

EDUCAÇÃO 4.0 NA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Gabriel de Almeida Ribeiro (PIBIC/FA), Francielle C. Fenerich (Orientador)

E-mail: fcfenerich@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia de Produção,
Maringá, PR.

Área e subárea: Engenharias / Engenharia de produção.

Palavras-chave: Indústria 4.0; Metodologias Ativas; Ensino de Engenharia.

RESUMO

Esta pesquisa analisa a implementação da Educação 4.0 no ensino de Engenharia de Produção, com o objetivo de alinhar a formação de futuros engenheiros às demandas da Indústria 4.0. Com base em uma revisão sistemática da literatura, o estudo identificou três eixos principais para uma implementação eficaz: a necessidade de um ecossistema tecnológico, incluindo Inteligência Artificial e laboratórios remotos; a constatação de que a tecnologia depende de uma transformação pedagógica com metodologias ativas; e a urgência de superar desafios estruturais, como a falta de infraestrutura e formação docente, e éticos, como a privacidade de dados. Conclui-se que o sucesso da implementação requer uma abordagem sistêmica que articule investimentos em tecnologia, reestruturação curricular e formação contínua de professores.

INTRODUÇÃO

A quarta revolução industrial estendeu a transformação digital para o ambiente educacional, reconfigurando o mercado de trabalho e exigindo novas habilidades e competências dos profissionais. Nesse contexto, a Educação 4.0 emerge como uma resposta a essas demandas, propondo a inserção de tecnologias no ambiente de ensino para que o processo de aprendizagem transcenda o modelo tradicional, impulsionando um ensino inovador focado nas tecnologias da indústria 4.0 (COSTA, 2022). Essa abordagem é vista como uma evolução da Educação 3.0, que já utilizava computadores e a internet, mas a Educação 4.0 aprofunda essa integração com o uso de programação, robótica e metodologias ativas, visando atender às demandas da Indústria 4.0 (LOURENÇO; CARDOSO JUNIOR, 2022). Nas engenharias, a Educação 4.0 é fundamental para alinhar a formação dos profissionais às novas realidades do setor produtivo. Nessa nova realidade, o papel do professor transcende a mera transmissão de conteúdo programático, exigindo um conhecimento mais abrangente que engloba a mediação de práticas pedagógicas interativas e o domínio de recursos digitais (LOURENÇO, C. de C.; CARDOSO

JUNIOR, M. M, 2022). Essa transformação redefine a dinâmica educacional, na qual os estudantes transitam de um papel majoritariamente passivo, característico da Educação 1.0, para uma postura de maior autonomia e protagonismo no seu processo de aprendizagem, em alinhamento com os princípios da Educação 4.0 (RIBEIRO; CARPEN, 2021).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir a proposta, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, que permitiu identificar os estudos mais relevantes e recentes sobre o tema por meio de uma análise crítica. O processo de pesquisa e seleção de artigos ocorreu em bases de dados científicas como Scopus, Web of Science e Google Scholar. A busca foi orientada pela pesquisa "Educação 4.0" AND "Indústria 4.0" AND "Ensino de Engenharia". A seleção do portfólio final de 22 artigos científicos foi guiada por critérios de inclusão e exclusão para garantir a pertinência e a atualidade dos trabalhos. Em contrapartida, foram excluídos os documentos que, apesar de corresponderem aos termos de busca, não possuíam afinidade direta com a aplicação de tecnologias no contexto educacional da engenharia, bem como trabalhos com análises exclusivamente técnicas, sem abordar as implicações pedagógicas da relação ensino-aprendizagem. Após a aplicação desses filtros, consolidou-se o portfólio e realizou-se a análise de conteúdo dos estudos, que permitiu a extração e a categorização dos dados em três eixos temáticos para estruturar a apresentação dos resultados abaixo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 pode-se observar a nuvem de palavras gerada a partir das palavras chave dos artigos do portfólio, podendo-se perceber a centralidade na Educação 4.0 e engenharia.



Figura 1. Nuvem de palavras

Já na figura 2, pode-se observar a frequência com que as tecnologias e ferramentas foram citadas nos textos estudados, fornecendo a base da análise desenvolvida.

Frequência de Tecnologias/Ferramentas Mencionadas

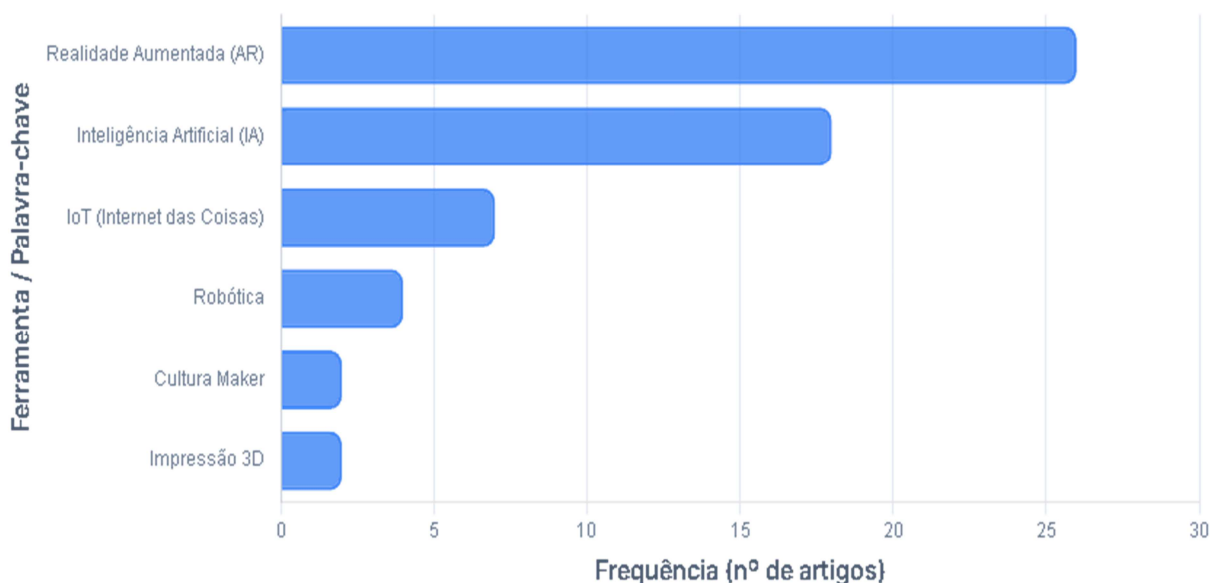


Figura 2. Tecnologias mais citadas nos artigos.

A análise dos estudos permitiu organizar os resultados em três eixos principais. O primeiro destaca a formação de um ecossistema tecnológico diverso, no qual a Inteligência Artificial apoia a personalização da aprendizagem e o feedback automático, permitindo assim o aluno ou professor entenderem melhor suas qualidades e dificuldades, enquanto laboratórios virtuais com IoT e robótica ampliam o acesso a experiências práticas, complementados pela cultura maker com impressão 3D e programação em blocos. O segundo eixo evidencia que a tecnologia só gera impacto real quando associada a metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Projetos, que colocam o aluno no centro e exigem do professor um papel de mediador. Esse ponto revela uma lacuna na formação docente, ainda marcada por resistência e práticas tradicionais. O terceiro eixo aponta os desafios da implementação da Educação 4.0, envolvendo questões éticas de privacidade e segurança de dados, além de limitações estruturais e institucionais no contexto brasileiro.

CONCLUSÕES

A implementação da Educação 4.0 na Engenharia de Produção transcende a simples incorporação de tecnologias. Os resultados demonstram a necessidade de uma abordagem sistêmica, com investimentos em infraestrutura e uma

reestruturação pedagógica que harmonize competências socioemocionais e habilidades técnicas. Adicionalmente, programas contínuos de formação docente e políticas de governança ética de dados são fundamentais. Embora essa transição seja complexa e gradual, ela é crucial para formar profissionais aptos a atender às demandas da Indústria 4.0.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq, à Fundação Araucária e à Universidade Estadual de Maringá (UEM) pela concessão da bolsa, que tornou possível a realização desta pesquisa. À Prof.^a Francielle C. Fenerich e à Prof.^a Camila C. C. dos Reis, meus sinceros agradecimentos pela orientação, pelas sugestões e incentivo do projeto.

REFERÊNCIAS

COSTA, Ana Carolina Ferreira. **Proposta de framework para suporte ao ensino de engenharia de produção baseado nas tecnologias da Indústria 4.0**. 2022.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) — Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Guaratinguetá, 2022.

LOURENÇO, Cinthia de Carvalho; CARDOSO JUNIOR, Moacyr Machado. **Inovação na educação em engenharia por meio do desenvolvimento de competências e habilidades referenciado nos modelos de educação 4.0 e 5.0**. Latin American Journal of Business Management, Taubaté, v. 13, n. 1, p. 25-38, jan-jun/2022.

RIBAS NETO, Antonio; FIORIN, Marcos. **Uma Análise da Interrelação entre Indústria 4.0, Educação 4.0 e Engenharia, e suas Influências na Perspectiva de Crescimento Econômico do Brasil no Século XXI**. CPITT — Caderno de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia, v. 3, n. 1, p. 28-46, jun. 2021.

RIBEIRO, Josielly Gomes; CARPEN, Silvine Cristina Baptista. **Implementação de uma planta didática para o ensino de engenharia no contexto da educação 4.0**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Controle e Automação) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, 2021.