artigo, já que a geração do processo de análise das ações das IAs é complexa. Dessa forma, focou-se nos casos de ação em Engenharia de Produção e no Ensino Superior.

2. RESULTADOS

Para aplicar a IA nas dez áreas da Engenharia de Produção chegou-se em alguns resultados alinhados aos objetivos do artigo: Em **Engenharia de Operações e Processos da Produção**: A Automação de Processos - no uso de robôs com IA em tarefas complexas, como os robôs colaborativos do grupo de empresas ABB, que aumentam a eficiência e a precisão das linhas de produção; A Manutenção Preditiva - Implementação de algoritmos para prever falhas, como a plataforma Predix da empresa GE, reduzindo tempo de inatividade e custos de reparo.

Na **Cadeia de Suprimentos** – na Previsão de Demanda – usa-se a IA para analisar dados ocorridos e prever demandas futuras, para evitar excessos ou falta de estoque; Na Otimização de Estoques – a IA é usada para determinar níveis ideais de estoque, ex. Amazon;

Na **Pesquisa Operacional** - em Análise de dados – a IA é usada para descobrir padrões ocultos em grandes conjuntos de dados, melhorando a tomada de decisão; Na Simulação e Otimização – em modelagem de cenários de produção maximizando eficiência e qualidade.

Em **Engenharia da Qualidade** – na Inspecção e Controle de Qualidade – na Visão computacional em detecção de defeitos em produtos, como os sistemas da Foxconn, garante que apenas itens de qualidade sejam aprovados; e na Simulação de Processos.

Em **Engenharia do Produto** – no Design Generativo: Algoritmos de IA são utilizados para explorar alternativas de design, como o Fusion 360 da Autodesk, otimizando materiais e desempenho; Na Otimização de Materiais, como na Nike.

Em **Engenharia Organizacional** – na Gestão de Recursos Humanos - como a plataforma HireVue, que melhora a eficiência na seleção de candidatos. A Automação de Processos Financeiros – nos Sistemas de IA para reduzir erros e custos.

Em **Engenharia Econômica** – na Otimização de Custos - Análise de dados de produção, como faz a McKinsey, ajudando a reduzir gastos sem comprometer a qualidade. Na Previsão Econômica – uso de IA para prever tendências financeiras e otimizar investimentos.

Na **Engenharia do Trabalho** – na Melhoria da Segurança - Robôs colaborativos em tarefas perigosas, como os cobots da Motofil, que reduzem riscos e melhoram a segurança. Na Automação de Tarefas Repetitivas – uso da IA para aliviar a carga de trabalho físico e mental.

Na **Engenharia da Sustentabilidade** – na Eficiência Energética – o uso da IA é para monitorar e otimizar o consumo de energia, como a Proficloud.io, reduz desperdícios e custos. No Monitoramento Ambiental – uso da IA para monitorar e gerenciar impactos ambientais.

E na **Educação em Engenharia de Produção** - Sistemas Tutoriais Inteligentes: Chatbots e tutores virtuais para auxiliar no aprendizado personalizado. Uso de Realidade Virtual e Simulações - para criar ambientes de aprendizagem imersiva, melhorando a compreensão e retenção do conteúdo.

Como nota, deve-se tomar cuidado com os algoritmos, como dados tendenciosos ou falhos provocando discriminação ou desigualdade. Como desafio, percebe-se a necessidade da integração dos sistemas de IA com os sistemas de produção e fluxos de trabalho existentes, já que se tem perspectiva do uso da IA na indústria. Também, verifica-se necessidade de regulação da IA na indústria brasileira e na Educação da mesma forma.

2. CONCLUSÕES

O levantamento das características de cada área da EP via ABEPRO, e do uso da IA e seus impactos positivos na indústria, assim como as ações da IA na Educação levou ao status de necessidade iminente das organizações abordarem ativamente os vieses dos dados de treinamento, algoritmos e processos de tomada de decisão, pelo uso das IAs, assim como o desenvolvimento de sistemas transparentes de IA para mitigar possíveis preocupações.

Verificou-se que é inevitável a transformação do mercado de trabalho, à medida que a tecnologia de IA avança. Logo, deve existir colaboração entre indústria, governos e instituições educacionais, para aprimorar e requalificar o trabalho, assim como seus colaboradores já existentes com competências e habilidades necessárias para a iminente transformação, que levará ao investimento de infraestruturas e atualizações de software.

Para a implementação bem-sucedida da IA na Engenharia de Produção requer um esforço colaborativo entre Cientistas de Dados, Engenheiros de IA, Engenheiros de Produção e especialistas no domínio. A comunicação eficaz e a partilha de conhecimentos são fundamentais para garantir que os modelos de IA sejam desenvolvidos e implementados de uma forma que se alinhe com as necessidades e restrições específicas do ambiente de produção.

A UNESCO (2024) lançou um documento sobre a importância da regulamentação da IA, assim como o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) lançou uma consulta pública da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial em dezembro de 2019, também abriu oito laboratórios de IA. As engenharias neste mesmo ano se alinharam ao processo de Educação

compatível com o momento e da necessidade de implementar a IA. Então a implementação de IA na EP, é vital tanto, na educação como, no mercado, mas requer planejamento e colaboração intensa entre diversos setores para garantir os benefícios.

REFERÊNCIAS

- ABEPRO. *Profissão*. Disponível em: <https://portal.abepro.org.br/profissao/>. Acesso em: jun. 2024.
- AMAZON. *Supply Chain Optimization*. Disponível em: <https://www.amazon.com/supply-chain-optimization>. Acesso em: 2020.
- ATTIYA, Sami. *ABB*. Disponível em: <https://new.abb.com/news/pt-BR/detail/111640/abb-acquire-empresa-de-engenharia-de-pd-para-avancar-ainda-mais-na-ia-e-na-automacao-orientada-por-software>. Acesso em: jun. 2024.
- AUTODESK. *Generative Design in Autodesk Fusion 360*. Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/generative-design>. Acesso em: 2020.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). *Consulta pública da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial*. Brasília, 2019. Disponível em: <https://www.mcti.gov.br>. Acesso em 2024.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). *Iniciativas de inteligência artificial: centros de pesquisa aplicada e laboratórios de IA*. Disponível em: <https://www.mcti.gov.br>. Aces em 2024.
- FEIGENBAUM, Edward A.; MCCORDUCK, Pamela. *The Fifth Generation: Artificial Intelligence and Japan's Computer Challenge to the World*. Boston: Addison-Wesley, 1983.
- FOXCONN. *AI in Manufacturing*. Disponível em: <https://www.foxconn.com/en-US/solutions/ai>. Aces em 2020.
- GENERAL ELECTRIC. *Predix Platform*. Disponível em: <https://www.ge.com/digital/predix>. Acesso em: 2018.
- HIREVUE. *AI in Recruiting*. Disponível em: <https://www.hirevue.com/ai-recruiting>. Acesso em: 2024.
- IBM. *Watson Supply Chain*. Disponível em: <https://www.ibm.com/watson/supply-chain>. Acesso em: 2020.
- MCKINSEY & COMPANY. *How companies are using AI to optimize business processes*. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-companies-are-using-ai-to-optimize-business-processes>. Acesso em: 2024.
- MOTOFIL. *Robôs de Manipulação*. Disponível em: <https://www.motofil.com/pt/manipulacao/>. Acess em: 2024.
- NIKE. *By You: Customize Your Own Shoes*. Disponível: <https://www.nike.com/nike-by-you>. Aces em 2019.
- PEREIRA, R.; RIBEIRO, A. *Introdução de cobots em linhas de montagem*. *Journal of Industrial Robotics*, v. 12, n. 3, p. 23-34, 2020.
- PITOMBEIRA NETO, A. *A Integração da IA na Engenharia de Produção*. *Revista de Engenharia e Tecnologia*, v. 35, n. 2, p. 112-130, 2024.
- SCHALKOFF, R. J. *Artificial Intelligence: An Engineering Approach*. New York: McGraw-Hill, 1990.
- SIEMENS. *MindSphere: The Cloud-Based, Open IoT Operating System*. Disponível em: <https://siemens.mindsphere.io/en>. Acesso em: 2019.
- SMITH, J. *The Impact AI on Industrial Automation*. *Journal of Industrial Technology*, v. 28, n.3, p.47-59, 2022.
- UNESCO. *Elaboration of a Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Disponível em: <https://en.unesco.org/artificial-intelligence/ethics>. Acesso em: 2024.
- ZHANG, D. et al. *The AI Index 2021 Annual Report*. Stanford, 2021. Disponível em: <https://hai.stanford.edu/research/ai-index-2021>. Acesso em: 2024.