

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

NÍCOLAS CAMARGO BORBA

**LEVANTAMENTO DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NAS
PRÁTICAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DA ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO (UNIPAMPA)**

Bagé

2024

NÍCOLAS CAMARGO BORBA

**LEVANTAMENTO DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NAS
PRÁTICAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DA ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO (UNIPAMPA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Dr. Mauricio Nunes Macedo de Carvalho

Bagé

2024

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

B7261 Borba, Nicolas

LEVANTAMENTO DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NAS
PRÁTICAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (UNIPAMPA) / Nicolas Borba.

52 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2024.

"Orientação: Maurício de Carvalho".

1. Inteligência Artificial. 2. Engenharia de Produção. 3. Ensino. 4.
Aprendizagem. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

NICOLAS CAMARGO BORBA

LEVANTAMENTO DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NAS PRÁTICAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DO CONTEXTO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (UNIPAMPA)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 13, dezembro de 2024.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Mauricio Nunes Macedo de Carvalho
Orientador
UNIPAMPA

Prof. Dr. Cláudio Sonáglio Albano
UNIPAMPA

Prof. Me. Lisiane Corrêa Bitencourt
UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **CLAUDIO SONAGLIO ALBANO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/12/2024, às 10:47, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MAURICIO NUNES MACEDO DE CARVALHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/04/2025, às 17:41, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **LISIANE CORREA BITENCOURT, Assistente em Administração**, em 17/04/2025, às 20:51, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1618123** e o código CRC **9B3C1272**.

Referência: Processo nº 23100.022043/2024-07 SEI nº 1618123

AGRADECIMENTO

Ao Prof. Dr. Maurício Nunes Macedo de Carvalho, por sua orientação e ensinamentos não somente neste semestre, mas também durante todo o período presente.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção da UNIPAMPA, por compartilharem seus conhecimentos e experiências, e também pela paciência ao ensinar.

A todos os colegas de curso, pela amizade e apoio durante esta jornada acadêmica, que durou mais do que o planejado, mas que com certeza ficará marcada para toda minha vida.

E também a minha família por todo apoio em todos os aspectos e em todos os momentos, fáceis e difíceis.

“Eu irei e cumprirei as ordens do Senhor, porque sei que o Senhor nunca dá ordens aos filhos dos homens sem antes preparar um caminho pelo qual suas ordens possam ser cumpridas.”.

1 Néfi 3:7 – O Livro de Mórmon

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) está revolucionando a educação, inclusive na Engenharia. Ferramentas como *chatbots* e sistemas de aprendizagem adaptativa estão sendo cada vez mais utilizados para personalizar o ensino, fornecer feedback automatizado e melhorar a eficiência do processo de aprendizado e ensino. A IA também permite analisar dados educacionais para identificar padrões e adaptar as metodologias de ensino às necessidades individuais dos alunos. No entanto, a implementação da IA na educação apresenta desafios éticos e sociais, como a privacidade dos dados, o potencial de perpetuar vieses e a necessidade de garantir o acesso igualitário à tecnologia. A pesquisa sobre o uso de ferramentas de IA na educação é crucial para maximizar seus benefícios e minimizar seus riscos, adaptando-a às diferentes realidades educacionais e culturais. É essencial que educadores, pesquisadores e desenvolvedores de tecnologia trabalhem juntos para garantir que a IA seja utilizada de forma ética e responsável, em benefício de todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Esta pesquisa tem caráter qualitativo, utilizando-se de um estudo de caso com objetivo de investigar a existência da utilização de ferramentas de IA entre discentes e docentes do curso de Engenharia de Produção da UNIPAMPA – Campus Bagé. Através de questionários semiestruturados com discentes e docentes, foram investigadas as percepções sobre a efetividade das ferramentas, as mudanças no processo de ensino-aprendizagem e os desafios enfrentados na possível implementação. Como resultados, constatou-se que a maioria dos participantes reconhece o potencial das ferramentas de IA em contribuir significativamente para o ensino personalizado, a otimização das práticas educacionais e a identificação de lacunas no aprendizado. Apesar disso, ainda há uma baixa utilização prática, principalmente devido à falta de capacitação docente, acesso limitado às tecnologias e receios éticos relacionados à dependência excessiva da IA. As questões éticas e sociais, como a transparência nos algoritmos e a mitigação de vieses, foram frequentemente mencionadas como barreiras que precisam ser abordadas. Além disso, este estudo visa contribuir para o desenvolvimento de diretrizes e recomendações para o uso ético e eficaz da IA na educação, com o objetivo de promover um aprendizado mais personalizado, engajador e equitativo. Verificou-se que a IA pode ser um recurso transformador no ensino de Engenharia de Produção, desde que sua implementação seja acompanhada de estratégias que assegurem sua integração com os objetivos pedagógicos e o desenvolvimento crítico dos alunos. Pesquisas futuras poderiam explorar experimentos práticos com a implementação de ferramentas de IA em disciplinas específicas, avaliar o impacto no

desempenho acadêmico dos discentes e investigar estratégias de capacitação docente para o uso eficaz dessas tecnologias no ensino de Engenharia.

Palavras-chave: Engenharia de Produção; Inteligência Artificial; Educação; Unipampa;

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is revolutionizing education, including Engineering. Tools such as chatbots and adaptive learning systems are increasingly being used to personalize teaching, provide automated feedback, and enhance the efficiency of the teaching and learning process. AI also enables the analysis of educational data to identify patterns and adapt teaching methodologies to the individual needs of students. However, the implementation of AI in education presents ethical and social challenges, such as data privacy, the potential to perpetuate biases, and the need to ensure equitable access to technology. Research on the use of AI tools in education is crucial to maximize their benefits and minimize their risks, adapting them to different educational and cultural realities. It is essential that educators, researchers, and technology developers work together to ensure that AI is used ethically and responsibly for the benefit of all stakeholders in the teaching and learning process. This research is qualitative in nature, employing a case study aimed at investigating the existence of AI tool usage among students and faculty in the Production Engineering program at UNIPAMPA – Campus Bagé. Semi-structured questionnaires were used with both students and faculty to explore perceptions of the tools' effectiveness, changes in the teaching-learning process, and the challenges encountered in potential implementation. As results, it was found that most participants recognize the potential of AI tools to significantly contribute to personalized teaching, the optimization of educational practices, and the identification of learning gaps. Despite this, practical usage remains limited, primarily due to a lack of faculty training, restricted access to technology, and ethical concerns related to over-reliance on AI. Ethical and social issues, such as algorithmic transparency and bias mitigation, were frequently mentioned as barriers that need to be addressed. Additionally, this study seeks to contribute to the development of guidelines and recommendations for the ethical and effective use of AI in education, aiming to promote more personalized, engaging, and equitable learning. It was found that AI can be a transformative resource in the teaching of Production Engineering, provided its implementation is accompanied by strategies that ensure its integration with pedagogical goals and the critical development of students. Future research could explore practical experiments with the implementation of AI tools in specific disciplines, evaluate their impact on students' academic performance, and investigate faculty training strategies for the effective use of these technologies in Engineering education.

Keywords: Production Engineering; Artificial Intelligence; Education; Unipampa;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Pesquisa sobre o termo Inteligência Artificial.....	18
Figura 2 – Diagrama das etapas de desenvolvimento do TCC.....	36
Figura 3 – Facilidade de Integração de Tecnologias	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aplicações de IA no ambiente educacional.	21
Quadro 2 – Distribuição quanto ao uso de IAs.....	38
Quadro 3 –Respostas sobre utilização de IA em atividades acadêmicas	39
Quadro 4 – Utilização de IA em práticas pedagógicas	41
Quadro 5 – Respostas sobre o impacto da IA na personalização do ensino	42
Quadro 6 – Adaptação do ensino para os alunos.....	42
Quadro 7 – Uso ético e conhecimento de ferramentas de IA.....	43
Quadro 8 – Uso de ferramentas de IA.....	44
Quadro 9 – Familiaridade e frequência no uso de IA	44
Quadro 10 – Barreiras para adaptação ao uso de IA.....	45
Quadro 11 – Preocupações com o uso de IA.....	46
Quadro 12 – Impactos do uso de IA na avaliação acadêmica	47
Quadro 13 – Estratégias para integração de IA	48
Quadro 14 – Recomendações para melhorar a integração com IA	49
Quadro 15 – Inovação pedagógica com IA no ensino de Engenharia de Produção	50
Quadro 16 – Resumo de boas práticas no uso de IA no ensino	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IA - Inteligência Artificial

STI - Sistemas Tutores Inteligentes

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

GPT-3 - Transformador Generativo Pré-treinado 3

LaMDA - Modelo de Linguagem para Aplicativos de Diálogo

AP - Aprendizagem Profunda

IAEd - Inteligência Artificial na Educação

SUMÁRIO

AGRADECIMENTO	5
RESUMO	7
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE QUADROS	11
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	12
SUMÁRIO	13
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA	15
1.2 JUSTIFICATIVA	16
1.3 QUESTÃO DE PESQUISA	19
1.4 OBJETIVOS	19
1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1 O USO DE TECNOLOGIA NO ENSINO-APRENDIZADO	20
2.2 TIPOS DE INOVAÇÕES NA EDUCAÇÃO	24
2.3 A IA COMO UMA TECNOLOGIA PARA O ENSINO	25
2.4 TIPOS DE INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS	26
2.4.1 A EVOLUÇÃO DO USO DE IAS	27
2.5 A ÉTICA NO USO DE IA	28
2.5.1 CONSIDERAÇÕES CULTURAIS E SOCIOECONÔMICAS	29
2.6 APLICAÇÕES DE IAS NO ENSINO-APRENDIZADO	30
3 METODOLOGIA	32
3.1 MÉTODO DA PESQUISA	32
3.2 SELEÇÃO DA ABORDAGEM DE PESQUISA	33
3.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	33
3.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO	34
3.5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4.1 FAMILIARIDADE E USO DA IA NO ENSINO DE ENGENHARIA	37
4.2 PERCEPÇÕES SOBRE PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO	40
4.3 QUESTÕES ÉTICAS NO USO DA IA	42

4.4	A PERCEPÇÃO SOBRE IA ENTRE PROFESSORES E ALUNOS	43
4.5	BARREIRAS E DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE IA	45
4.6	POTENCIAL DA IA PARA ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DE ALUNOS	47
4.7	SUGESTÕES DOS RESPONDENTES PARA MELHORAR A IMPLEMENTAÇÃO DE IA	48
4.8	ANÁLISE CRÍTICA: LIMITAÇÕES DO USO DE IA NO ENSINO DE ENGENHARIA	49
4.9	CONSIDERAÇÕES SOBRE O FUTURO DA IA NA EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA	50
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICE A	60
	APÊNDICE B	62

1 INTRODUÇÃO

A forma como vivemos, trabalhamos e aprendemos tem sofrido grandes mudanças e avanços, sendo a Inteligência Artificial (IA) um componente fundamental dessas mudanças, conforme apontado por Santaella (2023) e Barbosa (2023). Este trabalho investiga o impacto da IA na educação, com foco no ensino e estudo de Engenharia. A IA oferece oportunidades para personalizar o aprendizado, automatizar tarefas e obter *insights* mais profundos sobre o processo educativo, mas também apresenta desafios éticos e sociais que precisam ser abordados.

Neste contexto, a relevância do estudo reside na crescente presença da IA em diversas áreas do conhecimento e na necessidade de compreender como ela pode ser aplicada de forma eficaz e ética na educação. As possibilidades de adaptação do ensino às necessidades individuais, a identificação de lacunas no aprendizado e a otimização das práticas educacionais tornam a IA uma ferramenta promissora, especialmente em cursos que demandam alta capacidade técnica e analítica, como os de Engenharia.

O presente capítulo contextualiza o tema, apresentando os principais conceitos relacionados à Inteligência Artificial (IA) e sua aplicabilidade no ensino. Além disso, discute-se a justificativa para a realização desta pesquisa, que busca responder à questão de como ferramentas de IA estão sendo utilizadas por discentes e docentes no curso de Engenharia de Produção e quais são suas percepções sobre o impacto dessas tecnologias. São também delineados os objetivos principal e específicos da investigação, os quais visam não apenas identificar o nível de utilização da IA, mas também explorar as barreiras enfrentadas e as oportunidades percebidas.

Assim, esta introdução estabelece as bases para uma análise aprofundada das contribuições e desafios da IA no ensino, proporcionando uma visão abrangente e crítica sobre a integração dessas tecnologias no ambiente educacional.

1.1 Contextualização do Tema

A era digital trouxe consigo uma transformação sem precedentes na maneira como vivemos, trabalhamos e aprendemos. No coração dessa transformação está a Inteligência Artificial (IA), um campo que, conforme destacado por Santaella (2023), não é recente, mas cuja integração ao cotidiano se intensifica constantemente, esse tipo de tecnologia tem se aproximado do cotidiano desde a otimização de serviços bancários por aplicativos

de *smartphones* até artefatos que dialogam conosco, buscando a semelhança com a linguagem humana, como a assistente de inteligência *smart home*, impactando desde serviços bancários até dispositivos de interação direta, tais como: Alexa, integrada a dispositivos da Amazon; Siri, assistente virtual da Apple; Cortana, desenvolvida pela Microsoft; Bixby, criada pela Samsung. Além dos fatos já citados, no campo da educação, especialmente falando sobre a Engenharia de Produção, onde as demandas por habilidades técnicas e críticas estão sempre evoluindo, a inserção de ferramentas IA pode acarretar desafios e oportunidades únicas.

De acordo com o relatório de 2013 da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), é imperativo que o ensino superior se adapte para formar cidadãos responsáveis e aptos à aprendizagem contínua, sugerindo uma profunda reinvenção dos currículos e métodos pedagógicos. Este documento ressalta a necessidade de uma integração crítica de tecnologias como a IA para fomentar a comunicação e o entendimento mútuo entre os povos (Wilson *et al.*, 2013).

Além disso, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) tem explorado como as escolas e educadores podem responder às crescentes inserções tecnológicas no ambiente educacional (OCDE, 2012; 2001), levantando algumas questões cruciais sobre como as tecnologias de informação devem ser abordadas pelos professores, da mesma maneira, como utilizar as ferramentas de IA para o ensino-aprendizado nos cursos de Engenharia.

Ao longo deste trabalho, serão investigadas essas dinâmicas, buscando entender melhor como a IA pode servir como uma ferramenta poderosa para inovar e melhorar o ensino de Engenharia, preparando os alunos não apenas para enfrentar os desafios do futuro, mas também para moldá-lo.

1.2 Justificativa

Conforme Rebelo (2023), questões relativas à consciência ética e moral com que os estudantes irão usar as ferramentas disponíveis são essenciais. É importante avaliar o verdadeiro compromisso dos alunos com a aquisição, desenvolvimento e relação dos conhecimentos, privilegiando o entendimento e a sabedoria em detrimento de métodos mais fáceis para a realização de trabalhos avaliativos. Além disso, surgem questões sobre como os professores podem utilizar essas ferramentas em seus processos de ensino e avaliação, bem como, a real capacidade de "controlar" os resultados produzidos.

A criação de novas tecnologias de Inteligência Artificial vai sobrepujar o método de ensino tradicional e acarretar mudanças no modo de ensino e aprendizado em sala de aula. Isso é um fato, por isso é necessário conhecer tais tecnologias e saber como tirar o melhor proveito de suas capacidades (REBELO, 2023). As tecnologias, tais como calculadoras, softwares de apresentação, plataformas de ensino online e sistemas de gerenciamento de aprendizagem, já estão inseridas no meio educacional há décadas, e isso é apenas mais uma das diversas razões para aprofundar mais sobre o tema (REBELO, 2023; BARBOSA, 2023).

A Inteligência Artificial será uma parte cada vez mais integrada do processo educativo, desde o desenvolvimento de habilidades básicas até estudos avançados na graduação e pós-graduação (BARBOSA, 2023). A IA pode desempenhar um papel crucial na transformação do ensino e aprendizagem em diversos níveis educacionais. No entanto, é fundamental considerar os desafios éticos e sociais envolvidos no uso dessa tecnologia e garantir uma abordagem adaptada às diferentes realidades educacionais e culturais (AKGUN E GREENHOW, 2021; OKOYE ET AL., 2022; RAKHIMOV, YULDAHSEV E SOLIDJONOV, 2021).

Além disso, é crucial explorar o desenvolvimento de interfaces adaptativas mais avançadas que melhorem a interação aluno-sistema e facilitem a personalização do ensino. Novas formas de IA para apoiar gestores na tomada de decisões e pesquisas sobre os impactos éticos da IA na educação devem ser investigadas, focando em minimizar vieses e proteger a privacidade dos dados dos alunos (DU BOULAY, 2023).

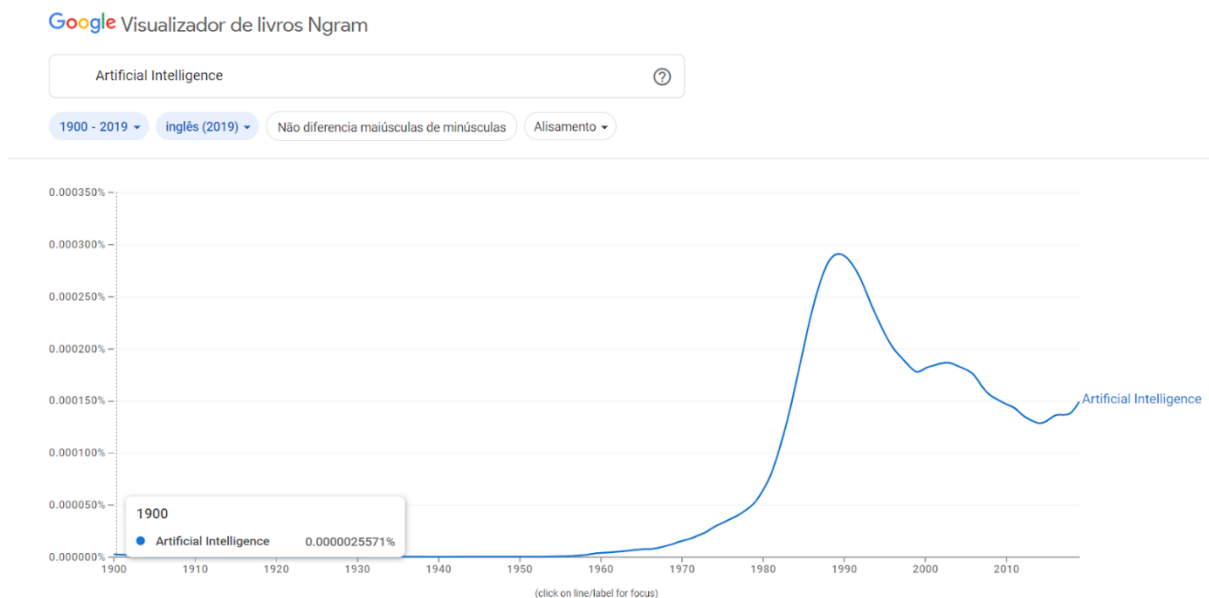
Avaliar a eficácia e os desafios das ferramentas de IA que trabalham com múltiplos alunos simultaneamente é necessário para promover uma experiência educacional mais inclusiva (RAZZAQ ET AL., 2022). Por fim, avaliar a eficácia dos códigos de ética existentes e desenvolver novas diretrizes para a aplicação ética da IA na educação é essencial para garantir que essas tecnologias sejam usadas de maneira responsável e segura (AKGUN E GREENHOW, 2021).

A utilização de Sistemas Tutores Inteligentes (STI's) pode preencher lacunas deixadas pela educação tradicional, aumentando a motivação e o engajamento dos alunos (Pozzebon, Frigo, & Bittencourt, 2023). Métodos estatísticos avançados para a análise de desempenho dos alunos podem ajudar a identificar e corrigir falhas conceituais de forma mais precisa (Okoye et al., 2022). O impacto a longo prazo dos STI's no ensino à distância deve ser examinado, bem como a integração dessas ferramentas nas estratégias educacionais das universidades, ampliando o acesso ao conhecimento e beneficiando a sociedade em geral (Shah et al. 2021).

Além disso, é importante considerar a história e a evolução da IA para projetar um futuro em que essa tecnologia se adapte melhor às necessidades educacionais, contribuindo para a compreensão e manutenção da vida (BARRETO, 2023).

Portanto, a inserção de ferramentas de IA no contexto educacional não apenas proporciona novas oportunidades de ensino e aprendizado, mas também levanta questões significativas que precisam ser abordadas de maneira ética e responsável. A pesquisa sobre este tema é vital para garantir que a educação evolua de forma a beneficiar todos os envolvidos, respeitando os princípios éticos e promovendo um aprendizado mais profundo e significativo (Ouyang, Zheng e Jiao, 2022).

Figura 1 - Pesquisa sobre o termo Inteligência Artificial



Fonte: Google Ngram Viewer (2019)

A Figura 1 ilustra a crescente popularidade do termo "Inteligência Artificial" em livros ao longo do tempo, com um pico de interesse na década de 1990, seguido por uma ligeira queda e estabilização nos anos 2000. Essa tendência reflete o crescente interesse e investimento em pesquisa e desenvolvimento de IA, bem como sua crescente relevância em diversos setores, incluindo a educação.

1.3 Questão de Pesquisa

Ao final do estudo, busca-se responder a seguinte questão de pesquisa:

- Como o uso das IAs pode ser uma ferramenta para melhoria da educação no curso de Engenharia de Produção?

1.4 Objetivos

Esta pesquisa tem por objetivo principal:

— Investigar como a IA está sendo utilizada nos processos de ensino-aprendizado abordando tanto os benefícios, quanto os desafios na implementação no curso de Engenharia de Produção (UNIPAMPA).

1.4.1 Objetivos Específicos

Para alcance do objetivo principal, buscar-se-á o desenvolvimento dos demais objetivos secundários:

- a) avaliar a personalização da aprendizagem, considerando como as tecnologias de IAs podem se adaptar às necessidades individuais;
- b) investigar desafios éticos e sociais associados à implementação das IAs na educação superior;
- c) propor recomendações a fim de promover uma integração ética e eficaz das IAs na educação superior.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Inteligência Artificial (IA) está rapidamente se tornando uma força disruptiva em diversos setores e a educação não é exceção. Como apontam Ahadi *et al.* (2022), a crescente presença da IA na literatura acadêmica demonstra o potencial dessa tecnologia para transformar a educação, abrindo um leque de novas possibilidades e desafios. A promessa da IA reside na sua capacidade de personalizar a experiência de aprendizado, analisar dados educacionais para obter *insights* mais profundos e automatizar tarefas, como feedback e avaliação, como explorado por Ouyang, Zheng e Jiao (2022). No entanto, a integração da IA no ensino e aprendizado também levanta questões éticas e sociais complexas, como discutido por Akgun e Greenhow (2021), que precisam ser cuidadosamente consideradas para garantir um uso responsável e equitativo dessa tecnologia.

Rebelo (2023) destaca a rapidez com que ferramentas de Inteligência Artificial (IA), como o ChatGPT, estão sendo integradas à vida de alunos e professores. A autora enfatiza a necessidade de adaptação e inovação pedagógica para incorporar essas tecnologias de forma eficaz no ensino superior.

2.1 O uso de tecnologia no ensino-aprendizado

A tecnologia está diretamente conectada com o avanço do conhecimento da sociedade, o uso extensivo de tecnologias de informação, tendo o conhecimento como um pilar de seu modo de ver a realidade (CASTELLS, 2002; MASSON; MAINARDES, 2011). Embora a maior parte dos discursos sobre a revolução da tecnologia da informação sejam exagerados e manipuladores, não devemos subestimar a importância fundamental, trata-se de um evento histórico da mesma natureza da revolução industrial do século XVIII (CASTELLS, 2002; MASSON; MAINARDES, 2011). Estudos anteriores, investigaram o uso de IAs nos ambientes educacionais, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Aplicações de IA no ambiente educacional.

Título do Artigo	Autor(es)	Objetivo(s)	Resultados Alcançados	Sugestões de pesquisa futuras
Como lidar com o uso da inteligência artificial no Ensino Superior?	Emília Malcata Rebelo (2023)	Proposta uma prática pedagógica inovadora, que irá constituir o conteúdo de uma nova unidade curricular do tipo “competências transversais” a ser ministrada aos estudantes dos cursos de Engenharia da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.	A razão desta reflexão se inserir no âmbito de uma unidade curricular que verse o desenvolvimento de competências transversais justifica-se pelo facto de que as competências que se vão desenvolver nos estudantes serão generalizáveis aos processos de aprendizagem e de avaliação em todas as restantes unidades curriculares, independentemente dos domínios científicos a que se referem.	Questões relativas: à consciência ética e moral com que os estudantes irão usar estas ferramentas, bem como ao verdadeiro compromisso que vão ter com os conhecimentos a adquirir, desenvolver e relacionar, privilegiando ou não o conhecimento e a sabedoria relativamente a formas mais fáceis de desenvolverem trabalhos para avaliação. Levantam-se, ainda, questões sobre o modo como os professores poderão utilizar este tipo de ferramentas nos seus processos de ensino e de avaliação, e sobre a real capacidade de “controlarem” os resultados que serão produzidos.
Transformações no ensino-aprendizagem com o uso da inteligência artificial: revisão sistemática da literatura	Carlos Roberto de Almeida Corrêa Barbosa (2023)	Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre as transformações no ensino-aprendizagem com o uso da IA para a geração automática de textos.	A IA tem sido utilizada para personalizar a aprendizagem dos alunos, fornecer feedback automatizado e melhorar a eficiência do processo educativo, o que tem gerado resultados positivos em termos de engajamento e desempenho dos estudantes. Além disso, a IA tem sido empregada para analisar dados educacionais e identificar padrões que possam ajudar os professores a adaptar suas metodologias de ensino. No entanto, a revisão também aponta desafios éticos relacionados ao uso da IA no ensino superior online, incluindo questões de privacidade, transparência e justiça algorítmica.	A inteligência artificial será uma parte cada vez mais integrada do processo educativo, desde o desenvolvimento de habilidades básicas até estudos avançados na graduação e pós-graduação. Assim, a IA pode ter um papel importante na transformação do ensino e aprendizagem em diversos níveis educacionais. No entanto, é fundamental considerar os desafios éticos e sociais envolvidos no uso dessa tecnologia, além de garantir uma abordagem adaptada às diferentes realidades educacionais e culturais.

Título do Artigo	Autor(es)	Objetivo(s)	Resultados Alcançados	Sugestões de pesquisa futuras
Inteligência Artificial na Educação e Ética	Benedict du Boulay (2023)	Abordar as questões éticas relacionadas com a aplicação da inteligência artificial (IA) na educação, desde os primórdios da inteligência artificial na educação.	Este estudo traçou a evolução da inteligência artificial (IA) na educação, desde as ferramentas voltadas para o aluno na década de 1970 até as atuais, que abrangem professores e gestores em ambientes online e locais. As interfaces evoluíram para diálogos mais naturais e personalizados, adaptando-se às necessidades dos alunos e auxiliando os professores na gestão da sala de aula. A análise de dados educacionais permitiu a criação de painéis interativos para monitorar o progresso dos alunos. A ética, inicialmente negligenciada, agora é central no desenvolvimento e uso de ferramentas de IA, embora desafios como segurança e confiabilidade ainda persistam (Ouyang, Zheng e Jiao, 2022).	Pesquisas futuras devem explorar o desenvolvimento de interfaces adaptativas mais avançadas para personalizar o ensino, investigar novas formas de IA para auxiliar gestores na tomada de decisões e analisar os impactos éticos da IA na educação, minimizando vieses e protegendo a privacidade dos dados dos alunos. Além disso, é crucial analisar a eficácia e os desafios das ferramentas de IA que trabalham com múltiplos alunos simultaneamente, visando promover uma experiência educacional mais inclusiva. Por fim, a avaliação da eficácia dos códigos de ética existentes e o desenvolvimento de novas diretrizes para a aplicação ética da IA na educação são essenciais para garantir o uso responsável e seguro dessas tecnologias (Zhai et al., 2021).

Título do Artigo	Autor(es)	Objetivo(s)	Resultados Alcançados	Sugestões de pesquisa futuras
Inteligência Artificial na educação universitária: quais as contribuições?	Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo, Guilherme Bittencourt (2004)	Apresentar algumas contribuições da Inteligência Artificial, através dos sistemas tutores inteligentes, na educação universitária.	A inteligência artificial (IA) tem sido utilizada para enriquecer as aulas e facilitar a fixação do conteúdo, motivando os alunos com novos recursos tecnológicos que mantêm a atenção, testam conhecimentos e permitem revisões. Para os professores, a IA oferece ferramentas para avaliar o desempenho dos alunos e identificar dificuldades de aprendizagem, tanto em aulas presenciais quanto online (Ouyang, Zheng e Jiao, 2022). Além disso, sistemas tutores inteligentes têm sido utilizados no ensino à distância, permitindo que as universidades expandam seu alcance e democratizem o acesso à educação (Shah et al. 2021). No entanto, é importante ressaltar que, embora a IA seja uma ferramenta poderosa, ela não substitui a educação tradicional e o papel fundamental do professor (Okoye et al., 2022).	Explorar o desenvolvimento contínuo e a eficácia dos STI's em preencher as lacunas deixadas pela educação tradicional. Focar em como essas ferramentas podem ser aprimoradas para aumentar a motivação e o engajamento dos alunos. Avaliar a aplicação de métodos estatísticos mais avançados para a análise de desempenho dos alunos, ajudando a identificar e corrigir falhas conceituais de forma mais precisa. Além disso, examinar o impacto a longo prazo dos STI's no ensino à distância e como eles podem ser integrados de forma mais eficaz nas estratégias educacionais das universidades, ampliando o acesso ao conhecimento e beneficiando a sociedade em geral.
Inteligência Artificial e Engenharia Biomédica: Casamento Perfeito ou Amantes Eternos?	Jorge Muniz Barreto (2024)	Mostras como a inteligência artificial foi progressivamente entrando na engenharia biomédica, inicialmente com os sistemas especialistas, para depois utilizar redes neurais e a matemática nebulosa	As aplicações biomédicas da IA se consolidam progressivamente. Médicos usam sistemas inteligentes como ajuda à decisão. Alunos usam programas inteligentes de ensino, não somente aplicando o conceito de tutorial inteligente.	A inteligência artificial (IA) impulsiona novas pesquisas e metodologias para aprimorar o conhecimento sobre a vida e seu tratamento. O estudo do passado da IA permite projetar um futuro em que ela possa contribuir ainda mais para a compreensão e preservação da vida.

Fonte: Autor (2024)

A inovação com tecnologias no ambiente escolar não chega a ser considerada um fenômeno recente, pelo contrário, desde que instituições escolares foram consolidadas na sociedade, novos recursos didáticos frequentemente são incorporados ao ambiente pedagógico buscando sempre uma melhor relação ensino-aprendizagem, a fim de vincular ao ensino novas ideias eficientes e sucesso pedagógico. A própria didática é uma técnica, uma vez que dita normas, métodos e maneiras específicas de ministrar disciplinas. É fato que o livro, a lousa, o giz, o caderno, o discurso e a escrita também são ferramentas. Não há como se imaginar a escola sem o uso de instrumentos tecnológicos; ao mesmo tempo, há de se considerar que novas tecnologias surgem cada vez mais rapidamente, o que ocasiona problemas de saber como elas se incorporam ao cotidiano escolar e como a escola deve responder ao desafio de preparar os estudantes para o trato com elas. O modo como essas tecnologias são utilizadas nas escolas e a compreensão de que a escola está inserida numa sociedade tecnicamente dominada fazem parte do escopo de nossa discussão (BARBOSA, 2023).

2.2 Tipos de Inovações na Educação

Como a atenção é um componente essencial da aprendizagem, principalmente se o professor lhes associar técnicas de pergunta e de resposta, debates de grupo e visualização de práticas. Um segundo conjunto de tecnologias de primeira geração são as que dão ao sujeito acesso à informação, sem depender de outrem: é o caso de sites informativos, publicitários, *blogs*, *podcasts* e plataformas similares, que permitem aos estudantes encontrar a informação que procuram muito mais facilmente que os tradicionais (BARBOSA, 2023).

O aluno já não é mais o mesmo e não atua como antes, ele não lê mais em material impresso e prefere ler nas telas; quando solicitado a fazer uma pesquisa, provavelmente vai utilizar um sistema de busca como o Google ou os sistemas de acesso às bases de dados digitais (VALENTE, 2018, p. 17).

As tecnologias de comunicação atualmente em uso (Facebook, Instagram, Whatsapp etc.) favorecem uma permanente troca de ideias entre os estudantes, mas também com os professores (LEHMANN; PARREIRA, 2019). Do ponto de vista educacional, conduzem a resultados diversificados, uns positivos, outros menos desejáveis e, por isso, merecedores de particular atenção.

2.3 A IA como uma tecnologia para o ensino

A Inteligência Artificial (IA) restrita está contida numa faixa específica de tarefas e só nestas pode substituir o desempenho humano. São exemplos o Siri, o Google Search e os atendentes virtuais usados por bancos e outras empresas. A IA geral existe quando o sistema tem um processador adequadamente programado, uma ‘mente’, com entradas e saídas corretas, simulando uma consciência humana. É um sistema com capacidade de aplicar inteligência a qualquer problema e não só a uma tarefa ou problema específico. (BARBOSA, 2023)

São exemplos o antigo programa de conversação ELIZA (WEIZENBAUM, 1966), baseado no esquema de terapia rogeriana (ROGERS, 1951); o robô Xiaoice da Microsoft (2015), o primeiro robô apresentador de TV; e robôs simbióticos como Sophia, a quem foi dada a cidadania saudita, e Erica, de Ishiguro (2018), que está previsto atuar num próximo filme. A evolução da IA geral pode mesmo chegar à criação do que Vinge (1993) designou de ‘singularidade’, uma superinteligência com maior capacidade que os melhores cérebros humanos, em praticamente todas as áreas, incluindo a sabedoria geral e as competências sociais.

Segundo Barbosa (2023), o uso da IA não deve substituir completamente os professores e instrutores. A tecnologia deve ser vista como uma ferramenta para auxiliar os educadores a fornecer *feedback* personalizado e adaptar suas metodologias de ensino, mas não deve substituir o papel fundamental dos professores na educação. É essencial que a IA seja utilizada com cautela e em conjunto com o conhecimento pedagógico dos profissionais da educação.

Iba (2023), diz que a personalização da aprendizagem é uma das áreas mais influenciadas pela inteligência artificial, estudos mostram que cerca de 87% das instituições de ensino superior nos Estados Unidos estão utilizando ou ao menos planejam utilizar sistemas de aprendizagem adaptativa. De acordo com um estudo da Gartner (2023), até 2025, aproximadamente 60% das instituições de ensino superior usarão *chatbots* alimentados por IA para auxiliar nas interações com os alunos, permitindo processos mais ágeis como matrículas, rematrículas, perguntas frequentes e orientação acadêmica. Há ainda algumas instituições que buscam desenvolver auxiliares pedagógicos apoiados por IA, capazes de interagir e auxiliar os estudantes.

A pesquisa de Rakhimov, Yuldashsev e Solidjonov (2021) ressalta que "A aprendizagem online foi impulsionada devido ao estado atual das coisas, à pandemia de COVID-19 e bloqueio global", evidenciando a crescente importância da tecnologia no ensino e aprendizado, e preparando o terreno para a discussão sobre o papel da IA nesse contexto.

2.4 Tipos de Inteligências Artificiais

O conceito de Inteligência Artificial (IA) engloba mais do que apenas a inteligência de máquina, trata-se também de capacitar o computador com um comportamento inteligente. Como comportamento inteligente entende-se atividades que somente um ser humano seria capaz de efetuar. Atividades como as que envolvem tarefas de raciocínio (planejamento e estratégia) e percepção (reconhecimento de imagens, sons, etc.), entre outras (REBELO, 2023).

As discussões em torno das IAs de categoria generativa, que conseguem criar conteúdo possivelmente original, como imagens, músicas e até mesmo textos, trazem a preocupação pela semelhança ao humano. Como exemplos, podemos citar alguns produtos: o Transformador Generativo Pré-treinado 2 (GPT-3), da OpenAI, na produção de texto; o Modelo de Linguagem para Aplicativos de Diálogo 3 (LaMDA), do Google, com diálogo conversacional; o DALL-E e o Midjourney, da OpenAI, ao lerem texto e produzirem imagem. Porém, ao discutirmos o que há de inteligente nesses citados, podemos ser conduzidos a encontrar tópicos e cenários problemáticos em que a IA não consegue encontrar soluções, como questões que envolvem senso comum, aspectos culturais, éticos, educacionais, entre outros (RAKHIMOV, YULDAHSEV E SOLIDJONOV, 2021)

Santaella (2023, p. 165), em sua obra “A Inteligência Artificial é Inteligente?”, ao explicar o conceito de IA, com base em diferentes referências, situa o conceito de IA na técnica da Aprendizagem Profunda (AP), sendo o conteúdo de IA mais amplo e diverso do que nossa imaginação.

Como é citado na Teoria Crítica da Tecnologia de Feenberg (2004), não há neutralidade na tecnologia. Nesse sentido, Kaufman (2021) e Coeckelbergh (2020) argumentam que avançamos para questões de defender o uso ético da IA para diminuir e evitar riscos futuros, tais como: discriminação algorítmica, perpetuação de vieses sociais, manipulação de informações, desemprego em massa e até mesmo ameaças à segurança e autonomia humana. A inteligência artificial não garante objetividade e neutralidade apenas por ser processada por máquinas e teoricamente protegida contra erros humanos, fator observado no uso da ferramenta ChatGPT, cujas buscas e contribuições podem vir a possuir erros, aos quais necessitam de uso reflexivo, consciente e crítico, considerando o contexto e as práticas sociais.

Quando Feenberg (2003) nos confronta com a realidade de que a sociedade contemporânea não está munida de metas claras, logo pensamos na velocidade que vivemos, o famoso “2.0”, termo utilizado para enfatizar a velocidade com que a sociedade muda e se

transforma, sem necessariamente ter um objetivo claro ou definido. A ideia é que estamos sempre em busca de algo novo, melhor e mais rápido, sem parar para refletir sobre o que realmente queremos ou para onde estamos indo, apontado como um sério problema por Bauman (2013). A popularização da IA generativa e seu avanço desenfreado tem afetado, em âmbito educacional, questões relacionadas à ética no desenvolvimento científico, produção de valores e senso comum. Por isso, devemos confrontar, cientes de que a IA é apenas um dos tipos de inteligência em que compartilhamos nosso mundo.

2.4.1 A evolução do uso de IAs

Resultante desse envolvimento humano/máquina, segundo Santaella (2021), temos a transformação da ação social em dados on-line quantificados, permitindo, assim, o monitoramento algorítmico dos dados em tempo real e análise preditiva. O termo ainda está relacionado ao rastreamento de informações sobre o comportamento humano que são explorados por empresas e por agências governamentais, por meio da IA.

Embora a expressão Inteligência Artificial tenha surgido no final da década de 1950, mais especificamente, de acordo com Russel e Norvig (2009) foi em 1956 que se registrou o termo “inteligência artificial” na Conferência de Dartmouth College, discutia-se sobre a inteligência das máquinas desde a década de 1900, quando pioneiros, como Norbert Wiener (1894-1964), propunham que a inteligência pode ser simulada por máquinas (RIBAS, 2020), não sendo uma exclusividade dos humanos (SANTAELLA, 2023).

Porém é importante ressaltar a existência de desafios e dificuldades ao acesso para grande parte da população mundial, um estudo da UNESCO aponta que 43% dos jovens em países de baixa renda não têm acesso à internet, o que limita sua capacidade de se beneficiar plenamente das tecnologias educacionais. Essa é uma das grandes preocupações relacionadas ao avanço do uso de tecnologia no ensino, além disso há também a preocupação quanto a segurança dos dados fornecidos aos chats, recentemente revelado por uma pesquisa, quase 60% das instituições de ensino superior nos Estados Unidos têm preocupações sobre a segurança dos dados quando se trata de adotar tecnologias como a IA. Através destas preocupações quanto à disponibilidade e facilidade de acesso e também quanto à segurança de dados, é importante a pesquisa quanto à ética no uso destas ferramentas inteligentes. (WILSON et al. , 2013).

2.5 A Ética no uso de IA

Os trabalhos analisados pelo autor Barbosa (2023), demonstram que a inteligência artificial pode ter um papel importante na transformação do ensino e aprendizagem em diversos níveis educacionais. No entanto, as pesquisas alertam para os desafios éticos e sociais envolvidos no uso da IA na educação. A coleta excessiva de dados pessoais, a falta de transparência em relação aos critérios utilizados pelos algoritmos e a possibilidade de perpetuar desigualdades sociais são alguns dos riscos a serem considerados.

Propõe-se que as instituições educacionais, em parceria com os desenvolvedores de tecnologia e os profissionais da educação, promovam discussões sobre o uso ético e responsável da IA na educação. Além disso, é importante investir em pesquisas que explorem as possibilidades e limitações do uso da IA no processo educativo (BARBOSA, 2023).

A crescente integração da Inteligência Artificial (IA) no ensino e aprendizado suscita importantes debates sobre a ética no uso dessa tecnologia. Akgun e Greenhow (2021) alertam para os desafios éticos na aplicação da IA na educação básica, particularmente no que diz respeito à coleta de dados pessoais de alunos e ao potencial de perpetuar vieses sociais existentes em sistemas automatizados. A questão da privacidade e do uso responsável dos dados é crucial para garantir que a IA seja utilizada de forma ética e justa.

Em consonância com essa preocupação, Cope, Kalantzis e Sears (2021) questionam os limites da IA na educação, ponderando se a tecnologia pode verdadeiramente substituir o papel do professor e quais as implicações éticas dessa substituição. A pesquisa de Eysebach et al. (2023) aprofunda essa discussão no contexto da formação médica, enfatizando a necessidade de considerar cuidadosamente as implicações éticas do uso da IA, como a privacidade dos dados dos pacientes e o desenvolvimento de algoritmos imparciais.

Sorte et al. (2021) exploram os desafios éticos relacionados ao uso de modelos de linguagem generativa, como o GPT-3, na escrita acadêmica. A dificuldade em distinguir textos gerados por IA de textos escritos por humanos levanta questões sobre autoria, plágio e a necessidade de transparência em relação ao uso dessas ferramentas.

Em suma, a ética no uso da IA na educação é um tema multifacetado que abrange questões como privacidade, viés algorítmico, transparência e o papel da IA na relação professor-aluno. É imperativo que educadores, pesquisadores e desenvolvedores de tecnologia trabalhem em conjunto para estabelecer diretrizes éticas claras e garantir que a IA seja utilizada de forma responsável e benéfica para todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. A ética no uso da IA no contexto educacional é uma preocupação central em

Rebelo (2023), a autora alerta para a necessidade de estabelecer regras claras sobre o uso de ferramentas como o ChatGPT em sala de aula e na avaliação, visando garantir a honestidade e o respeito aos princípios éticos. Além disso, a autora destaca a importância de conscientizar os alunos sobre o potencial de informações enganosas geradas por essas ferramentas e a necessidade de verificar e confrontar as informações obtidas. (du Boulay, 2022)

2.5.1 Considerações Culturais e Socioeconômicas

Outro ponto importante segundo Barbosa (2023) é a necessidade de considerar as diferenças culturais e socioeconômicas ao implementar a IA na educação. A pesquisa destaca que a tecnologia pode ser utilizada para monitorar o conhecimento dos estudantes em plataformas de ensino online, mas é necessário garantir que essa abordagem seja adaptada às diferentes realidades educacionais e sociais.

A implementação da Inteligência Artificial (IA) na educação não pode ser desvinculada das considerações culturais e socioeconômicas. Rakhimov, Yuldahsev e Solidjonov (2021) destacam que a utilização da IA para monitorar o conhecimento dos estudantes em plataformas de ensino online deve ser adaptada às diferentes realidades educacionais e sociais. A pesquisa ressalta a importância de se levar em conta as disparidades socioeconômicas e culturais que podem influenciar o acesso e a utilização da tecnologia na educação, incluindo a disponibilidade de recursos, a conectividade à internet e as normas culturais em relação ao uso da tecnologia.

A necessidade de considerar as particularidades de cada contexto social e cultural é fundamental para garantir que a IA seja utilizada de forma equitativa e inclusiva, evitando o agravamento de desigualdades já existentes. A personalização da aprendizagem, um dos principais benefícios da IA, só pode ser efetiva se levar em conta as diferenças individuais dos alunos, incluindo suas origens socioeconômicas e culturais.

Embora não aborde diretamente as considerações culturais e socioeconômicas, Rebelo (2023) menciona a importância de usar o ChatGPT para superar barreiras linguísticas, tanto no acesso à informação quanto na expressão escrita. Essa observação pode ser estendida para a necessidade de considerar as diversas realidades socioeconômicas e culturais dos alunos ao implementar a IA na educação, garantindo que a tecnologia seja utilizada de forma inclusiva e equitativa, e que contribua para a redução das desigualdades no acesso à educação e ao conhecimento.

2.6 Aplicações de IAs no ensino-aprendizado

Vários alunos e professores estão usando as IAs para realizarem suas pesquisas, fazerem seus planejamentos, desenvolver linguagem de programação e até produzirem músicas. Por exemplo, com uso de algoritmos de IA, é possível prever, personalizar e recomendar tecnologias educacionais utilizadas em processos de ensino-aprendizagem e escolhas pedagógicas com base nas necessidades de cada aluno. Nesse contexto, as interações comportamentais entre professores e alunos podem ser apoiadas por objetos de aprendizagem com interfaces mais personalizadas, inteligentes, interativas, dinâmicas e que favorecem a colaboração (CASTRO, 2016; CIOLACU, 2017).

Um dos desenvolvimentos da IAEd desde os seus primórdios têm sido o foco nos alunos como seres humanos com sentimentos e aspirações, bem como com conhecimentos e competências. Este enfoque mais amplo na natureza dos alunos e da aprendizagem foi provocado pela maior compreensão sobre os aspectos da motivação do aluno (Schunk, Pintrich, & Meece, 2008), sobre a sua mentalidade (Dweck, 2002) e os sentimentos/emoções acadêmicos (Pekrun, 2014), para citar apenas três aspectos da aprendizagem humana.

Existem várias ferramentas e utilidades dentro das tecnologias de IA, a tarefa de Agrupamento (*Clustering*), como exemplificado no artigo de Leão et al. (2020), permite a identificação de grupos de alunos com preferências semelhantes por determinados tipos de objetos de aprendizagem, ao analisar as preferências, é possível personalizar o ensino, oferecendo materiais que melhor se adequem a cada grupo, como mais atividades em vídeo para alunos que preferem este formato. Há também a técnica de agrupamento K-Means, esta foi utilizada no artigo citado anteriormente de Leão et al. (2020), e mostra a possibilidade de formação de grupos de tamanhos semelhantes aos de uma sala de aula, auxiliando na organização de atividades colaborativas e na identificação de padrões de preferência. Segundo Raudsy (2012) e demonstradas no artigo de Leão et al. (2020), as tarefas de classificação visam identificar a qual classe (por exemplo, estilo de aprendizagem) um aluno pertence, com base em dados coletados, combinando informações de agrupamento e preferências por objetos de aprendizagem, é possível construir um modelo que sugere automaticamente o estilo de aprendizagem de um aluno, mesmo que este não tenha sido declarado previamente.

Conforme Menezes et al. (2018), tarefas de regressão linear podem ser utilizadas para estimar o desempenho dos alunos em relação à sua satisfação com os objetos de aprendizagem utilizados, ao analisar dados históricos de desempenho e satisfação, é possível construir um modelo que preveja o rendimento futuro dos alunos com base em suas preferências por

diferentes objetos de aprendizagem. Essa aplicação pode ser útil para identificar alunos que possam estar com dificuldades de aprendizado, permitindo intervenções pedagógicas direcionadas e personalizadas.

Ainda sobre o tema de personalização do ensino, algoritmos de IA podem analisar o perfil e as necessidades de cada aluno, recomendando tecnologias educacionais personalizadas para otimizar o processo de ensino-aprendizagem (BITTENCOURT, FRIGO, & POZZEBON, 2020). A IA também pode auxiliar na criação de materiais didáticos interativos e personalizados, como interfaces inteligentes e dinâmicas, que se adaptam às características de cada aluno, promovendo a colaboração e o engajamento (BITTENCOURT ET AL., 2020).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão apresentados o tipo de pesquisa realizada e os métodos e procedimentos adotados para o desenvolvimento do trabalho. Na metodologia é realizada uma descrição minuciosa e rigorosa do objeto de estudo e das técnicas utilizadas nas atividades de pesquisa.

A metodologia é o estudo do conjunto de processos e equipamentos que o aluno usou para encontrar resposta para as questões da sua pesquisa. Este capítulo é de extrema importância, pois se a metodologia for delineada erradamente, toda coleta e análise de dados estará comprometida e as conclusões da pesquisa terão pouca validade.

3.1 Método da pesquisa

A discussão de Gil (2008) sobre os diferentes métodos de pesquisa e suas características sugere que o autor reconhece a importância e a validade da pesquisa qualitativa como uma abordagem metodológica legítima nas ciências sociais. Embora seja de forma indireta, Gil (2008) aborda a pesquisa qualitativa, enfatizando a importância de métodos como estudos de campo e estudos de caso para a compreensão aprofundada de fenômenos sociais complexos. O autor destaca que, diferentemente dos levantamentos quantitativos, o estudo de campo visa o aprofundamento das questões propostas, utilizando técnicas como observação e entrevistas.

Na presente pesquisa adota-se o método qualitativo pois busca compreender o significado e a experiência subjetiva do público discente e docente em relação à IA no contexto educacional. Isso é crucial para entender como a IA está sendo percebida, utilizada e impactando o processo de ensino-aprendizagem. A IA na educação é um campo emergente e em constante evolução, a pesquisa qualitativa permite uma abordagem exploratória, investigando as diversas dimensões, desafios e oportunidades desta ferramenta de forma aberta e flexível, permite a coleta de dados ricos e detalhados sobre as percepções, experiências e práticas dos professores, alunos e outros envolvidos na utilização da IA.

A pesquisa qualitativa permite que os métodos e instrumentos de coleta de dados ao longo do processo sejam adaptados às novas descobertas e às particularidades do contexto em estudo. Isso é especialmente importante em um campo dinâmico como a IA na educação, onde novas ferramentas e abordagens surgem constantemente e cada indivíduo pode ter tido contato com qualquer uma destas ferramentas.

3.2 Seleção da abordagem de pesquisa

Segundo Lakatos (2003), o que caracteriza um estudo de caso é a análise profunda e exaustiva de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, destaca a capacidade do estudo de caso de fornecer uma compreensão profunda e detalhada do fenômeno em questão, o que é essencial em pesquisas sobre a IA na educação, dada a complexidade e as múltiplas facetas desse tema.

Gil (2008), menciona este tipo de estudo como um delineamento de pesquisa que permite o aprofundamento das questões propostas e a compreensão da complexidade dos fenômenos observados. O autor destaca que o estudo de caso é especialmente útil em situações complexas que não permitem o uso de levantamentos ou experimentos, possibilitando um conhecimento amplo e detalhado de um objeto de estudo.

Lakatos (2003) observa a versatilidade do estudo de caso, que pode ser adaptado a diferentes objetivos de pesquisa, desde a exploração inicial de um tema até a explicação de relações causais complexas, pois em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados senão com base em dados secundários, visto o contexto da IA na educação, o estudo de caso pode ser utilizado para analisar documentos, registros e outras fontes de informação que permitam traçar um histórico da aplicação da IA na educação e compreender como ela evoluiu ao longo do tempo.

3.3 Coleta e análise dos dados

No contexto da pesquisa sobre Inteligência Artificial (IA) como ferramenta de ensino-aprendizagem, a utilização de questionários com perguntas abertas pode ser justificada com base no que Lakatos e Marconi (2003) mencionam, na qual o questionário pode ser uma técnica de coleta de dados utilizada em pesquisas sociais, destacando sua utilidade para obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações e comportamentos. Neste caso, o questionário com perguntas abertas ajudará a medir a intensidade das opiniões e atitudes dos participantes em relação à IA como ferramenta de ensino-aprendizagem.

Gil (2008) reforça a importância da quantificação de dados em pesquisas sociais, destacando que ao obter dados mediante levantamento, estes podem ser agrupados em tabelas, possibilitando uma análise estatística. A utilização de perguntas abertas facilita a análise dos dados, permitindo identificar padrões e tendências nas respostas dos participantes. Lakatos e

Marconi (2003) também mencionam que a pesquisa por questionários é um exemplo do tipo de medidas de opinião e de atitudes como uma técnica de padronização, pois permite assegurar a equivalência de diferentes opiniões e atitudes, com a finalidade de compará-las e identificar diferentes graus de concordância ou discordância em relação a determinadas afirmações sobre a IA na educação.

Foram realizados questionários com perguntas abertas aos docentes (Apêndice A) e discentes (Apêndice B) do curso de Engenharia de Produção da UNIPAMPA - Campus Bagé, a utilização de questionários com perguntas abertas é justificada pela possibilidade de obter respostas mais detalhadas e aprofundadas sobre a percepção e experiência dos participantes. As perguntas abertas permitem que os participantes expressem suas opiniões e ideias de forma livre e espontânea, sem se limitarem a opções pré-definidas. Isso pode revelar nuances e informações importantes que não seriam capturadas por perguntas fechadas.

A análise das respostas abertas pode ser mais complexa e demorada, mas oferece a oportunidade de identificar temas e padrões emergentes, além de aprofundar a compreensão dos motivos e razões por trás das opiniões e atitudes dos participantes em relação à IA. As respostas abertas podem fornecer insights valiosos sobre os desafios, oportunidades e potencialidades do uso da IA na educação, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias e práticas mais eficazes.

É importante ressaltar que a utilização de questionários com perguntas abertas pode ser complementada com outras técnicas de coleta de dados, como entrevistas, grupos focais e observação, para enriquecer a pesquisa e obter uma visão mais completa do fenômeno estudado.

3.4 Limitações do método

Lakatos e Marconi (2003) mencionam que, em média, apenas 25% dos questionários enviados pelo pesquisador são devolvidos. Isso pode prejudicar a representatividade da amostra e comprometer a validade dos resultados da pesquisa.

Gil (2002) destaca que o questionário pode apresentar um grande número de perguntas não respondidas, seja por falta de interesse ou compreensão por parte dos respondentes. Lakatos e Marconi (2003) também mencionam que o método estatístico, apesar de útil para obter representações simples de conjuntos complexos e constatar relações entre fenômenos, pode levar a erros devido a fatores como o tamanho da amostra, a tendenciosidade na seleção dos participantes e a inadequação dos procedimentos estatísticos. Gil (2008) aponta que o

formulário pode apresentar como desvantagem a falta de liberdade nas respostas, devido à presença do entrevistador, e o risco de distorções, pela influência do aplicador.

3.5 Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa seguiu 5 etapas para seu desenvolvimento, como é apresentado abaixo:

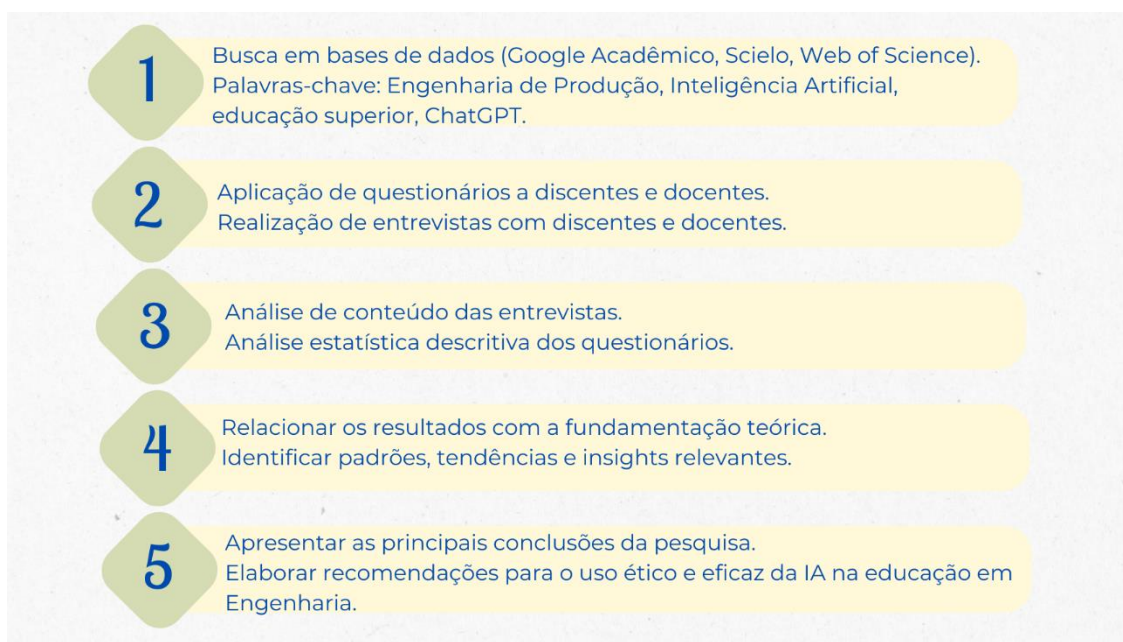
- Etapa I – Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas em fontes como Google Acadêmico, Scielo e Web of Science, utilizando palavras-chave como "Engenharia de Produção", "Inteligência Artificial", "educação superior" e "ChatGPT". Os resultados foram filtrados e selecionados por sua relevância para estudo, onde consideraram-se título e conteúdo do resumo para então construir a fundamentação teórica. Obtiveram-se 1.500 resultados, que uma vez analisados, reduziram-se 75 arquivos para construção da fundamentação teórica.
- Etapa II – Em seguida, foi realizado o envio dos questionários via Google Forms aos discentes e docentes do curso de Engenharia de Produção (UNIPAMPA), neste sentido, verificou-se que o referido curso possui 165 discentes e, portanto, uma amostra com 95% de Grau de Confiança e uma Margem de Erro de 10%, resultaria na coleta de 61 respostas. No que tange a docentes, verificou-se que o curso possui 39 professores atuando nos mais diferentes componentes acadêmicos, a fim de se obter uma amostra com um Grau de Confiança de 95% e Margem de Erro de 10%, obteve-se a adesão de 28 respondentes a pesquisa.
- Etapa III – Após o levantamento dos dados, eles foram analisados utilizando por meio da análise categorizada das respostas obtidas dos estudantes de engenharia de produção e análise categorizada das respostas obtidas pelos professores para analisar padrões e tendências nas respostas, buscando entender a profundidade e complexidade do uso de IA.
- Etapa IV – Uma vez que os dados foram analisados, foi relacionado os aspectos relevantes para o uso eficaz das I.As. no ambiente acadêmico. Para os alunos, as ferramentas de IA demonstraram potencial para personalizar o aprendizado, resolver dúvidas e organizar conteúdos de forma prática. Já para os professores, elas podem otimizar o planejamento de aulas, criar atividades adaptadas e identificar dificuldades dos estudantes. Contudo, desafios como a capacitação docente, a dependência excessiva

dos discentes e questões éticas, como privacidade de dados e vieses, ressaltam a necessidade de uma integração cuidadosa e alinhada aos objetivos pedagógicos.

- Etapa V – Foi realizada a elaboração das considerações finais, a partir dos resultados obtidos, em comparação com a fundamentação teórica em busca do atendimento dos objetivos do trabalho.

A Figura 02, apresenta os principais tópicos abordados nesta pesquisa, detalhando cada etapa.

Figura 2 – Diagrama das etapas de desenvolvimento do TCC



Fonte: Autor

4 Resultados e Discussões

Este capítulo apresenta e discute os principais resultados obtidos por meio dos questionários aplicados a docentes e discentes do curso de Engenharia de Produção do Campus Bagé da UNIPAMPA, focando na percepção sobre o uso de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) no processo de ensino-aprendizagem. A análise aborda temas como a familiaridade com ferramentas de IA, sua aplicação nas atividades acadêmicas, além das percepções sobre a influência destas ferramentas na personalização do ensino e nas práticas éticas associadas ao seu uso.

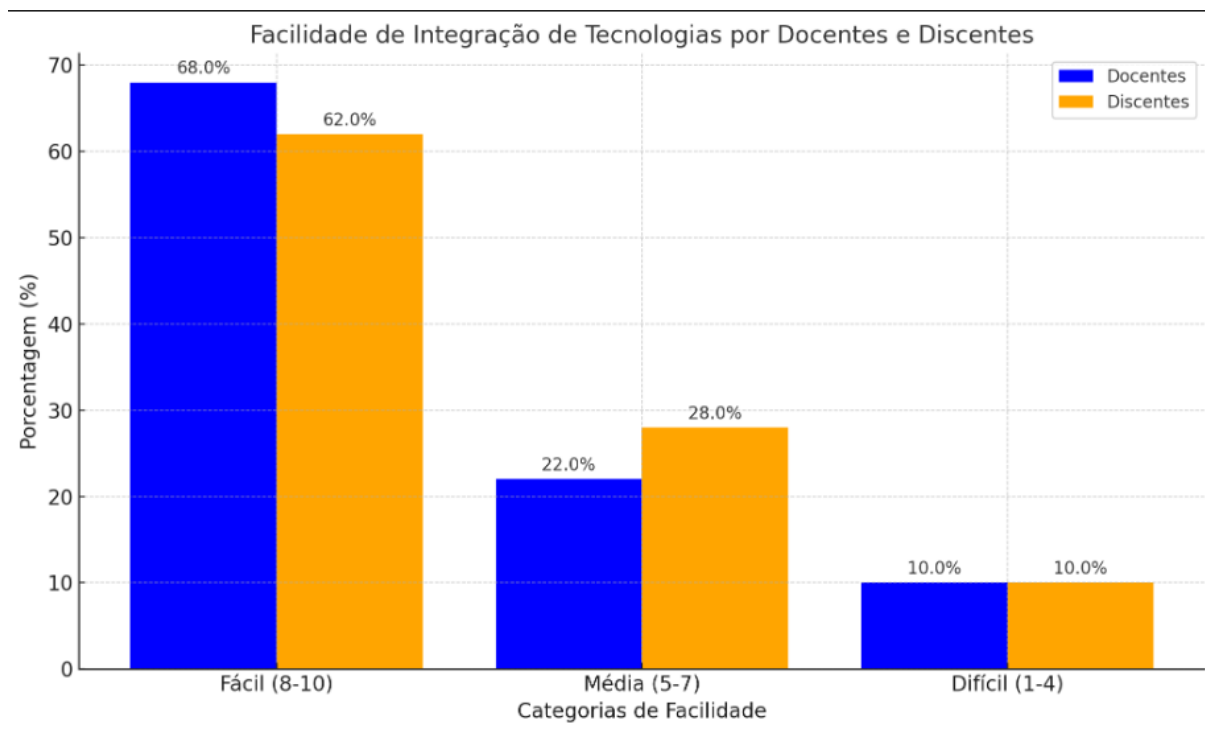
No período de setembro a novembro de 2024, foram enviados aos 165 estudantes do curso de engenharia de produção o formulário apresentado no Apêndice A, do qual obtiveram-se 61 respostas, apresentando assim um grau de confiança igual a 95% e uma margem de erro igual a 10%, verificou-se que a média de idade dos respondentes é de 27 anos, sendo que a maior idade informada é 55 e a menor é 19. Da mesma forma, foram enviados 39 formulários via Google Forms aos professores que ministram aulas ao curso de Engenharia de Produção, dos quais se obtiveram 28 respostas, apresentando assim um grau de confiança igual a 95% e uma margem de erro igual a 10%. As informações coletadas, demonstraram que a média de idade é 48, sendo que a maior idade é 74 e a menor é 35. Uma vez tratados os dados coletados, estes são apresentadas a seguir.

4.1 Familiaridade e Uso da IA no Ensino de Engenharia

Ao questionar os respondentes sobre como avaliam a facilidade de integrar novas tecnologias em suas atividades diárias ou profissionais, em uma escala de 1 a 10, onde 1 representa "muito difícil" e 10 "muito fácil", verificou-se uma predominância de respostas entre os níveis **8** e **10**, indicando que uma parcela significativa dos participantes demonstra confiança na adaptação a novas ferramentas tecnológicas. No entanto, respostas mais baixas, como **5** e **6**, também foram observadas, principalmente entre aqueles que enfrentam barreiras como falta de familiaridade com as tecnologias ou ausência de capacitação. Esses resultados refletem uma diversidade de perspectivas e apontam para a necessidade de investimentos em treinamento e acessibilidade para que todos os indivíduos, independentemente de sua experiência, possam integrar tecnologias de forma eficaz em suas práticas diárias.

Uma análise quantitativa das respostas revelou que aproximadamente 64,3% dos respondentes consideram a integração da IA nas atividades educacionais diária como fácil, 25% percebem como média, e 10% veem como difícil (Figura 3).

Figura 3 – Facilidade de Integração de Tecnologias por Docentes e Discentes



Fonte: Autor

Ao questionar quais das IAs abaixo o respondente já ouviu falar ou usou em alguma atividade, obtiveram-se as seguintes respostas conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Distribuição quanto ao uso de IAs

Ferramentas de IA	Professores		Alunos		Total	
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%
Chat GPT	22	32,35	30	34,09	52	33
Copilot	10	14,71	15	17,05	25	16,03
Gemini	9	13,24	12	13,64	21	13,46
Cortana	5	7,35	8	9,09	13	8,63
Alexa	9	13,24	11	12,5	20	12,82
Siri	7	10,29	10	11,36	17	10,9
Pika Labs	1	1,47	2	2,27	3	1,92
Plotagon	1	1,47	0	0	1	0,64

Ferramentas de IA	Professores		Alunos		Total	
Claude	1	1,47	0	0	1	0,64
Meta AI	1	1,47	0	0	1	0,64
Scispace	1	1,47	0	0	1	0,64
Microsoft Designer	1	1,47	0	0	1	0,64
Nenhuma das opções	5	7,35	3	3,41	8	5,13

Fonte: Autor

Os dados coletados indicam que a maioria dos professores e alunos já ouviu falar ou utilizou alguma ferramenta de IA, sendo o ChatGPT a mais conhecida e usada. Outras IAs mencionadas incluem Copilot, Microsoft Designer, Gemini e assistentes virtuais como Alexa e Siri. Esta popularidade reflete o potencial e a acessibilidade dessas tecnologias na área educacional, especialmente em Engenharia, onde o suporte para atividades como elaboração de questões, auxílio em pesquisas e solução de problemas é altamente valorizado.

Ao questionar os estudantes e os professores sobre a utilização de alguma Inteligência Artificial para realizar uma atividade acadêmica, tais como trabalhos, questionários, entre outros, obteve-se a categorização de respostas mostrada no Quadro 3.

Quadro 3 – Respostas sobre utilização de IA em atividades acadêmicas

Categorização	Afirmações encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Integração com outras funcionalidades	- diversos sites e aplicativos que integram seus funcionamentos com a IA, como OpenAi, Blackbox, Canva, Copilot, etc	10	02
Editoração de textos	- corrigir a gramática e ortografia de textos. - para corrigir pontuação de alguns textos e trabalhos	15	03
Resolução de Cálculos	- auxiliou também a desenvolver cálculos complexos	08	01
Informações em geral	- quando preciso de informações de como fazer determinadas coisas	07	04
Auxílio em pesquisas acadêmicas	- auxílio na organização de referências e na busca de materiais confiáveis	06	03
Planejamento de atividades	- elaborar modelos de relatórios e organizar um plano de ensino	05	06
Geração de exemplos ou materiais didáticos	- gerar exercícios, exemplos explicativos ou materiais complementares	09	04
Correção de exercícios	- usar IA para corrigir respostas e encontrar erros em exercícios realizados	12	05
Criação de questões e avaliações	- criar quizzes e avaliações para disciplinas, automatizando parte do processo	11	03
Suporte na resolução de problemas	- mostrar soluções alternativas para problemas complexos	08	02
Nenhuma utilização específica	- não utilizei ferramentas de IA em minhas atividades acadêmicas	03	07

Fonte: Autor

A partir dos dados coletados, verifica-se que a maioria dos estudantes utiliza ferramentas de IA principalmente como suporte prático em suas atividades acadêmicas. Entre as categorias mais mencionadas estão a **editoração de textos**, como correção gramatical e ortográfica, e a **integração com outras funcionalidades**, envolvendo aplicativos como Canva, Copilot e OpenAI. Esses resultados indicam que os discentes veem a IA como uma extensão de suas ferramentas usuais, buscando otimizar o tempo e a eficiência em tarefas rotineiras. Também foi destacado o uso para resolução de cálculos e busca de informações gerais, evidenciando que os alunos recorrem à IA para suprir lacunas no aprendizado e facilitar a execução de atividades mais complexas.

Já entre os docentes, observa-se um uso mais voltado ao planejamento e desenvolvimento pedagógico, como elaboração de modelos de relatórios, organização de planos de ensino e geração de exemplos ou materiais didáticos. A maioria dos participantes, sejam docentes ou discentes, já utilizou IA em atividades educacionais, com destaque para a formulação de perguntas, criação de algoritmos e suporte na pesquisa acadêmica. Esse panorama reflete um interesse crescente na aplicação de tecnologias de IA no ensino, embora também evidencie desafios relacionados à capacitação e ao uso ético, como a dependência excessiva e a necessidade de validação das informações geradas.

Esse resultado sugere também uma aceitação relativamente alta entre os professores para o uso de IA refletindo um conforto e experiência positiva, destaca-se o uso do ChatGPT para atividades como planejamento de aulas e avaliação de respostas automatizadas, evidenciando uma tendência positiva em explorar a IA como uma ferramenta de apoio.

4.2 Percepções sobre Personalização do Ensino

Ao questionar os docentes, como eles utilizam ou planejam utilizar ferramentas de IA, como chatbots ou sistemas de aprendizagem adaptativa, em suas práticas pedagógicas, obteve-se as seguintes informações conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 - Utilização de IA em práticas pedagógicas

Categorização	Afirmações encontradas	Quant.
Assistência na resolução de dúvidas	- uso de chatbots para responder dúvidas frequentes de alunos de forma rápida	03
Criação de materiais didáticos	- planejo utilizar IA para criar exercícios e exemplos complementares	04
Feedback automatizado em avaliações	- IA para fornecer feedback imediato em atividades avaliativas	02

Categorização	Afirmações encontradas	Quant.
Personalização de atividades para alunos	- adaptação de exercícios ao nível de desempenho dos alunos com IA	02
Planejamento de aulas interativas	- utilizar ferramentas para criar aulas dinâmicas e interativas	03
Desenvolvimento de sistemas de aprendizagem adaptativa	- planejo desenvolver sistemas que ajustem o ritmo da aula às necessidades dos discentes	01
Nenhum uso ou planejamento específico	- não utilizo ou planejo utilizar ferramentas IA no momento	06

Fonte: Autor

Os dados revelam que a maioria dos docentes planeja utilizar ferramentas de IA principalmente para a **criação de materiais didáticos** (4 menções) e para **assistência na resolução de dúvidas** (3 menções). Esses usos indicam uma valorização da IA como suporte para otimizar o tempo e criar interações mais dinâmicas com os alunos.

Por outro lado, a **personalização de atividades** e o **feedback automatizado em avaliações** aparecem com menor frequência (2 menções cada), sugerindo que essas funcionalidades, embora reconhecidas, ainda não são amplamente exploradas ou priorizadas pelos professores. Além disso, 6 docentes afirmaram que não utilizam nem planejam integrar ferramentas de IA, o que destaca a necessidade de capacitação e sensibilização sobre o potencial dessas tecnologias no ensino.

Quando questionados sobre o impacto da IA na personalização do ensino, a maioria dos participantes concordou que a IA pode contribuir positivamente, especialmente ao ajustar o conteúdo às necessidades individuais dos alunos. Cerca de **84% dos participantes acreditam que a IA pode personalizar o ensino**, sendo que **15,6% possuem ressalvas** sobre sua aplicação, enquanto **9,4% não veem essa viabilidade** de que IA possa fornecer feedback imediato e direcionado, ajudando no aprendizado individualizado e permitindo que cada aluno avance no próprio ritmo, é possível visualizar melhor tais respostas no Quadro 5.

Quadro 5 – Respostas sobre o impacto da IA na personalização do ensino

Categorização	Afirmações Encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Pode contribuir para a personalização do ensino	- A IA pode ajustar o conteúdo às necessidades individuais, personalizando o ritmo de aprendizado.	65	15
Pode contribuir mas com ressalvas	- Embora tenha potencial, pode haver limitações como dependência excessiva e erros nas respostas.	12	04
Não contribui para a personalização do ensino	- Não vejo a IA como capaz de personalizar o ensino devido à falta de precisão em situações complexas.	08	02

Fonte: Autor

No Quadro 6, vemos que alguns professores destacaram que, com a evolução das ferramentas de IA, será possível oferecer um acompanhamento mais personalizado, como adaptar o nível de dificuldade das atividades de acordo com o desempenho histórico do aluno. Contudo, uma preocupação comum foi a dependência tecnológica e o risco de os alunos recorrerem à IA como substituto do esforço cognitivo, o que pode comprometer o desenvolvimento de habilidades analíticas e críticas.

Quadro 6 – Adaptação do ensino para os alunos

Categorização	Afirmações Encontradas	Quant.
Adaptação do nível de dificuldade	- Ferramentas de IA poderão ajustar o nível das atividades com base no desempenho do aluno.	04
Acompanhamento personalizado com base no histórico do aluno	- IA pode ser usada para identificar dificuldades específicas e personalizar intervenções.	03
Preocupação com dependência tecnológica	- A dependência excessiva das ferramentas de IA pode prejudicar o aprendizado.	05
Risco de substituição do esforço cognitivo	- Os alunos podem recorrer à IA como substituto do esforço próprio, comprometendo o aprendizado.	04
Impacto no desenvolvimento de habilidades analíticas e críticas	- O uso inadequado de IA pode limitar o desenvolvimento de habilidades analíticas e críticas nos discentes.	03

Fonte: Autor

4.3 Questões Éticas no Uso da IA

Os resultados também apontam preocupações relevantes sobre o uso ético da IA no ambiente educacional. Professores e alunos levantaram temas como plágio, dependência excessiva e a possibilidade de substituir o raciocínio humano. Mais de **70% dos professores afirmam que conhecem e/ou já utilizaram ferramentas de IA** em suas atividades, enquanto **10% conhecem, mas não utilizam e menos de 20% não conhecem nem utilizam IA**. Esses dados indicam uma alta taxa de conhecimento e utilização das ferramentas de IA entre os respondentes, alguns manifestaram receios quanto ao uso inadequado da IA, destacando que, apesar de seu potencial, ela deve ser utilizada de forma consciente e com supervisão, a fim de evitar o uso irresponsável, como a cópia de respostas prontas sem compreensão do conteúdo.

O Quadro 7 apresenta uma categorização das respostas obtidas sobre o uso ético e o conhecimento das ferramentas de IA no ambiente educacional, com base nas percepções de professores e alunos. As respostas foram organizadas em categorias que destacam tanto os níveis de conhecimento e utilização das ferramentas quanto as principais preocupações levantadas. Entre os temas abordados estão o potencial da IA para atividades acadêmicas,

questões relacionadas ao plágio e à dependência tecnológica, e a importância de utilizar essas ferramentas de maneira consciente e supervisionada. A categorização evidencia o equilíbrio entre o reconhecimento do potencial transformador da IA e os receios éticos associados à sua aplicação no ensino e aprendizagem.

Quadro 7 – Uso ético e conhecimento de ferramentas de IA

Categorização	Afirmações Encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Conhecem e já utilizaram ferramentas de IA	- Professores afirmam que conhecem e já utilizaram IA em atividades acadêmicas	60	20
Conhecem, mas não utilizam	- Alguns docentes e discentes conhecem as ferramentas, mas não as utilizam regularmente.	10	05
Não conhecem nem utilizam IA	- Participantes que não têm conhecimento ou contato direto com ferramentas de IA.	05	03
Preocupação com plágio	- O uso de IA pode facilitar plágios ou a cópia de respostas sem a devida compreensão	15	10
Receio de dependência excessiva	- Receio de que os alunos se tornem dependentes da tecnologia, prejudicando o aprendizado.	12	07
Temor de substituição do raciocínio humano	- Preocupação de que a IA substitua o raciocínio crítico e analítico dos discentes.	08	06
Defesa do uso consciente e supervisionado	- A importância de utilizar IA com consciência para evitar usos irresponsáveis.	18	15

Fonte: Autor

4.4 A percepção sobre IA entre Professores e Alunos

A análise comparativa entre as respostas dos professores e dos alunos revelou diferenças significativas em relação à percepção e ao uso da IA no ensino.

No que tange a **Expectativas de personalização**, os professores destacaram, em maior proporção, o potencial das ferramentas de IA para criar experiências personalizadas de ensino e aprendizagem. O Quadro 8, apresenta uma análise comparativa entre as respostas dos professores e alunos sobre o uso e as expectativas relacionadas à Inteligência Artificial (IA) no ensino. As respostas foram categorizadas para evidenciar as diferenças nas percepções de ambos os grupos. Os professores destacaram o potencial da IA para monitorar o desempenho dos alunos, identificar dificuldades específicas e ajustar conteúdos às suas necessidades individuais, demonstrando um enfoque mais pedagógico e estratégico. Por outro lado, os alunos enfatizaram o uso prático e imediato da IA, como ferramenta para sanar dúvidas, otimizar tarefas e facilitar os estudos. Essa comparação revela a complementaridade entre os interesses dos dois grupos e ressalta a necessidade de estratégias que alinhem as funcionalidades da IA às demandas tanto de discentes quanto de docentes.

Quadro 8 – Uso de ferramentas de IA

Categorização	Afirmações Encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Uso para acompanhamento e identificação de dificuldades	- Professores destacaram o uso de IA para acompanhar desempenho e identificar dificuldades específicas.	07	00
Ajuste de conteúdos às necessidades individuais	- Professores mencionaram ajustar os conteúdos com base no perfil dos alunos.	05	00
Otimização de estudos e tarefas acadêmicas	- Alunos utilizam IA para organizar suas tarefas e otimizar o tempo de estudo.	00	08
Soluções de dúvidas imediatas	- IA é vista pelos alunos como suporte para dúvidas que surgem durante as atividades.	00	10
Criação de experiências personalizadas de ensino	- Docentes veem potencial da IA para criar estratégias personalizadas no ensino-aprendizagem.	06	00

Fonte: Autor

A respeito da **familiaridade e frequência de uso**, os dados apontam que os alunos possuem uma maior familiaridade com o uso frequente da IA no cotidiano acadêmico em comparação aos professores. Isso pode ser atribuído ao fato de que, para os alunos, a IA é uma extensão natural das tecnologias que já utilizam. Em contrapartida, os professores, apesar de reconhecerem o potencial da IA, indicaram limitações relacionadas ao tempo necessário para dominar as ferramentas e planejar atividades integradas, como a falta de tempo para dominar as ferramentas e incorporá-las ao planejamento pedagógico. Apesar dessas barreiras, os professores reconhecem o potencial transformador da IA no ensino, o que reflete um interesse crescente em explorar suas possibilidades no futuro.

O Quadro 9 apresenta as respostas relacionadas à familiaridade e à frequência de uso da IA no contexto acadêmico, diferenciando as percepções de professores e alunos.

Quadro 9 – Familiaridade e frequência no uso de IA

Categorização	Afirmações Encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Uso frequente de IA no cotidiano acadêmico	- Alunos relataram utilizar IA regularmente em atividades acadêmicas.	00	08
IA como extensão de tecnologias já utilizadas	- Para os alunos, a IA é uma continuidade das tecnologias que já fazem parte de sua rotina.	00	07
Reconhecimento do potencial da IA	- Professores reconhecem o potencial transformador da IA no ensino.	06	00
Limitações de tempo para dominar as ferramentas	- Docentes indicaram que a falta de tempo é uma barreira para aprender e aplicar ferramentas de IA.	05	00
Planejamento de atividades integradas com IA	- A integração de IA no planejamento pedagógico é vista como desafiadora por alguns professores.	04	00

Fonte: Autor

Essas diferenças destacam a importância de iniciativas que promovam a capacitação conjunta de professores e alunos, visando o alinhamento no uso das tecnologias de IA para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

4.5 Barreiras e Desafios na Implementação de IA

As respostas apontaram diversas barreiras para a integração da IA no ensino de engenharia, tanto do ponto de vista dos professores quanto dos alunos.

O Quadro 10 apresenta as barreiras identificadas para a integração de ferramentas de IA no ensino de engenharia, com destaque para as percepções de professores e alunos. Os professores relataram, em maior escala, a falta de familiaridade com as tecnologias de IA e o sentimento de despreparo para planejar atividades que as integrem de forma eficaz. Entre os alunos, embora a barreira tenha sido menos significativa, ainda foram mencionadas dificuldades relacionadas ao desconhecimento e à necessidade de capacitações específicas.

Esses dados reforçam a importância de promover treinamentos voltados tanto para docentes quanto para discentes, a fim de superar essas limitações e ampliar o uso da IA de forma estratégica no ensino.

Quadro 10 – Barreiras para adaptação ao uso de IA

Categorização	Afirmações encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Falta de familiaridade com ferramentas de IA	- relataram dificuldades em compreender e aplicar ferramentas de IA no ensino.	08	03
Nunca utilizaram tecnologias de IA	- mencionaram nunca ter utilizado tecnologias de IA em suas práticas.	05	01
Sentimento de despreparo para planejar atividades integradas	- Muitos professores se sentem despreparados para criar atividades pedagógicas que integrem IA.	06	00
Necessidade de capacitações específicas	- Tanto docentes quanto discentes reforçaram a importância de capacitações específicas para o uso eficaz de IA.	04	02
Barreira menos significativa entre alunos	- Entre os alunos, a falta de familiaridade foi uma barreira menos mencionada, mas ainda presente.	00	02

Fonte: Autor

O Quadro 11 apresenta as principais preocupações relacionadas às questões éticas e ao plágio no uso de ferramentas de IA no ambiente acadêmico, conforme apontado por docentes e alunos. Os professores destacaram, em maior escala, o risco de uso inadequado da IA, a possibilidade de comprometer a originalidade dos trabalhos e os impactos negativos na ética

acadêmica. A obtenção de soluções prontas sem a devida compreensão dos conceitos subjacentes foi amplamente mencionada como um risco para o processo de aprendizagem. Já entre os alunos, as preocupações foram menos expressivas, mas ainda abordaram o impacto no aprendizado e a necessidade de um uso mais consciente da IA.

Quadro 11 – Preocupações com o uso de IA

Categorização	Afirmações encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Uso inadequado de IA	- Docentes e discentes destacaram o risco do uso inadequado de IA para finalidades não acadêmicas	06	02
Risco à originalidade de trabalhos	- A possibilidade de comprometer a originalidade dos trabalhos foi amplamente mencionada.	05	01
Impacto na ética acadêmica	- Impactos negativos na ética acadêmica devido ao uso descontextualizado da IA foram levantados.	04	00
Obtenção de soluções prontas sem compreensão	- Uso de IA para obter respostas prontas sem entender os conceitos subjacentes foi considerado um problema.	07	02
Preocupação com o processo de aprendizagem	- Preocupação de que a dependência da IA prejudique o processo de aprendizagem crítico e analítico.	05	03

Fonte: Autor

No que se refere ao **Tempo e recursos**, planejar aulas e atividades que utilizem IA de maneira efetiva exige tempo e esforço adicionais, o que pode ser desafiador diante das demandas já existentes na rotina docente. Além disso, professores e alunos mencionaram limitações em relação ao acesso a tecnologias específicas, como falta de equipamentos adequados, treinamento direcionado e ferramentas premium.

O Quadro 12 apresenta as principais barreiras apontadas por professores e alunos no que diz respeito ao tempo e recursos necessários para integrar ferramentas de IA no ensino. Os docentes destacaram a exigência de tempo adicional e esforço significativo para planejar aulas e atividades que utilizem IA de forma eficaz. Além disso, limitações como falta de equipamentos adequados, dificuldades no acesso a tecnologias específicas e a necessidade de ferramentas premium foram mencionadas. A necessidade de treinamentos direcionados foi reforçada tanto por docentes quanto por discentes, evidenciando que a capacitação é fundamental para superar essas barreiras e ampliar o uso estratégico da IA no ensino.

Quadro 12 – Impactos do uso de IA na avaliação acadêmica

Categorização	Afirmações encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Planejamento de aulas com IA exige tempo adicional	- Planejar aulas e atividades com IA demanda tempo extra para adaptação e verificação.	06	02

Categorização	Afirmações encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Esforço adicional para integrar IA nas atividades	- Professores destacaram o esforço necessário para integrar IA ao ensino.	05	01
Limitações no acesso à tecnologia	- Docentes e discentes apontaram dificuldades no acesso a tecnologias específicas.	04	03
Falta de equipamentos adequados	- A falta de computadores modernos ou dispositivos compatíveis foi mencionada como barreira.	03	04
Necessidade de treinamento adequado	- Ambos os grupos reforçaram a necessidade de treinamentos para uso eficaz das ferramentas.	06	02
Falta de acesso a ferramentas premium	- Falta de acesso a recursos pagos limita a utilização plena das tecnologias de IA, embora muitas ferramentas possuam acesso gratuito, este normalmente é limitado.	02	03

Fonte: Autor

4.6 Potencial da IA para Acompanhamento e Avaliação de Alunos

Um dos aspectos mais destacados nas respostas foi o potencial da IA como ferramenta de acompanhamento e avaliação personalizada dos alunos, fornecendo suporte tanto para os docentes quanto para os discentes.

Feedback imediato: A possibilidade de gerar feedback em tempo real para os alunos foi amplamente reconhecida como um dos principais benefícios da IA. Ferramentas como ChatGPT foram citadas como recursos úteis para a criação de exercícios e correções automatizadas, que ajudam os alunos a identificar e corrigir seus erros rapidamente.

Monitoramento do desempenho individual: Os professores indicaram que a IA pode desempenhar um papel importante na identificação de dificuldades específicas dos alunos, permitindo intervenções precoces e direcionadas. A análise de dados sobre o desempenho pode ajudar a planejar estratégias personalizadas para cada discente, promovendo um aprendizado mais eficaz.

Recomendações personalizadas: Outro benefício identificado foi o uso de IA para recomendar materiais adicionais, como leituras e exercícios, com base no progresso individual de cada aluno. Essa funcionalidade foi mencionada tanto pelos professores quanto pelos alunos como um diferencial no processo de aprendizagem.

No Quadro 13 são apresentados os principais benefícios identificados pelos respondentes quanto ao uso de ferramentas de IA no acompanhamento e avaliação personalizada de alunos. Entre os aspectos destacados estão a capacidade de fornecer feedback imediato, facilitar correções automatizadas e identificar dificuldades específicas, permitindo intervenções mais direcionadas. Os professores ressaltaram o potencial da IA para monitorar o

desempenho individual e planejar estratégias personalizadas, enquanto os alunos valorizaram as recomendações de materiais adicionais, como leituras e exercícios adaptados ao progresso individual. Esses resultados demonstram o impacto positivo que a IA pode ter no processo de ensino-aprendizagem, promovendo maior eficiência e personalização.

Quadro 13 - Estratégias para integração de IA

Categorização	Afirmações encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Feedback imediato	- Ferramentas como ChatGPT oferecem feedback em tempo real, melhorando o aprendizado.	05	04
Correções automatizadas e identificação de erros	- Correções automatizadas ajudam alunos a identificar e corrigir erros rapidamente.	04	06
Monitoramento do desempenho individual	- mencionaram o uso de IA para monitorar o progresso de cada aluno.	06	03
Identificação de dificuldades específicas	- apontaram a IA como útil para identificar dificuldades específicas e planejar intervenções.	07	02
Recomendações personalizadas de materiais adicionais	- IA pode recomendar leituras e exercícios com base no desempenho individual dos discentes.	03	05

Fonte: Autor

Essas aplicações demonstram que, quando bem utilizadas, as ferramentas de IA podem atuar como importantes aliadas na melhoria do ensino, contribuindo para um acompanhamento mais detalhado e personalizado dos estudantes de engenharia.

4.7 Sugestões dos Respondentes para Melhorar a Implementação de IA

A integração da inteligência artificial na educação tem alterado a dinâmica entre professores e alunos, especialmente em cursos de engenharia. Os resultados dos questionários mostram mudanças significativas nos papéis desempenhados por cada parte no processo de ensino-aprendizagem.

Papel do professor como mediador: com a introdução de ferramentas de IA, os professores estão assumindo cada vez mais o papel de mediadores do conhecimento, em vez de transmissores de conteúdo. Muitos relataram utilizar a IA como suporte no planejamento de aulas e na formulação de atividades, permitindo dedicar mais tempo à interação direta com os alunos e ao esclarecimento de dúvidas complexas.

Protagonismo dos alunos: os alunos, por sua vez, destacaram o uso da IA para explorar conteúdos de forma autônoma, identificar lacunas em seu aprendizado e buscar soluções

criativas para problemas práticos. Esse protagonismo reflete uma mudança de paradigma, onde o aluno se torna mais responsável por sua jornada de aprendizado, com a IA atuando como uma ferramenta de apoio constante.

Interação e colaboração: o uso de IA também tem promovido maior interação e colaboração entre professores e alunos, principalmente em atividades práticas e de resolução de problemas. Ferramentas como assistentes virtuais e plataformas de desenvolvimento colaborativo foram mencionadas como facilitadoras desse processo.

É destacado no Quadro 14, como a integração da IA na educação está alterando os papéis tradicionais de professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem, especialmente em cursos de engenharia. Os professores têm assumido um papel mais mediador e estratégico, utilizando a IA como suporte no planejamento de aulas e atividades, enquanto os alunos têm explorado conteúdos de forma autônoma, assumindo maior protagonismo em seu aprendizado. Além disso, a IA tem promovido maior interação e colaboração entre professores e alunos, com ferramentas como assistentes virtuais e plataformas de desenvolvimento colaborativo desempenhando um papel fundamental nesse processo.

Quadro 14 - Recomendações para melhorar a integração com IA

Categorização	Afirmações Encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Papel do professor como mediador	- Professores destacaram a mudança para o papel de mediadores, com foco na facilitação do aprendizado.	07	0
Suporte ao planejamento de aulas	- IA utilizada para planejar aulas e formular atividades mais interativas e personalizadas.	05	0
Protagonismo dos alunos	- Alunos relataram maior protagonismo, utilizando IA para identificar lacunas e explorar soluções criativas.	00	08
Autonomia na exploração de conteúdos	- Ferramentas de IA permitiram aos alunos explorar conteúdos de forma mais independente.	00	06
Interação e colaboração em atividades práticas	- A IA promove maior interação entre professores e alunos, especialmente em resolução de problemas práticos.	04	03
Uso de plataformas de desenvolvimento colaborativo	- Plataformas colaborativas com IA foram mencionadas como facilitadoras na troca de conhecimento e desenvolvimento conjunto.	03	02

Fonte: Autor

4.8 Análise Crítica: Limitações do Uso de IA no Ensino de Engenharia

A inovação pedagógica é um dos aspectos mais promissores do uso da IA no ensino de engenharia, conforme apontado pelos participantes da pesquisa.

Novas metodologias de ensino: a utilização de IA tem possibilitado a experimentação de metodologias inovadoras, como a aprendizagem baseada em projetos e a resolução de problemas com suporte tecnológico. Professores relataram o uso de ferramentas de IA para criar simulações e cenários que aproximam os alunos de situações reais enfrentadas no mercado de trabalho.

Integração com disciplinas tradicionais: apesar de muitos professores ainda não utilizarem IA em larga escala, os que já adotaram essas tecnologias destacaram a facilidade de integrá-las a disciplinas como cálculo, física e programação, tornando-as mais dinâmicas e interativas. Isso tem atraído o interesse dos alunos e contribuído para um melhor engajamento.

Estímulo à criatividade: a IA também tem sido usada para estimular a criatividade dos alunos, permitindo a exploração de diferentes abordagens para resolver problemas complexos. Ferramentas de design e modelagem auxiliadas por IA, por exemplo, foram citadas como recursos que ampliam as possibilidades de aprendizado prático.

Quadro 15 - Inovação Pedagógica com IA no Ensino de Engenharia de Produção

Categorização	Afirmações Encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Novas metodologias de ensino	- IA permite experimentar metodologias como aprendizagem baseada em projetos e resolução de problemas tecnológicos.	5	3
Criação e simulação de cenários	- Professores usam IA para criar simulações que aproximam os alunos do mercado de trabalho.	4	2
Integração com disciplinas tradicionais	- A integração de IA com disciplinas tradicionais torna o aprendizado mais interativo.	6	4
Dinamização de cálculo, física e programação	- Ferramentas de IA tornam cálculo, física e programação mais dinâmicos e atrativos para os alunos.	7	5
Estímulo à criatividade	- IA estimula a criatividade ao permitir exploração de diferentes abordagens para resolução de problemas.	3	6
Exploração de abordagens criativas para problemas complexos	- Ferramentas de design e modelagem ampliam o aprendizado prático e criativo dos alunos.	2	3

Fonte: Autor

4.9 Considerações sobre o Futuro da IA na Educação em Engenharia

Embora o uso de IA apresente inúmeros benefícios, há desafios que precisam ser superados para garantir sua aplicação sustentável no ensino de engenharia.

Formação contínua dos docentes: uma das principais dificuldades identificadas foi a necessidade de formação contínua dos professores para acompanhar as inovações tecnológicas.

Programas de capacitação e suporte técnico devem ser implementados para que os docentes se sintam mais confiantes no uso dessas ferramentas.

Integração com sistemas institucionais: outro desafio é a integração da IA aos sistemas já utilizados pelas instituições de ensino, como plataformas de aprendizado e sistemas administrativos. Essa integração demanda investimentos em infraestrutura e treinamento, além de adaptações nos processos pedagógicos.

Equidade no acesso à tecnologia: garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário às ferramentas de IA é uma preocupação relevante. Diferenças na disponibilidade de dispositivos e conectividade podem criar barreiras para o aprendizado, especialmente em regiões com menos recursos tecnológicos.

Ética e regulação: finalmente, questões relacionadas à ética no uso da IA e à privacidade dos dados devem ser abordadas. Estabelecer políticas claras para o uso responsável dessas tecnologias é essencial para evitar abusos e garantir que elas sejam utilizadas de forma benéfica e inclusiva.

No Quadro 16 são apresentados os principais desafios destacados pelos participantes quanto à aplicação da IA no ensino de engenharia. Entre os docentes, a necessidade de formação contínua e programas de capacitação técnica foram apontados como barreiras significativas para acompanhar as inovações tecnológicas. Já os discentes enfatizaram a importância de garantir equidade no acesso às ferramentas, ressaltando as dificuldades relacionadas à disponibilidade de dispositivos e conectividade. Outros pontos relevantes incluem a integração da IA aos sistemas institucionais e a urgência de abordar questões éticas e de privacidade, com políticas claras para o uso responsável dos dados.

Quadro 16 - Resumo de boas práticas no uso de IA no ensino

Categorização	Afirmações encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Formação contínua dos docentes	- Necessidade de capacitação contínua para que professores acompanhem as inovações tecnológicas.	08	04
Programas de capacitação e suporte técnico	- Programas de suporte técnico e treinamento são indispensáveis para maior confiança no uso de IA.	07	03
Integração com sistemas institucionais	- A integração da IA com sistemas institucionais existentes é um desafio recorrente.	06	02
Investimentos em infraestrutura e treinamento	- Investimentos em infraestrutura e treinamento são essenciais para essa adaptação.	05	02
Equidade no acesso à tecnologia	- Garantir acesso igualitário às ferramentas de IA é uma preocupação central.	04	05
Garantia de dispositivos e conectividade	- Diferenças na disponibilidade de dispositivos e conectividade criam barreiras para alunos de regiões carentes.	03	06

Categorização	Afirmações encontradas	Docentes Quant.	Discentes Quant.
Ética no uso de IA	- Questões éticas no uso da IA devem ser abordadas para evitar usos indevidos.	06	03
Regulação e privacidade dos dados	- Estabelecimento de políticas claras sobre privacidade e uso responsável de dados é fundamental.	05	02

Fonte: Autor

Esses desafios reforçam a importância de uma abordagem estratégica e colaborativa no uso da IA garantindo que seus benefícios sejam amplamente acessíveis e sustentáveis.

5 Considerações Finais

As transformações provocadas pela inteligência artificial (IA) no ensino de engenharia têm potencial para redefinir o aprendizado, oferecendo possibilidades inéditas para personalização e otimização das atividades educacionais. Este trabalho buscou compreender como a IA está sendo utilizada no processo de ensino-aprendizado, abordando tanto os benefícios quanto os desafios na implementação no curso de Engenharia de Produção (UNIPAMPA). Com base nos objetivos traçados, foi possível avaliar os aspectos da personalização da aprendizagem, identificar os desafios éticos e sociais associados à implementação da IA, e propor recomendações para uma integração ética e eficaz dessas tecnologias na educação superior.

A análise dos dados revelou que a maioria dos participantes reconhece o potencial da IA para personalizar o ensino e apoiar atividades didáticas. Cerca de 85% dos professores e 78% dos alunos acreditam que a IA pode contribuir significativamente para atender às necessidades individuais de aprendizagem. Esse dado demonstra que as tecnologias de IA, como o ChatGPT, têm sido úteis para tarefas como criação de materiais de estudo, resolução de dúvidas e identificação de lacunas no aprendizado. Assim, o objetivo de avaliar a capacidade das IAs de se adaptarem às necessidades individuais foi amplamente atendido.

No entanto, o trabalho também evidenciou desafios importantes, como a necessidade de maior capacitação docente, dificuldades de integração tecnológica e cuidados éticos. Questões como o risco de dependência tecnológica, a preocupação com o plágio e a privacidade dos dados foram levantadas, reforçando a importância de abordar os desafios éticos e sociais na implementação dessas ferramentas. Esses resultados atendem ao segundo objetivo específico do trabalho, de investigar os impactos éticos e sociais associados ao uso da IA no ensino de engenharia.

Com base nos achados, foram propostas recomendações para promover uma integração mais eficaz e ética da IA no ensino superior. Entre elas, destacam-se a necessidade de iniciativas voltadas à formação continuada dos professores, políticas institucionais para orientar o uso da IA de forma alinhada aos objetivos pedagógicos e investimentos em infraestrutura e equidade tecnológica. Essas recomendações atendem ao terceiro objetivo do trabalho, que visa propor caminhos para uma implementação responsável das ferramentas de IA.

Dessa forma, este trabalho não só cumpriu seus objetivos específicos, como também o objetivo principal de investigar o uso das IAs no ensino-aprendizado, abordando os benefícios e desafios no contexto do curso de Engenharia de Produção. Além disso, foi possível responder

à questão de pesquisa proposta, confirmando que o uso da IA pode ser uma ferramenta poderosa para melhorar a educação no curso de Engenharia de Produção, desde que sua implementação seja realizada de forma estratégica, ética e alinhada às necessidades pedagógicas

Por fim, apesar dos avanços apresentados, ressalta-se que o contexto limitado ao curso de Engenharia de Produção (UNIPAMPA) não permite a generalização dos resultados para outras instituições ou cursos. Recomenda-se que futuras pesquisas ampliem a análise, incluindo experimentos práticos e avaliações quantitativas sobre o impacto da IA no desempenho acadêmico. Este estudo contribui ao oferecer uma visão inicial sobre a aplicação da IA no ensino de engenharia, fomentando reflexões sobre o futuro da educação e o papel da tecnologia em promover um aprendizado mais eficiente e inclusivo.

REFERÊNCIAS

- AHADI, A. et al. The rise of artificial intelligence in educational research: A bibliometric analysis from 1980 to 2021. **Interactive Learning Environments**, v. 31, n. 1, p. 180-193, 2023.
- BARBOSA, C. R. A. Transformações no ensino-aprendizagem com o uso da inteligência artificial: revisão sistemática da literatura. **Revista Ibero-Americana de Educação**, v. 73, n. 1, p. 11-30, 2023.
- BARRETO, J. M. Inteligência Artificial e Engenharia Biomédica: Casamento Perfeito ou Amantes Eternos? **Revista Brasileira de Engenharia Biomédica**, v. 39, n. 1, p. 1-10, 2023.
- BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.
- BITTENCOURT, I. I.; FRIGO, L. B.; POZZEBON, E. Inteligência artificial e personalização do ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa da literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 1, p. e200118, 2020.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- CASTRO, F. C. Objetos de aprendizagem e inteligência artificial: uma revisão sistemática da literatura. Dissertação (Mestrado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- CIOLACU, M. (ed.). **Using Artificial Intelligence to Enhance Education**. Hershey, PA: IGI Global, 2017.
- COECKELBERGH, M. **AI Ethics**. Cambridge, MA: MIT Press, 2020.
- COPE, B.; KALANTZIS, M.; SEARSMITH, D. (eds.). **Artificial Intelligence for Education: Knowledge and its Assessment in AI-Enabled Learning Ecologies**. New York: Routledge, 2021.
- DU BOULAY, B. (ed.). **Artificial Intelligence in Education and Ethics**. Cham: Springer, 2023.

DWECK, C. S. **Mindset: The New Psychology of Success**. New York: Random House, 2002.

EYSENBACH, G. et al. Ethical Challenges of Artificial Intelligence in Medical Education: A Qualitative Study. **Academic Medicine**, v. 98, n. 3, p. 408-417, 2023.

FEENBERG, A. **Transforming technology: A critical theory revisited**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

FEENBERG, A. **Critical theory of technology**. New York: Oxford University Press, 2003.

GARTNER. **Gartner Predicts 60% of Higher Education Institutions Will Use AI Chatbots to Support Student Engagement by 2025**. Stamford, CT: Gartner, 2023. Disponível em: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-05-03-gartner-predicts-60-percent-of-higher-education-institutions-will-use-ai-chatbots-to-support-student-engagement-by-2025>. Acesso em: 25 jun. 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBA, W. Personalized Learning Powered by AI: A Survey of Adaptive Learning Systems in Higher Education. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 26, n. 2, p. 128-142, 2023.

ISHIGURO, H. **The Robot Next Door**. New York: Basic Books, 2018.

KAUFMAN, M. **The Future of AI Ethics**. Oxford: Oxford University Press, 2021.

KGUN, S.; GREENHOW, C. (eds.). **Education and Artificial Intelligence: An Ethical Framework**. Cambridge, MA: MIT Press, 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEÃO, R. M. et al. Personalização do ensino-aprendizagem com objetos de aprendizagem e mineração de dados educacionais: um mapeamento sistemático. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, n. 1, p. 171-192, 2020.

LEHMANN, C.; PARREIRA, P. **O uso de tecnologias digitais na educação: um estudo sobre as percepções de professores e alunos**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2019.

MASSON, S. T.; MAINARDES, E. W. **Tecnologia na educação: a palheta de cores**. Curitiba: Ibplex, 2011.

MENEZES, C. et al. Avaliação da satisfação dos alunos com objetos de aprendizagem: um estudo de caso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 29., 2018, Fortaleza. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2018. p. 1-10.

OCDE. **Schooling Redesigned: Towards Innovative Learning Systems**. Paris: OECD Publishing, 2012.

OCDE. **Learning to Change: ICT in Schools**. Paris: OECD Publishing, 2001.

OKOYE, C. et al. Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review of Opportunities, Challenges and Future Directions. **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, v. 32, n. 1, p. 1-24, 2022.

OUYANG, F.; ZHENG, S.; JIAO, P. Artificial Intelligence in Education: A Critical Review and Future Directions. **Computers & Education**, v. 185, p. 104527, 2022.

PEKRUN, R. Emotions and Learning. In: LINNENBRINK-GARCIA, L.; REYNOLDS, S. (eds.). **International Handbook of Emotions in Education**. New York: Routledge, 2014. p. 108-121.

POZZEBON, E.; FRIGO, L. B.; BITTENCOURT, G. Inteligência Artificial na educação universitária: quais as contribuições? **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 18, n. 3, p. e200370, 2023.

RAKHIMOV, A.; YULDAHSEV, M.; SOLIDJONOV, M. Artificial Intelligence in Education: A Review of the Current Landscape and Future Trends. **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, v. 16, n. 24, p. 236-251, 2021.

RAUDSY, R. **A Gentle Introduction to Machine Learning**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2012.

RAZZAQ, L. et al. Artificial Intelligence in Group Learning: A Systematic Literature Review. **Computers & Education**, v. 188, p. 104599, 2022.

REBELO, E. M. Como lidar com o uso da inteligência artificial no Ensino Superior? **Revista de Estudos e Investigação em Educação**, n. 3, p. 33-45, 2023.

RIBAS, V. Inteligência Artificial e Educação: desafios e oportunidades. In: **Simpósio Internacional de Educação e Tecnologia**, 1., 2020, São Paulo. **Anais...** São Paulo: [s.n.], 2020. p. 1-10.

ROGERS, C. R. **Client-centered therapy: Its current practice, implications and theory**. Boston: Houghton Mifflin, 1951.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SANTAELLA, L. **A inteligência artificial é inteligente?**. São Paulo: Paulus, 2023.

SANTAELLA, L. **O admirável mundo novo das máquinas inteligentes**. São Paulo: Paulus, 2021.

SCHUNK, D. H.; PINTRICH, P. R.; MEECE, J. L. **Motivation in Education: Theory, Research, and Applications**. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, 2008.

SHAH, T. et al. Artificial Intelligence for Distance Learning During COVID-19 Pandemic: A Review. **International Journal of Distance Education Technologies**, v. 19, n. 3, p. 1-16, 2021.

SORTE, K. et al. Ética no uso de modelos de linguagem generativa na escrita acadêmica: desafios e perspectivas para o profissional da informação. **Revista Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 31, n. 3, p. 111-132, set./dez. 2021.

VALENTE, J. A. **O uso inteligente das tecnologias digitais na educação**. In: BACICH, L.; MORAN, J

VINGE, V. The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era. In: VISION-21 Symposium. San Diego, CA: NASA Lewis Research Center, 1993.

WEIZENBAUM, J. ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. **Communications of the ACM**, v. 9, n. 1, p. 36-45, 1966.

WILSON, K. et al. **Key competencies in the knowledge society**. In: OECD. **Skills for Social Progress: The Power of Social and Emotional Skills**. Paris: OECD Publishing, 2013.

APÊNDICE A

Questionário aplicado aos professores:

1. Nome: _____
2. Em que ano você nasceu: _____
3. Curso no qual ministra maioria dos componentes: _____
4. Em uma escala de 1 a 10, onde 1 é muito difícil e 10 é muito fácil, como você avalia a facilidade de integrar novas tecnologias nas suas atividades diárias ou profissionais?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muito difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil

5. Quais das Inteligências Artificiais abaixo você já ouviu falar ou utilizou em alguma atividade?

- Chat GPT
- Copilot
- Gemini
- Cortana
- Alexa
- Siri
- Nenhuma das opções
- Outros...

6. Você já utilizou alguma ferramenta de Inteligência Artificial (IA) em alguma atividade no ensino de Engenharia? Caso afirmativo, qual?

7. Descreva como você utiliza ou planeja utilizar ferramentas de IA, como chatbots ou sistemas de aprendizagem adaptativa, em suas práticas pedagógicas?

8. Você acredita que a IA pode contribuir para a personalização do ensino e aprendizagem, atendendo às necessidades individuais dos alunos de Engenharia? Justifique.

9. Quais são suas maiores preocupações em relação ao uso da Inteligência Artificial na educação?

10. Quais fatores influenciam sua decisão de implementar o uso da IA em suas práticas pedagógicas no curso de Engenharia?

11. Como a IA pode transformar os setores de comércio, indústria e serviços nos próximos 10 anos?

12. Utilize este espaço caso queira colaborar com outras observações a respeito do uso da IA no meio acadêmico:

APÊNDICE B

Questionário aplicado aos alunos:

1) Nome: _____

2) Em que ano você nasceu: _____

3) Curso que está matriculado:

Engenharia de Alimentos

Engenharia da Computação

Engenharia de Energia

Engenharia de Produção

Engenharia Química

Outros...

4) Em uma escala de 1 a 10, onde 1 é muito difícil e 10 é muito fácil, como você avalia a facilidade de integrar novas tecnologias nas suas atividades diárias ou profissionais?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muito difícil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito fácil

5) Quais das IAs abaixo você já ouviu falar ou usou em alguma atividade?

- Chat GPT
- Copilot
- Gemini
- Cortana
- Alexa
- Siri
- Nenhuma das opções
- Outros...

6) Você já utilizou alguma Inteligência Artificial para realizar uma atividade acadêmica (trabalhos, questionários, etc.)? Caso afirmativo, qual?

7) Como você utiliza a tecnologia de IA em seu dia a dia ?

	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Celular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Computador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tablet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Televisor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smartwatch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Assistente Virt...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8) Em sua experiência, o uso de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) colaborou ou dificultou seu aprendizado em Engenharia? Justifique.

9) Você acredita que a utilização de ferramentas de IA pode auxiliar na compreensão de conceitos complexos e na resolução de problemas práticos da Engenharia? Como ?

10) Você tem alguma preocupação em relação às questões éticas no uso da IA na educação, como a possibilidade de plágio ou dependência excessiva da tecnologia? Justifique.

11) Na sua opinião, como a IA poderia ser melhor integrada ao currículo de Engenharia para aprimorar a experiência de aprendizado?

12) Como a IA pode transformar os setores de comércio, indústria e serviços nos próximos 10 anos?

13) Utilize este espaço caso queira colaborar com outras observações a respeito do uso da IA no meio acadêmico:
