



Universidade Federal  
de Campina Grande

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
CENTRO DE HUMANIDADES  
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO

JOZELMA OLIVEIRA PEREIRA

**A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO  
SUPERIOR**

Campina Grande, PB

2025

JOZELMA OLIVEIRA PEREIRA

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO  
SUPERIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Humanidades da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

**Orientador:** Prof. Dr. Luciênio Teixeira de Macêdo

**Linha de pesquisa:** Práticas Educativas e Diversidade.

Campina Grande, PB  
2025

P436i      Pereira, Jozelma Oliveira.  
A inteligência artificial e a prática pedagógica na formação superior /  
Jozelma Oliveira Pereira. – Campina Grande, 2025.  
139 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de  
Campina Grande, Centro de Humanidades, 2025.  
“Orientação: Prof. Dr. Luciênio Teixeira de Macêdo”.  
Referências.

1. Inteligência Artificial na Educação. 2. Práticas Pedagógicas.  
3. Ensino Superior. 4. Tecnologias Digitais. 5. Ética na Educação.  
I. Macêdo, Luciênio Teixeira de. II. Título.


JOZELMA OLIVEIRA PEREIRA

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO  
SUPERIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Educação do Centro de  
Humanidades da Universidade Federal de  
Campina Grande como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre em Educação.


Defesa em: 26 de Março de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 LUCIÊNIO DE MACEDO TEIXEIRA  
Data: 05/05/2025 14:52:03-0300  
verifique em <https://validar.itf.gov.br>

---

Orientador: Prof. Dr. Luciênio Teixeira de Macêdo (PPGE – UFCG)

Documento assinado digitalmente  
 ROZIANE MARINHO RIBEIRO  
Data: 24/04/2025 16:01:01-0300  
verifique em <https://validar.itf.gov.br>

---

Examinadora interna: Profa. Dra. Roziane Marinho Ribeiro (PPGE – UFCG)

Documento assinado digitalmente  
 WELLINGTON CANDEIA DE ARAÚJO  
Data: 24/04/2025 19:50:07-0300  
verifique em <https://validar.itf.gov.br>

---

Examinador externo: Prof. Dr. Wellington Candeia de Araújo  
(UEPB – DC - CCT – PPGCTS)

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Jozelia e Antonio Carlos, pela vida, cuidado, incentivo e educação.

Aos meus avós maternos, Antônio Vicente (*in memoriam*) e M<sup>a</sup> das Neves (*in memoriam*), pelo apoio incondicional e pelo amor constante ao longo da minha vida.

Ao meu avô paterno, José André Pachú (Tio Deda) e Tia Luíza (*in memoriam*), cujas conversas sempre agradáveis e cheias de sabedoria de vida foram grandes fontes de inspiração e, por isso, essencial para o meu equilíbrio e concentração.

Aos meus irmãos Josivânia e José Carlos.

À pequena Any, que, com sua pureza e alegria, trouxe leveza aos meus dias durante essa caminhada.

À Jarbas Fablício, companheiro e grande incentivador, cuja presença foi um alicerce em cada etapa desta caminhada.

À Dona Maria e Sr. Severino pela hospitalidade e suporte nos momentos finais deste trabalho.

À Isabel Cordeiro (Belzinha), a irmã que a vida me deu.

Aos meus primeiros professores: Ana Maria (tia Ana), M<sup>a</sup> Anunciada (*in memoriam*) Sr. Geraldo Domingos (*in memoriam*), que com os primeiros incentivos nas primeiras letras, deixaram uma marca eterna no meu coração. Cada traço, cada erro, e o constante incentivo a sonhar e a realizar foram fundamentais para minha trajetória.

Aos amigos: Francisco de Assis Nascimento, Isabela Ramiro, Evânia Nascimento, Josicleide Cabral, Milena, Sônia Maria e Carla, por cada ensinamento, por acreditarem e sonharem comigo em cada passo dessa caminhada.

O incentivo para a temática e amizade dos professores: Wellington Candeia (CCT – UEPB), Dalva Lobão (DLA-UEPB), Iara Cavalcanti (DLA-UEPB) e Milene Bazarim (CH – UAL – UFCG).

As professoras: M<sup>a</sup> Lúcia Serafim (CEDUC – UEPB) e Roziane Marinho Ribeiro (PPGED – UFCG), pela gentileza em compor a banca, pelas leituras criteriosas e por cada apontamento na qualificação.

Aos profissionais do Programa Pós-graduação em Educação (PPGED), por cada sugestão e diálogo que foram importantes para o desenvolvimento do presente trabalho, agradeço em especial ao prof. Luciênio Teixeira, por toda paciência e generosidade na trajetória do curso e desenvolvimento deste trabalho.

Aos profissionais do curso de Ciência da Computação (CEEI – UFCG), em especial aos professores participantes pela partilha e aprendizado.

À Deus e Nossa Senhora, por ter me concedido toda força para enfrentar cada obstáculo dessa trajetória e, nesse momento celebrar mais essa conquista, por ter colocado cada uma dessas pessoas na minha vida, pois são especiais me ofereceram aprendizado, apoio e inspiração ao longo dessa caminhada.

*Aos meus pais Jozelia e Antonio Carlos.*

*Caminhante, são tuas pegadas o caminho, e nada mais; caminhante, não há caminho, se faz  
caminho ao caminhar.*

*Antonio Machado – Poeta espanhol  
(Provérbios y Cantares)*

## RESUMO

A presente dissertação foi desenvolvida na Linha de Pesquisa Práticas Educativas e Diversidade, do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – PB. A pesquisa tem como questão norteadora: Quais competências docentes estão alinhadas aos sistemas de Inteligência Artificial na Educação (IAEd)? O objetivo geral foi investigar como a Inteligência Artificial (IA) é utilizada pelos professores do curso de Ciências da Computação (CEEI – UFCG). A fundamentação teórica abrange os seguintes eixos: formação docente, tecnologias digitais na educação, com ênfase na IA, e os desafios éticos e pedagógicos associados ao seu uso no ensino superior. Para isso, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos: (i) compreender o papel da IA na educação superior; (ii) investigar de que forma a IA pode ser incorporada pelos docentes na gestão de ambientes híbridos, combinando estratégias digitais e presenciais; e (iii) analisar, a partir das percepções dos professores da graduação, as implicações éticas e sociais do uso da IA como ferramenta educacional, à luz das teorias filosóficas da tecnologia. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, baseada em um estudo de caso. Para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com dez professores, cujas respostas foram analisadas de forma interpretativa, visando compreender suas práticas e percepções sobre a integração da IA ao ensino. O estudo fundamenta-se nas abordagens metodológicas de Gil (2008), Triviños (1987) e Yin (2001), além de referências que exploram a interface entre tecnologia e educação, como Freire e Guimarães (2021), Gabriel (2023) e Santaella (2021). Os resultados evidenciam tanto as potencialidades quanto os desafios do uso da IA na docência, ressaltando a necessidade de desenvolvimento de competências que promovam uma aplicação crítica e ética dessas tecnologias no ensino superior.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial na Educação; Práticas Pedagógicas; Ensino Superior; Tecnologias Digitais; Ética na Educação.

## ABSTRACT

This dissertation was developed within the research line *Práticas Educativas e Diversidade* of the Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) at the Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – PB. The research is guided by the central question: "*Which teaching competencies are aligned with Artificial Intelligence systems in Education (IAEd)?*" The main objective was to investigate how Artificial Intelligence (AI) is used by professors in the Curso de Ciência da Computação (CEEI – UFCG). The theoretical framework encompasses three main areas: teacher training, digital technologies in education—with an emphasis on AI—and the ethical and pedagogical challenges associated with its use in higher education. To achieve this, the following specific objectives were established: I. Understand the role of AI in higher education; II. Investigate how AI can be integrated by professors in the management of hybrid learning environments, combining digital and in-person strategies; and III. Analyze, from the perspective of undergraduate professors, the ethical and social implications of using AI as an educational tool, in light of philosophical theories of technology. The research adopts a qualitative approach, based on a case study. Data collection was conducted through semi-structured interviews with ten professors, whose responses were analyzed interpretatively to understand their practices and perceptions regarding AI integration in teaching. The study is grounded in the methodological approaches of Gil (2008), Triviños (1987), and Yin (2001), along with references that explore the intersection between technology and education, such as Freire and Guimarães (2021), Gabriel (2023), and Santaella (2021). The results highlight both the potential and challenges of using AI in teaching, emphasizing the need to develop competencies that promote a critical and ethical application of these technologies in higher education.

**Keywords:** Artificial Intelligence in Education; Pedagogical Practices; Higher Education; Digital Technologies; Ethics in Education.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AVA</b>	Ambiente Virtual de Aprendizagem
<b>CEEI</b>	Centro de Engenharia Elétrica e Informática
<b>CCT</b>	Centro de Ciências e Tecnologia
<b>CNE</b>	Conselho Nacional de Educação
<b>DSC</b>	Departamento de Sistemas e Computação
<b>IA</b>	Inteligência Artificial
<b>IAEd</b>	Inteligência Artificial na Educação
<b>IoT</b>	<i>Internet</i> das Coisas
<b>ICE</b>	Índice de Cidades Empreendedoras
<b>ITA</b>	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
<b>LIBRAS</b>	Língua Brasileira de Sinais
<b>PPP</b>	Projeto Político Pedagógico
<b>SI</b>	Sociedade da Informação
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TDICs</b>	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
<b>UAEE</b>	Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica
<b>UASC</b>	Unidade Acadêmica de Sistemas e Computação
<b>UEPB</b>	Universidade Estadual da Paraíba
<b>UFPB</b>	Universidade Federal da Paraíba
<b>UFCG</b>	Universidade Federal de Campina Grande

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>FIGURA 1 - A EVOLUÇÃO DA EDUCAÇÃO</b>	<b>25</b>
<b>FIGURA 2 - LINHA DO TEMPO</b>	<b>26</b>
<b>QUADRO 1: DEFINIÇÕES ACERCA DO COMPORTAMENTO DA MÁQUINA</b>	<b>51</b>
<b>QUADRO 2 – PERFIL DOS PARTICIPANTES</b>	<b>93</b>
<b>QUADRO 3 – FERRAMENTAS MAIS MENCIONADAS</b>	<b>103</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO (IAED): REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO SUPERIOR</b>	<b>18</b>
2.1 CONECTANDO O PASSADO E O PRESENTE: UMA BREVE HISTÓRIA DA <i>INTERNET</i>	18
2.2 A <i>INTERNET</i> COMO PONTE PARA O DESENVOLVIMENTO DA IA	23
<b>3 CONECTANDO PRESENTE E PASSADO: A RELAÇÃO DA IA COM A <i>INTERNET</i></b>	<b>39</b>
3.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): BREVE HISTÓRIA E DEFINIÇÕES	43
3.2 TESTES COMPUTACIONAIS: O TESTE DE TURING E O QUARTO CHINÊS, EM DIÁLOGO	54
<b>4 IA E EDUCAÇÃO: A TRANSFORMAÇÃO EDUCACIONAL NA ERA DIGITAL</b>	<b>59</b>
4.1 FILOSOFIA DA TECNOLOGIA E DIMENSÕES EPISTEMOLÓGICAS EDUCACIONAIS NA CONTEMPORANEIDADE	63
4.2 ÉTICA E EDUCAÇÃO: CONECTIVISMO E EDUCAÇÃO PARA A CULTURA DIGITAL	69
<b>5 METODOLOGIA</b>	<b>77</b>
5.1 LÓCUS DA PESQUISA	77
5.2 PERCURSOS TEÓRICO-METODOLÓGICO	79
5.2.1 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AOS OBJETIVOS DE PESQUISA	80
5.2.2 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À NATUREZA DA PESQUISA	81
5.2.3 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À ESCOLHA DO OBJETO DE ESTUDO	85
5.2.4 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À TÉCNICA DE COLETA DE DADOS	86
5.2.5 CLASSIFICAÇÃO QUANTO À TÉCNICA DE ANÁLISE DE DADOS	88
<b>6 REFLEXÕES E REFLEXOS DA PRÁTICA DE ENSINO A PARTIR DO USO DA IAED: O QUE DIZEM OS PROFESSORES</b>	<b>90</b>
6.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	92
6.2 INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NAS PRÁTICAS DOCENTES	95
6.3 INTEGRAÇÃO DA IAED	99
6.4 PREOCUPAÇÕES ÉTICAS EM RELAÇÃO AO USO DA IA	104
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>113</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>115</b>

<b>APÊNDICES</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE 1 - MODELO DE ENTREVISTA COM OS DOCENTES – CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO (CEEI – UFCG)</b>	<b>122</b>
<b>APÊNDICE 2 – RECORTES DE ALGUMAS ENTREVISTAS</b>	<b>125</b>
<b>APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>131</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia tornou-se uma aliada indispensável no processo de ensino e aprendizagem. A Inteligência Artificial (IA), por sua vez, tem se destacado como uma ferramenta cada vez mais presente na educação superior. Seu impacto vai além da automatização de tarefas administrativas, influenciando diretamente metodologias de ensino, estratégias avaliativas e a personalização do aprendizado. No entanto, a introdução da IA no ensino superior ainda enfrenta desafios, como a capacitação docente para seu uso eficaz e a adaptação das práticas pedagógicas às novas demandas digitais. Neste contexto, a presente pesquisa busca compreender como a IA está sendo incorporada na prática docente do curso de Ciência da Computação (CEEI – UFCG), analisando percepções, desafios e oportunidades relacionadas ao seu uso no ensino.

Este estudo surge da necessidade de refletir sobre a importância da mediação tecnológica no ensino superior. O momento atual, em que as tecnologias digitais transformam os processos de ensino, cria novas formas de interação entre professores e alunos, personalizando as práticas pedagógicas. Em um cenário de rápidas mudanças, os ambientes de aprendizagem devem acompanhar as inovações tecnológicas para preparar adequadamente os estudantes. Nesse sentido, é essencial discutir como a IA pode atuar na prática do ensino superior e os resultados dessa implementação no processo de aprendizagem. A preparação dos professores, principalmente no uso de ferramentas tecnológicas, torna-se uma questão central, pois afeta diretamente a qualidade da educação oferecida às próximas gerações.

Este estudo nasce do crescente uso da IA no ensino superior, tema que tem gerado intensos debates acadêmicos e midiáticos. A tecnologia, longe de ser apenas um recurso auxiliar, tornou-se mediadora essencial do processo de ensino-aprendizagem, exigindo dos docentes uma nova postura crítica e reflexiva. A justificativa pessoal para a realização deste estudo está no crescente uso das tecnologias no ensino superior, com foco especial na IA, que tem gerado debates em diversos espaços acadêmicos e midiáticos. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) não são apenas ferramentas auxiliares, mas sim mediadoras essenciais do processo de ensino-aprendizagem. Por isso, é necessário um novo olhar sobre as formas de ensino, analisando como os professores se ajustam às novas tecnologias e quais são suas percepções sobre os efeitos dessas ferramentas em suas práticas pedagógicas. Ao investigar as visões dos docentes e os desafios enfrentados na integração da IA na Educação, este trabalho busca compreender o papel da formação continuada e identificar possíveis lacunas

na capacitação dos professores, propondo soluções para otimizar o uso dessas ferramentas que se mostram tão promissoras.

A necessidade de formação continuada no contexto educacional, marcado pela presença crescente de tecnologias, é um ponto central deste estudo. Justificamos nossa pesquisa pela necessidade de discutir o papel emergente da IA na educação. As tecnologias, especialmente a IA, desempenham um papel fundamental como mediadoras no ensino superior, e buscamos compreender as percepções dos professores sobre a importância da mediação tecnológica e da formação docente nesse contexto. A visão dos docentes sobre a aprendizagem contínua é essencial para entender os desafios e as oportunidades que surgem com a integração de novas tecnologias nas práticas pedagógicas.

Este estudo se fundamenta na relevância social de compreender os impactos atuais das TICs, especialmente a IA na Educação (IAEd), pois as tecnologias representam inovação e transformação nos processos educacionais. A pesquisa tem natureza qualitativa e exploratória, utilizando entrevistas semiestruturadas como técnica principal de coleta de dados. O contato inicial com os docentes foi realizado por e-mail, e os participantes que aceitaram colaborar agendaram suas entrevistas. A coleta de dados iniciou após a aprovação do comitê de ética (parecer n.º 6.861.534), com a primeira entrevista realizada em julho de 2024, com continuidade até agosto do mesmo ano. A escolha desse método permitiu uma análise mais aprofundada das percepções dos professores sobre a IA e sua aplicabilidade no ensino superior.

Partindo do pressuposto de que a IA pode fortalecer a prática pedagógica, este estudo busca: (i) Compreender o papel da IA na educação superior; (ii) Investigar como a IA pode ser incorporada pelos docentes na gestão de ambientes híbridos, combinando estratégias digitais e presenciais e (iii) Analisar as implicações éticas e sociais do uso da IA, com base nas teorias filosóficas da tecnologia, a partir das percepções dos professores.

Algumas hipóteses orientam a pesquisa e aprofundam nossa análise, são elas: (i) a primeira diz respeito ao papel da Filosofia da Tecnologia no debate sobre a IA nas práticas pedagógicas, pois esse campo filosófico permite explorar as implicações éticas, sociais e epistemológicas da tecnologia no ensino superior; (ii) a segunda hipótese trata da forma como a IA está sendo incorporada na prática pedagógica, especialmente nas metodologias de ensino e no impacto sobre a aprendizagem dos alunos; (iii) a terceira hipótese sugere que os docentes enfrentam desafios na utilização da IA e outras tecnologias, refletindo resistência à mudança ou dificuldades de adaptação; Finalmente, questionamos se (iv) a IA representa uma evolução gradual da transformação digital ou se ela marca uma ruptura significativa nas práticas de ensino superior, alterando profundamente a forma de ensinar e aprender.

O estudo adota uma abordagem qualitativa, com base em um estudo de caso, que examina a frequência e o modo de utilização da IA pelos professores. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com dez docentes, cujas respostas foram analisadas de forma interpretativa, buscando compreender suas práticas e percepções sobre a integração de recursos de IA. A pesquisa segue as abordagens metodológicas de Gil (2008), Triviños (1987) e Yin (2001), além de referências sobre a interface entre tecnologia e educação, como Freire e Guimarães (2021), Gabriel (2023) e Santaella (2021).

Este estudo está estruturada em cinco capítulos, cada um abordando um aspecto fundamental para a compreensão da relação entre IA e ensino superior.

No **Capítulo 1**, são discutidos os conceitos fundamentais de IA, sua evolução e seu impacto no ensino superior. São apresentados exemplos de aplicações da IA na educação, como plataformas adaptativas, assistentes virtuais e ferramentas de automação, além dos desafios e implicações pedagógicas que surgem com essa inovação.

No **Capítulo 2**, trazemos um breve histórico da evolução da inteligência artificial, ligando os avanços atuais com as raízes históricas da tecnologia. A IA, como campo de estudo, começou com ideias filosóficas e matemáticas sobre a replicação da inteligência humana, remontando ao trabalho de pensadores como Alan Turing, que propôs o famoso “teste de Turing” como modelo para o processamento de informações. Ao longo das décadas, a IA evoluiu de simples algoritmos de resolução de problemas para sistemas complexos baseados em aprendizado de máquina e redes neurais, influenciados por grandes volumes de dados e poder computacional. Nos dias atuais, a IA se manifesta em áreas como automação, reconhecimento de padrões, processamento de linguagem natural e inteligência cognitiva. Com isso, essa seção busca analisar como as tecnologias mais recentes, como a IA generativa, se conectam com as descobertas iniciais e como conceitos de décadas passadas continuam a ser a base para as inovações atuais. Também explora a interação entre passado e presente, destacando como aprendemos com os erros e acertos do passado para melhorar os sistemas e a aplicação de IA no mundo moderno.

No **Capítulo 3**, exploramos como a IA está reformulando os métodos de ensino e aprendizagem, trazendo uma revolução no ambiente educacional. A transformação ocorre por meio da integração de tecnologias de IA que permite que os professores identifiquem as necessidades individuais dos alunos, oferecendo caminhos personalizados de aprendizado e tornando o processo mais eficiente. Esse capítulo reflete sobre o impacto da IAEd, destacando tanto as oportunidades quanto as questões que surgem quando a tecnologia se insere

profundamente nos sistemas educacionais, transformando o papel do professor, o formato das aulas e a interação com o conteúdo.

Por sua vez, o **Capítulo 4** descreve os métodos adotados no estudo, detalhando a abordagem qualitativa e o uso de entrevistas semiestruturadas como principal técnica de coleta de dados. Além disso, o capítulo aborda o processo de seleção dos participantes, a estrutura das entrevistas e o procedimento de análise dos dados obtidos.

Já o **Capítulo 5** apresenta e analisa os resultados obtidos na pesquisa empírica. São explorados os relatos dos professores sobre o uso da IA em suas práticas pedagógicas, destacando aspectos positivos, dificuldades enfrentadas e sugestões para uma implementação mais eficaz da tecnologia no ensino universitário. O capítulo também discute a necessidade de formação continuada para os docentes e o papel das instituições de ensino na promoção da capacitação tecnológica.

Por fim, nas **Considerações Finais**, são sintetizadas as principais conclusões da pesquisa, destacando as contribuições do estudo e sugerindo caminhos para futuras investigações. Os resultados apontaram que, apesar das inúmeras possibilidades de inovação e personalização do ensino, ainda há desafios significativos, especialmente no que diz respeito à formação docente, ética no uso da IA e adaptação das práticas pedagógicas. A necessidade de regulamentação e desenvolvimento de diretrizes claras para o uso da IA na educação foi amplamente debatida, destacando a importância de garantir transparência e segurança no manejo de dados. Além disso, a pesquisa ressaltou que a implementação da IA não deve substituir o papel do professor, mas sim atuar como um recurso complementar para enriquecer a experiência de aprendizagem. Por fim, conclui-se que a formação contínua e o pensamento crítico são fundamentais para que a IA seja utilizada de maneira responsável e eficaz, contribuindo para a transformação educacional sem comprometer os princípios pedagógicos essenciais.

A expectativa é que este trabalho sirva como ponto de reflexão sobre os caminhos que o ensino superior vem trilhando, em um curso que é nativamente tecnológico, cujo fenômeno estudado tem muito a nos ensinar sobre o uso das tecnologias em sala de aula. Os participantes são unânimes em destacar a importância da integração tecnológica como fortalecimento da aprendizagem.

A inteligência das máquinas no ensino superior não surge sozinha, mas como um passo da mudança digital iniciada com a *web*. Assim como a rede de computadores mudou o jeito de acessar informações e ensinar, a máquina faz essa mudança ao automatizar tarefas e oferecer novas maneiras de interagir. No entanto, essa simbiose histórica também traz dúvidas sobre

privacidade, controle baseado em algoritmos e possíveis erros na aprendizagem, o que exige um olhar crítico sobre seus efeitos a longo prazo.

Dessa forma, ao destacarmos a IA aplicada à docência superior, enfatizamos seus efeitos tanto nas práticas pedagógicas quanto na necessidade de preparação contínua dos professores. A IAEd não apenas transforma a maneira de ensinar, mas também altera aspectos fundamentais do processo educativo, como o compartilhamento de conhecimento e a personalização do ensino. Essa mudança implica a adoção de métodos mais individuais e flexíveis para atender às diversas necessidades dos alunos.

No entanto, essa transformação exige novas habilidades dos docentes, que precisam ser capazes de ler e escrever digitalmente, além de integrar a IA ao processo educativo com critério e ponderação. A ausência de treinamento contínuo e a falta de regulamentação institucional podem dificultar essa adaptação, levando a um uso superficial ou mecânico da tecnologia. Assim, é essencial que as instituições de ensino promovam a formação contínua e criem diretrizes claras para garantir que a IA seja utilizada de maneira eficaz e crítica, enriquecendo o ensino e aprendizado de forma profunda e significativa.

Pessoalmente, tenho um grande interesse no estudo das tecnologias aplicadas à sala de aula, especialmente nos ensinos médio e ensino superior. Nos últimos anos, observei a crescente necessidade de debater as transformações que as tecnologias causam no ambiente educacional. Essas mudanças exigem não apenas o uso adequado das ferramentas, mas também uma análise crítica de seus impactos no ensino. A questão da mediação tecnológica e da preparação dos professores é crucial, pois a capacitação docente é fundamental para garantir a incorporação eficaz da IA na docência superior, permitindo que a tecnologia seja utilizada de forma crítica e reflexiva, beneficiando o aprendizado sem reduzir o ensino a uma simples automatização de tarefas.

## 2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO (IAEd): REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO SUPERIOR

O objetivo do presente capítulo é apresentar os conceitos que fundamentaram os estudos sobre tecnologias e seus significados nas práticas educativas no ensino superior. A construção desse percurso baseia-se nas delimitações de minha investigação, inserida no campo "Educação e Tecnologias". Assim, conduziremos a análise a partir da fortuna crítica elaborada por pesquisadores que discutem as tecnologias e seus conceitos motivadores, abordando temas como o ensino mediado por tecnologias, a formação docente e a inserção das práticas pedagógicas.

O foco deste capítulo recai sobre as habilidades desenvolvidas pelos professores, considerando sua adaptação a uma realidade em que o estado de satisfação exerce um papel central. Nesse sentido, abordamos a prática da Inteligência Artificial na Educação (IAEd), trazendo desde a gênese do conceito da IA até sua aplicação no ensino superior. A proposta é refletir sobre como essas tecnologias influenciam as competências docentes, promovem novas possibilidades pedagógicas e redefinem o papel do professor no cenário educacional contemporâneo.

### 2.1 CONECTANDO O PASSADO E O PRESENTE: UMA BREVE HISTÓRIA DA *INTERNET*

Nesta seção, apresentaremos de modo breve um pouco da história, servindo para o desenvolvimento das nossas reflexões sobre o tema tratado. Adotaremos uma abordagem comum a vários autores, embora não haja muito consenso, neste meio século que nos separa das primeiras experiências com a comunicação via *internet*, combinando a evolução da *internet* e as formas de uso.

Com algoritmos cada vez mais sofisticados e o acesso a grandes quantidades de dados, a IA também está transformando a educação, veremos mais adiante como essa ferramenta tem impulsionado a aprendizagem no estudo que realizamos no ensino superior.

Antes de adentrarmos no universo da IA, vamos apresentar um pouco da história da *internet*, isso porque a IA é uma ferramenta que funciona com a conexão da *internet* e é maximizada graças a esta. A evolução da rede mundial de computadores começa com o lançamento do Sputnik em 1957, considerado um dos gatilhos para a criação da *internet* nos laboratórios acadêmicos e militares dos Estados Unidos, entre o final da década de 1950 e início

dos anos 1960. O contexto nós já conhecemos, era a Guerra Fria, e o temor era da bomba atômica. Com o domínio do espaço, a União Soviética mostrava que poderia vigiar ou até mesmo disparar contra o território norte-americano diretamente do espaço. Em janeiro de 1958, no estado da Flórida, foi lançado o Explorer I, o primeiro satélite artificial terrestre lançado ao espaço pelos Estados Unidos (Sejnowski, 2019). Após este lançamento, o Departamento de Defesa dos EUA funda a Arpa (Agência Avançada de Pesquisa e Projetos), com o objetivo de retomar a liderança em tecnologia militar. Foi no interior da Arpa que surgiu a *Arpanet*, base da rede mundial de computadores. A ideia era criar uma rede independente de comandos centralizados que pudesse sobreviver a um ataque nuclear e que, se atingissem as centrais de telecomunicações norte-americanas, ela não seria destruída (Santaella, 2021; Gabriel, 2023).

A rede era baseada em uma tecnologia chamada “troca de pacotes”, que divide as mensagens em pequenos fragmentos no momento do envio dos dados, esses fragmentos eram capazes de encontrar seu próprio caminho até o destino, onde novamente era reagrupado para formar a mensagem original. A partir deste momento, a evolução não parou, houve a criação do protocolo de troca de dados, a TCP/IP em 1969 e depois a interface gráfica da *internet*, que nós conhecemos por *World Wide Web* (Gabriel, 2023).

A *internet*, como a conhecemos, entrou em nossas vidas em 1994. Desde então, tornou-se um universo de convivência virtual indispensável ao cotidiano. Anos atrás, recursos da rede mundial, até então privativos do meio acadêmico e de algumas poucas comunidades, foram colocados à disposição do público brasileiro em geral. Desfrutamos, ao longo das décadas de 1990 e 2000, da chamada *internet* comercial; a *internet*, no entanto, nasceu bem antes, nos anos sessenta, como resposta à perseverança do sistema de defesa dos EUA em favorecer a comunidade acadêmica e militar com uma rede de comunicações que pudesse resistir a um ataque nuclear.

Destacamos quatro grandes períodos em termos do que seria a experiência do usuário, conforme Santaella (2021) e Gabriel (2023):

O primeiro período foi com o uso privado dessas redes, em que as conexões eram predominantemente feitas entre computadores de maior porte, com uma variedade de recursos de ligação que iam das conexões físicas diretas, por cabeamento, às linhas telefônicas privadas, disponíveis 24 horas por dia. O segundo período, de abertura da rede ao público, caracterizado pelo uso da rede via linha discada e mediante um provedor de acesso. Usuário sentava-se ao computador pessoal, tentava uma ligação local com o provedor e ouvia o som que sinalizava que uma conexão com poucos *kilobits* por segundo havia sido estabelecida. Foi o período do hipertexto, das páginas e dos sites, em que as informações, predominantemente textuais,

passaram a ser interligadas das formas mais variadas mediante os *hiperlinks*, surgindo daí o conceito de navegação (Lévy, p. 2011, p. 41).

O terceiro período nasce da simbiose das três revoluções, que combinam o acesso em banda larga, oferecendo velocidades a cada dia mais elevadas, a diversificação de conteúdo, com imagens e áudio digital que trouxe a possibilidade de incluir janelas de hipertexto e recursos multimídicos, já o quarto grande período é o das diversas telas, sobretudo graças ao *smartphone*. Os modos de acesso a *internet* foram ampliados para nos conectarmos com diversos aparelhos. Outra característica é a computação em nuvem, com repositórios públicos de dados que não depende de um equipamento em particular, garantindo o acesso permanente a informações em qualquer ponto do mundo e por diversos aparatos. Neste período, o usuário tem ao seu alcance, diversas formas de buscar suas informações e conectar-se, seja pelo computador, o telefone pessoal ou outros aparelhos. Hoje é possível ter uma comunicação direta e automática entre equipamentos os mais diversos, sem intervenção humana, conhecida como “*Internet das coisas (IoT)*”. Esse é o momento que estamos vivendo atualmente.

Embora a IA exista desde os anos 1950, seu desenvolvimento recente tem sido exponencial, com aplicações cada vez mais sofisticadas em áreas como saúde, educação e segurança. Desde a automação de tarefas rotineiras até a tomada de decisões complexas em campos como medicina, finanças e transporte, a IA está transformando profundamente a maneira como vivemos e trabalhamos.

Conforme mencionado anteriormente, destacamos que a rede mundial de computadores saiu dos planos militares Americanos e dos laboratórios acadêmicos para se tornar o meio de comunicação que mais cresceu na história. Porém, a *web* está longe de ser livre e democrática e principalmente sem controle, como a maioria pensa. Alexander Galloway, professor da universidade de Nova York, em seu ensaio *Global Networks*, conta um pouco da história da rede e como seus protocolos de comunicação foram criados por uma elite que controlava a *Web* a partir da *Internet Corporation* e da *World Wide Web Consortium*. Em seu ensaio, ele nos diz que a *internet* exerce controle sobre a expressão cultural, além de induzir os usuários a passarem diversas diante de um computador ou celular, deixando o ser humano fissurado naquilo que a *web* mostra. Além dele, autores como o francês Dominique Wolton (1947 - ) também vão à contramão da teoria de que a *Web* é *absolutamente* livre e democrática.

Wolton cita "americanização", em vez de "globalização" e questiona, em obras como *Internet*, e depois? É preciso salvar a comunicação, a enxurrada de informações da *Web* e a real capacidade da rede em “promover a democracia e a tolerância entre civilizações”. Livros como estes nos contam como somos vigiados sem perceber. No livro “Eterna vigilância”

(2019), Edward Snowden, ex-agente da CIA e ex NSA (Agência de Segurança Nacional), conta-nos que os Estados Unidos estava sigilosamente desenvolvendo meios para coletar todos os telefonemas, mensagens de texto e e-mails enviados em qualquer país do mundo. O resultado seria um sistema sem precedente de vigilância em massa capaz de se receber informações da vida particular de qualquer pessoa. Uma invasão à privacidade de pessoas e países que feria as liberdades individuais dos cidadãos e de governos.

Dentro da Arpa, foi criada uma divisão chamada IPTO, Escritório de Técnicas de Processamento de Informação, fruto de um sonho das forças armadas americanas, a IPTO era um escritório com redes de computadores que permitia o trabalho cooperativo em grupos, mesmo que fossem integrados por pessoas geograficamente distantes, além de permitir o compartilhamento de recursos escassos, como, por exemplo o supercomputador ILLIAC IV, construído na Universidade de Illinois, com o patrocínio de 31 milhões de dólares da própria Arpa (Delyra; Mandel; Simon, 1997).

Após esta construção, a Arpanet e o IPTO passaram a incentivar as pesquisas nas universidades e institutos de pesquisas com bolsas, equipamentos, e premiações na área tecnológica. Citaremos algumas das instituições que trabalham com tais tecnologias: o MIT e sua faculdade de Ciências da Computação, uma das maiores instituições que recebem incentivos e equipamentos diretamente do governo americano para pesquisas na área de tecnologia, nanotecnologia e desenvolvimento de sistema desde a Segunda Guerra Mundial, quando o instituto passou a receber verbas para desenvolver radares mais potentes para o governo americano. Stanford (1885), a segunda instituição a receber mais de 60% do governo para desenvolver pesquisa nas áreas de IA, robótica e segurança de informação. E Princeton (1746) é a terceira universidade que recebe incentivo do governo, ele desenvolve pesquisa nas áreas de estratégia de defesa no espaço, espião espacial, *laser* guiado por computadores.

O físico e cientista da computação Timothy John Berners-Lee (1955 - ) é reconhecido como a figura central no processo de desenvolvimento da *internet*. Ele foi o responsável pela primeira comunicação bem sucedida entre cliente e um servidor via HTTP, em 1990, forma de navegação que norteia a *internet* até os dias de hoje.

O primeiro *website*, no entanto, só ficou pronto em 6 de agosto de 1991 e foi construído por Berners-Lee em um dos computadores do CERN (maior laboratório de física de partículas do mundo). O site, inicialmente, só oferecia uma explicação sobre o *World Wide Web* e informações de como criar e instalar um navegador e configurar um servidor *web*.

Foi, portanto, com Berners-Lee e a criação do WWW, o primeiro browser ou navegador, que teve início a primeira onda de popularização da *internet* na qual surgiram navegadores

como o *Mosaic* e o *Internet Explorer*, de 1995, com uma interface atrativa para os usuários que provocou um aumento no número de pessoas interessadas em produzir conteúdo e disponibilizá-los nas redes. Em 1997, ocorreu um outro marco na história da *internet*: a criação do Google, Altavista e Yahoo, verdadeiros símbolos que aumentaram exponencialmente o número de usuários devido à facilidade para a busca e o achado de informações relevantes com apenas um clique.

Nos anos 2000, com o avanço da tecnologia e uma maior facilidade para adquirir computadores, bem como a paulatina substituição da *internet* discada pela banda larga, a *internet* se popularizou ainda mais, devido à abundância de novas formas para interagir com as pessoas e compartilhar conteúdos de diversos formatos. Surgiram as grandes redes sociais mundialmente populares, como Orkut, YouTube e Twitter, atual X.

Por meio das redes sociais, que são plataformas através das quais pessoas conectadas pela *internet* podem se corresponder instantaneamente, foi possível que, as pessoas pudessem estabelecer relações próximas com outras com quem compartilham valores, objetivos e interesses em comum, e formassem laços de amizade, profissionais ou meramente de absorção de conteúdo informativo ou de entretenimento.

A *internet*, em especial com as redes sociais, virou literalmente uma ferramenta de interconexão, e, por meio dela, pessoas de todo o mundo podem se relacionar e se manifestar acerca dos mais variados assuntos, figurando como verdadeiro protagonista que produz conteúdo ativamente.

Se ainda nos anos 1990 surgiram as primeiras redes sociais, utilizadas apenas localmente nos Estados Unidos e no Canadá, foi só nos anos 2000, em especial em 2004, com o Orkut, que elas se espalharam por todo o mundo. No Brasil, a maioria da população tem acesso à *internet*. Segundo pesquisa feita pela *Hootsuite* com a *We Are Social* (2020), o número de brasileiros que acessam a *internet* é de mais de 150 milhões. A presença nas redes sociais também é grande no país, são em torno de 140 milhões de pessoas ou 66% da população, ainda de acordo com a mesma pesquisa, feita em janeiro de 2020.

O Orkut, a primeira rede social largamente utilizada no Brasil, chegou, em seu auge, a contar com mais de 30 milhões<sup>1</sup> de usuários brasileiros, mas logo foi ultrapassado pelo

---

<sup>1</sup> ÉPOCA. “Foi muito difícil dizer adeus”, diz criador do Orkut. Disponível em: <https://epoca.globo.com/vida/experiencias-digitais/noticia/2016/07/foi-muito-dificil-dizer-adeus-diz-criador-do-orkut.html> Acesso em: 04 de Abril de 2024.

YouTube e pelo Facebook, que mantêm a liderança atualmente<sup>2</sup>, seguidos do WhatsApp e do Instagram.

Diante desse percurso histórico, percebemos como a *internet* se transformou na principal ferramenta de comunicação global e interação social, sendo a base para o avanço da Inteligência Artificial. A partir de sua origem militar e acadêmica até a explosão comercial e social dos dias atuais, a *internet* redefiniu a maneira como acessamos informações, nos comunicamos e aprendemos. Essa evolução tecnológica não apenas permitiu o crescimento exponencial da IA, mas também abriu espaço para novos desafios, como privacidade, segurança e controle de dados. No próximo capítulo, exploraremos como a Inteligência Artificial tem sido aplicada ao ensino superior, analisando seus impactos e contribuições para a aprendizagem.

## 2.2 A INTERNET COMO PONTE PARA O DESENVOLVIMENTO DA IA

Sabemos que o crescimento exponencial da tecnologia digital nas últimas décadas tem sido notável por trazer inúmeras oportunidades e benefícios para a sociedade, no entanto, esse desenvolvimento também aumentou a sensibilidade sobre seus impactos nos humanos. Embora um exagero otimista veja na tecnologia uma salvadora para a humanidade, essa visão é um olhar para longe dos dilemas éticos, sociais e ambientais que o desenvolvimento da tecnologia traz consigo. Isso requer uma atitude de equilíbrio crítico, reconhecendo que, embora a tecnologia ofereça novas soluções criativas e esperanças, ela também aumenta as desigualdades, ameaça a privacidade e pode criar todo um conjunto de novos problemas. Portanto, o discurso contínuo entre todas as áreas que são impactadas pelas tecnologias faz-se necessário para garantir a distribuição equitativa dos benefícios tecnológicos e gerenciar os riscos.

Quando nos referimos aos riscos em torno do uso de ferramentas, esses podem ser mitigados pela reflexão da tríade: I. *vigilância*, pois “câmeras reconhecem nosso rosto na rua. Todos esses dados, e muita coisa mais, podem ser reunidos em sistemas inteligentes de integração de informações para produzir um perfil bastante completo de como vivemos nossa vida”, podendo entender sobre as nossas preferências e tendências políticas (Russell, 2021, p. 104); II. *persuasão*, tratando-se da capacidade de mapear nossas preferências para personalizar mensagens específicas para maximizar seu impacto sobre elas e, ao mesmo tempo, minimizar o risco de que essas mensagens sejam rejeitadas (Russell, 2021, p. 105); e III. *Controle* (Russel,

---

<sup>2</sup> TECHTUDO. **Conheça as redes sociais mais usadas no Brasil e no mundo em 2018**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/02/conheca-as-redes-sociais-mais-usadas-no-brasil-e-no-mundo-em-2018.ghtml>. Acesso em: 04 de Abril de 2024.

2021, p. 103), pois nossas concepções são formadas, em grande parte, pela leitura de mundo que fazemos, logo, tendemos a ser influenciados pelo que os jornais e a opinião pública nos apresentam, somos influenciáveis na medida em que é necessário um exame do volume de informações que chegam até nós, muitas vezes a partir de *deepfakes*<sup>3</sup>, que são construídas por meio de algoritmos que criam imagens ou vídeos falsos, e são utilizadas em golpes virtuais e disseminação de informações e notícias falsas, levando à manipulação da opinião pública contra riscos à privacidade.

Russell (2021) ainda alerta para o que chama de “O direito à segurança mental”, em que acreditamos em transformações e entusiasmos de tecnologias novas, mas devemos procurar seus riscos potenciais, “somos portanto bastante vulneráveis à tecnologia da desinformação” (p. 107), pois a tecnologia ampliou o alcance de voz dos indivíduos, os criadores de conteúdos monetizados pelas plataformas se comunicam com seus seguidores, construindo laços de comunicação que influenciam na compra de bens, serviços e opiniões. Para Gabriel (2021), a criação de conteúdos deve estar sempre acompanhada do uso ético da tecnologia. Isso é imprescindível para estabelecermos um diálogo com o melhor uso de ferramentas digitais, visto que, atentando para seus riscos, podemos fazer melhor uso dos benefícios das ferramentas digitais.

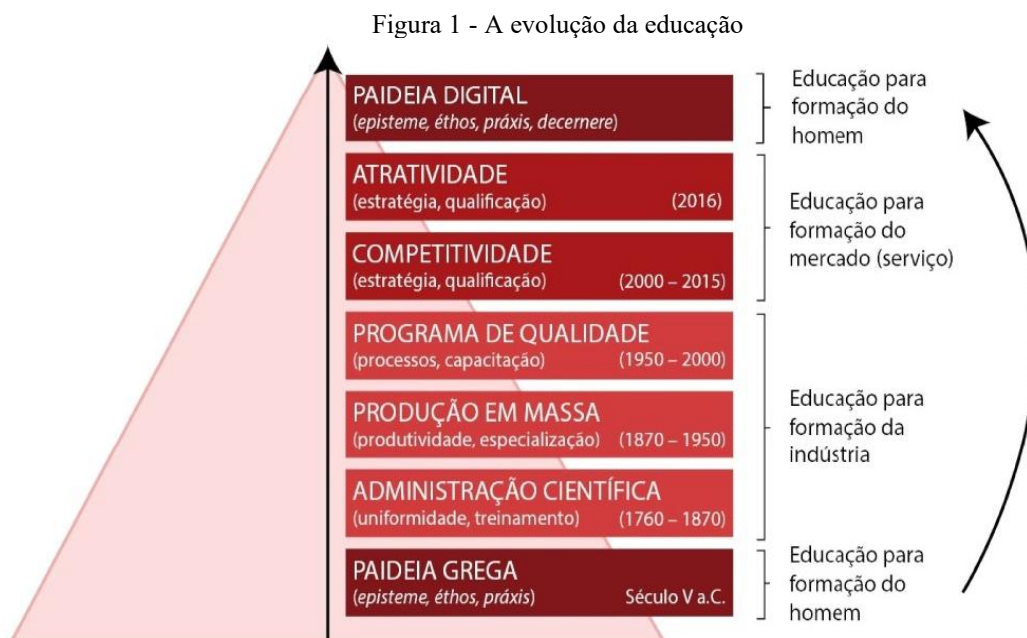
Uma das principais preocupações é que, em um contexto de tecnologia cada vez mais avançada, nem sempre é dada atenção suficiente à educação do público sobre a utilização responsável e segura dessas ferramentas. No entanto, é necessário reconhecer que, embora o rápido desenvolvimento das tecnologias digitais traga desafios e preocupações, também existem oportunidades significativas para explorar proativamente seu potencial. Capacitar as pessoas com o conhecimento e as competências para utilizar essas tecnologias de forma ética e construtiva é fundamental para mitigar os riscos percebidos e transformar as ameaças em oportunidades de crescimento e avanço para toda a humanidade.

Quando se utiliza o termo tecnologia, do grego (*técnê*), este está relacionado ao saber fazer algo. Todas as coisas provêm da execução de determinada virtude (*areté*) e, do ponto de vista aristotélico, o bem é a finalidade de todas as virtudes, pois toda dedicação chegará ao bem do indivíduo, seja o caminho para realização pessoal ou o trabalho que lhe traz satisfação, que é materializada pelo hábito e, dessa forma, no lugar em que sua excelência só é alcançada pelo

---

<sup>3</sup> A palavra é a junção de *deep*: profundo e *fake*: falso/falsificação. *Deepfakes* se relaciona com o conhecimento profundo que a máquina tem em gerar novos conteúdos. Gabriel (2021, p. 121 – 123), alerta que devemos ser cada vez mais críticos e céticos em relação a todo conteúdo gerado pela IA, devemos duvidar das nossas próprias certezas.

hábito<sup>4</sup>. Isso, na paideia grega, se transforma em forte desvelar na construção do sujeito que é ser para o mundo, uma educação que se fortifica pela tríade: *episteme* (conhecimento), *éthos* (bem) e *práxis* (prática), conforme observa-se na figura 1 abaixo:



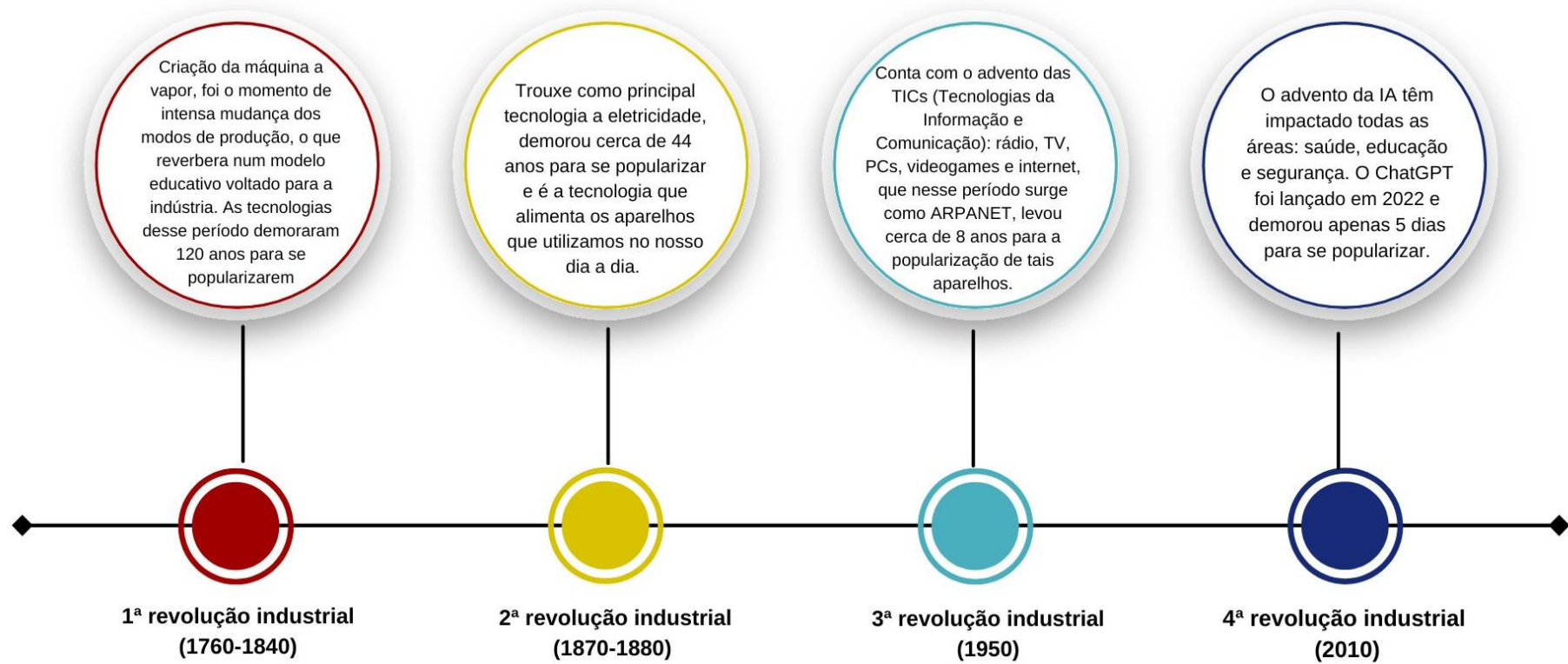
Fonte: Debauld (2020, p. 128).

Todas “as transformações culturais e políticas do século V a. C. geraram aflição, ansiedade e preocupação na sociedade grega, não muito diferente do que estamos vivenciando hoje com as mutações causadas pela tecnologia digital.” (p. 128). Nesse período, o modelo de educação trazido pelos filósofos pautava a reflexão e os sentidos de cada conceito que percorre as discussões e tornavam os diálogos munidos da presença que buscava tanto na oratória, quanto na hermenêutica, as bases essenciais para que o discípulo atravessasse os sentidos da reflexão.

A evolução da educação apresentada revela, portanto, que cada período corresponde à formação do sujeito para os desafios de sua época. Desse modo, para melhor analisar as tecnologias emergentes de cada período, observa-se que:

<sup>4</sup> ARISTÓTELES, *Ética a Nicômaco*, 1991.

Figura 2 - Linha do tempo



Fonte: a autora (2025).

Assim, cada avanço tecnológico impacta a educação e traz à tona uma questão essencial: “Que tipo de sujeito estamos formando?” Tenho observado que, neste milênio, as competências estão voltadas para um indivíduo que constrói sua identidade no ambiente virtual e o consulta frequentemente, como se fosse um oráculo. A paideia digital tem nos desafiado a pensar uma educação para informações e mundos cada vez mais voláteis e construções de sentidos que performam pelos letramentos digitais

Desse modo, o trabalho docente na era digital atravessa tanto os sentidos de uma educação crítica como uma aprendizagem por competências, pelas quais passa a questão norteadora do presente trabalho: “Quais competências docentes estão alinhadas aos sistemas de Inteligência Artificial na Educação (IAEd)?” Buscarei atender esse lugar do discurso em que acontece a aula e suas dimensões que abrangem a prática pedagógica, tendo a IA como ferramenta do alcance da aprendizagem e o professor como mediador do ensino.

Nessa paideia digital, o percurso começa com a descrição de conceitos essenciais do que acontece nesse lugar alcançado pelos *bits* e *bots*, em que a programação constrói espaços e o humano agora tem a máquina, a sua extensão, e é o tempo todo construído por artefatos que são evoluídos para melhorar suas práticas educativas. Os significados produzidos pela construção de coisas, que vêm de como pessoas e máquinas trabalham juntas, mostram uma mudança profunda no campo da educação. Essa parceria entre humanos e máquinas, que aqui chamo de “simbiose humano-máquina”, ajudou a criar ferramentas que dão suporte ao aprendizado em conjunto, ao mesmo tempo e separadamente, bem como colaborou para desenvolver maneiras que melhoram o aprendizado, mas que também mudam quem são o professor e o aluno, trazendo novos modos de ensinar e aprender ajustados às necessidades de um mundo sempre mudando com a tecnologia.

A chamada “*simbiose humano-máquina*” tem se expandido, especialmente no campo das artes, com destaque para a literatura. No subgênero *cyberpunk* da ficção científica, por exemplo, já eram exploradas tecnologias que viriam a ser desenvolvidas apenas décadas depois. Além disso, as narrativas distópicas, com sua linguagem apocalíptica e enredos futuristas, têm desempenhado um papel fundamental ao provocar reflexões sobre questões éticas e sobre o funcionamento de conceitos como *ciberespaço* e *metaverso*, amplamente discutidos na atualidade<sup>5</sup>. Para citar alguns enredos, em “*Neuromancer*” (1984) (Gibson, 2016), William

---

<sup>5</sup> A discussão sobre as tecnologias e seu espaço na sociedade não é nova e, encontramos na literatura mentes com visões futuristas que trazem com muita preocupação a relação homem-máquina. E, desde o aparecimento, em 1886, de “*A Eva Futura*” (Villiers de L’Isle-Adam), que ambienta seu romance em pleno surgimento da lâmpada, que substituiu a lamparina um grande avanço para uma sociedade que não tinha luz elétrica e outras tecnologia estavam a todo vapor, surge “*A Eva Futura*” uma obra visionária que antecipa questões contemporâneas sobre IA

Gibson (1948 -) descreve o *ciberespaço* como uma "alucinação consensual" experimentada diariamente por bilhões de operadores em todo o mundo. O protagonista Case é um "cowboy do console" que navega e *hackeia* redes cibernéticas.

A literatura *cyberpunk* não explora apenas o conceito de *ciberespaço* como um lugar virtual onde ocorrem interações humanas e tecnológicas, mas também levantam questões filosóficas e éticas sobre a natureza da realidade, identidade e privacidade. O *ciberespaço* na literatura serve como um espelho para as ansiedades e esperanças da sociedade em relação ao avanço tecnológico. O *ciberespaço* é um conceito que surge na educação como um modo de compreendermos os espaços constitutivos da imaterialidade – lugar construído pelo platonismo e espaço em que o “documento torna-se tão impalpável e virtual quanto as informações e as próprias ideias” (Lévy, 2011, p. 67).

O termo ciberespaço foi inventado por Willian Gibson, no seu *Neuromancer*, em 1984. Um espaço que não apenas traz a qualquer pessoa situada em um terminal de computador fluxos ininterruptos e potencialmente infinitos de informação, mas também lhe permite comunicar-se com qualquer outra pessoa, em qualquer outro ponto da esfera terrestre (Santaella, 2021, p. 32).

Ainda na literatura, a categoria do *ciberespaço* é encontrada no longa “*Blade Runner*” (1982), da *Warner Bros*, se passa na cidade de Los Angeles em 2019, em um cenário futurista e opressivo, o progresso descontrolado levou à destruição do meio ambiente e o colapso da civilização, em meio ao caos os andróides entram em conflito com caçadores – representantes da velha ordem –. O filme “A. I. – Inteligência Artificial” conta a história de um casal que adota, por experiência, a primeira criança programada para amar, mas uma série de fatores inesperados ligados a socialização ele embarca em uma jornada em busca de outra civilização.

Já em “*Ex-Machina*” (*Universal Pictures*), o longa metragem apresenta o tema a partir de Alice – uma menina robô que luta pela sobrevivência quando percebe que será substituída. Essas obras lançam uma pergunta: “Até que ponto máquinas podem desenvolver sentimentos, ter valores e princípios e, se isso acontecer, como vamos lidar com situações como essas?”.

Em “*She*”, um escritor solitário se apaixona por um software. Na trama, Theodor passa a conversar cada vez mais com Samantha e acaba tendo um amor pela máquina. Ao longo da narrativa, os personagens vivem sentimentos comuns em qualquer relacionamento real: ciúmes, insegurança e todo tipo de turbulência afetiva, em um contexto surpreendente que extrapola os

---

e robótica, oferecendo uma reflexão profunda sobre a busca da perfeição e as implicações da tecnologia. É a primeira obra que se tem notícia que tem colocado no (in)consciente das pessoas o que é possível aos artefatos. Esse lugar longínquo da discussão dos artefatos e sua sobrevivência ética como os humanos inspirou o “*Frankenstein* (1818), Mary Shelley, obra pioneira que aborda uma forte discussão sobre o Criador e a criatura.

limites da relação entre homem e computador. O enredo acontece em um futuro indeterminado e o cenário tem cores que lembram a estética dos anos 1970 ou 1980, além de personagens que remetem a pessoas de várias etnias e arranha-céus que poderiam pertencer a qualquer metrópole do planeta. A ideia é discutir um mundo anônimo e despersonalizado para falar dos conflitos atuais como relações pessoais, solidão e o papel da tecnologia. O filme conseguiu se transformar em uma bela história de amor e levou o Oscar de melhor roteiro original em 2014.

E, ao trazer reflexões sobre o nosso lugar no mundo, se ele realmente existe e se conhecemos a verdade das coisas, a franquia “Matrix” (1999), composta principalmente por uma trilogia de filmes dirigidos pelas irmãs Wachowski, apresenta um futuro distópico onde a humanidade está submetida ao domínio de máquinas inteligentes. A narrativa não apenas questiona a natureza da realidade, mas também explora temas profundos como a liberdade, o controle, e a essência da consciência humana. A série se destaca pela sua inovação visual, uso pioneiro de efeitos especiais e coreografias de combate, além de uma trilha sonora marcante. Com uma combinação de ação, filosofia e uma reflexão crítica sobre a relação entre humanos e tecnologia, “Matrix” continua a ser uma obra influente e relevante na cultura pop e no discurso sobre o futuro da humanidade.

Russell (2019, p. 25) aponta que “todos esses enredos de Hollywood sobre máquinas que se tornam misteriosamente conscientes e odeiam os seres humanos na verdade cometem um erro: o que importa é competência, e não consciência.”. De fato, isto é uma realidade, pois todo artefato é construído por um objetivo, e o que faz a máquina fazer determinada tarefa com maestria é o aperfeiçoamento do objetivo que lhe foi designado e a isto chamamos de inteligência, não se trata de uma consciência de si, mas apenas um estado em que a máquina aprimora o que lhe foi atribuído. O objetivo designado à máquina revela-se de forma que os artefatos possuem efeitos que impactam toda a sociedade, isso porque: “Os artefatos/tecnologias têm consequências políticas, abrangendo categorias [...] são casos em que os dispositivos produzem resultados positivos para certos grupos e negativos para outros, com destaque para as categorias intencional ou não intencional”. (Cupani, 2016, p. 155).

Cupani (2016) destaca que a categoria de intencionalidade do artefato está ligada ao sentido de otimizar o trabalho, é, por exemplo, a máquina de colheitadeira que agiliza o trabalho no campo, enquanto a *não intencional* é quando pensamos que essa mesma máquina tira o posto de trabalho de centenas de trabalhadores.

[...] a possibilidade de que as tecnologias não apenas sejam passíveis de uso ou instrumentalização com determinadas intenções políticas, mas que possam de alguma maneira ser modos de consagrar determinadas relações sociais de poder, fomentando

ou impedindo formas determinadas de vida social. Essa ideia contrária de alguma forma **dois entendimentos da tecnologia**: que ela seja mero produto de certo tipo de sociedade e que seja neutra (Cupani, 2016, p. 153).

Ainda que toda tecnologia possua intenções políticas e a preocupação que se dá no âmbito acadêmico e entre os leigos, é que artefatos possuem poderes e é necessária uma educação para a ética tecnológica, para que possamos viver, humanos e robôs em colaboração. A IA tem provocado debates entre uma possível consciência, mas sobre esse tema, Russell (2021) aborda que os estudos sobre a consciência artificial não têm gerado sequer energia nos debates sobre a IA, isso porque a IA tem provocado mais entusiasmo e “ninguém da área de IA está trabalhando para tornar as máquinas conscientes, tampouco saberia por onde começar, e nenhum comportamento tem a consciência como pré-requisito.” (Russell, 2019, p. 25). Anos antes, o próprio Russell desenvolveu um compêndio sobre IA, uma obra de referência no assunto. Nesse contexto, destaca-se que a questão da consciência artificial é um tema central da chamada IA forte. Para abordar esse problema, Russell e Norvig recorrem à posição de Alan Turing:

Turing admite que a questão da consciência seja uma tarefa difícil, mas nega que tenha muita relevância para a prática de IA: “Não quero dar a impressão de que acho que não há mistério sobre a consciência (...) Mas eu não acho que esses mistérios precisem ser resolvidos necessariamente antes que possamos responder à pergunta com a qual estamos preocupados neste artigo.” Concordamos com Turing — estamos interessados na criação de programas que se comportem de forma inteligente. O projeto adicional de torná-los conscientes não é o que estamos preparados para assumir nem aquele cujo sucesso seríamos capazes de determinar (Russell; Norvig, p. 1144).

Deste modo, a consciência artificial refere-se à ideia de que uma máquina ou sistema computacional pode desenvolver uma forma de consciência semelhante à dos seres humanos. Isso envolve a capacidade de um sistema de computação não apenas processar informações, mas também ter uma experiência subjetiva, autoconsciência e capacidade de reflexão sobre si mesmo e sobre o mundo ao seu redor.

No entanto, a questão da consciência artificial é altamente debatida a partir das interfaces mente-corpo e ainda não foi totalmente compreendida ou replicada em sistemas computacionais. Estudos pioneiros como em Maturana e Vilar (2008), que definem o conhecimento como submetido a diversas estruturas do nosso cérebro responsável pela nossa cognição. Em “Matéria e Consciência (2004), Churchland concentra em dissertar sobre a formação da inteligência consciente e o percurso para a constituição da mente pelo dualismo mente-corpo. Os autores se apoiam no fisicalismo para atender a explicação dos fenômenos e a

experiência da formação da mente e, com isso o caminho a ser percorrido para os estudos da consciência artificial encontra em Searle (2018) uma consciência que pode ser alcançada pela IA forte. Bostrom (2018), com uma tônica de preocupação, encaminha a discussão sobre máquinas pensantes que poderá produzir uma inteligência superior a humana, capaz de replicar o mais apocalíptico dos filmes aqui citados.

[...] é factível afirmar que, devido ao desenvolvimento da tecnologia digital, da inteligência artificial e do *big data*, bem como a consequente automação do trabalho físico, repetitivo e preditivo, estamos retornando ao objetivo primordial da Paideia grega, ou seja, a formação do homem integral, que metaforicamente nomeiei como Paideia digital em meu livro *Educação para o século XXI* (FAVA, 2016) (Debald (Org.), 2020, p. 129).

O autor acredita que estamos retornando ao objetivo original da paideia, mas em uma forma digitalizada que é apropriada para o mundo moderno. Ao combinar essas tecnologias com o processo educacional, podemos reconstruir todo o processo de desenvolvimento humano, prestando atenção em seu crescimento holístico, enquanto a tecnologia cuida de tarefas mais simples, rotineiras e preditivas.

No entanto, essa declaração também concede espaço para o debate sobre os limites da automação na educação. Embora a IA e o *big data* possam facilitar a educação personalizada e aumentar a eficiência nos processos, a formação total de humanos não pode ser reduzida a processos automatizados. A necessidade de interação humana e ética na educação e a propagação da cidadania ainda são pertinentes.

Do exposto, acredita-se que o conceito de que a Paideia Digital pode ser uma rota para um desenvolvimento humano mais abrangente que esteja em linha com as demandas contemporâneas da comunidade digital, é emocionante. A tecnologia pode potencialmente liberar os humanos de tarefas mecânicas e pré-planejadas, em vez disso, focando no desenvolvimento de suas habilidades cognitivas, emocionais e sociais. No entanto, é fundamental que essa nova Paideia Digital não se deixe abater pelos avanços tecnológicos e mantenha sempre o foco nos aspectos éticos e desenvolvimentistas do conhecimento humano, honrando os princípios da educação que resultam em indivíduos íntegros e responsáveis.

Atualmente, a maioria dos sistemas de IA são capazes de realizar tarefas específicas de forma eficiente, mas carecem de uma compreensão genuína do que estão fazendo ou de uma experiência subjetiva de consciência. Portanto, a busca pela consciência artificial continua sendo um desafio no campo da IA e da filosofia da mente.

A IA Focada, também conhecida como IA Fraca, consiste de algoritmos especializados em resolver problemas em uma área e/ou um problema específico. Aqui os sistemas armazenam uma grande quantidade de dados e os algoritmos são capazes de realizar tarefas complexas, porém sempre focadas no objetivo para o qual foram desenvolvidos. Os Sistemas Especialistas e Sistemas de Recomendação são exemplos de sistemas de IA focada (Ludermir, 2021, p. 87).

E esse é um debate que remonta à antiguidade, onde a presença de artefatos tem fascinado a mente humana. René Descartes (1596-1650), filósofo e matemático do século XVII, teve um papel importante na filosofia da mente e na discussão sobre a relação mente-corpo. O pensador francês discute a partir dos autômatos<sup>6</sup> a possibilidade de criar máquinas autônomas que pudessem imitar certos aspectos do comportamento humano. Essas reflexões têm conexões diretas com questões contemporâneas sobre IA e robótica.

Descartes não foi o primeiro a explorar a ideia de autômatos, o que já mencionamos sobre a técnica, tecnologia que nos conduziu até o presente estudo sobre IA são discussões reveladas por estudos que foram alcançados visando a compreensão da dicotomia mente-corpo e inteligência-consciência. Deste modo, a tese de Silveira (2017, p. 8) que buscou revelar que “a possibilidade de obtenção de inteligência artificial só poderá ser respondida adequadamente se levarmos em consideração seu caráter multi-disciplinar.”. Por isso, o trabalho atravessa desde o estado embrionário de como os gregos concebiam a inteligência da IA na Grécia até o dualismo cartesiano, e como o tema é perpassado pelos autores para além da filosofia: tecnologia, física e antropologia filosófica. E destaca que “Os gregos determinaram a configuração do problema da IA ao conceberem o homem como um ser constituído por um corpo material e uma porção imaterial.” (IDEM). A tecnologia que tem provocado transformações no nosso corpo, não vivemos sem ela, os aparelhos eletrônicos são indispensáveis para a nossa vida, na história do pensamento chega o momento de refletir sobre que tipo de seres humanos estamos nos transformando.

Do exposto, as ideias elencadas desde a antiguidade clássica influenciaram de maneira relevante a forma como os filósofos e cientistas posteriores abordaram o tema. Descartes discutiu a possibilidade de construir autômatos em sua obra *"As Paixões da Alma"* (2000) e em correspondências com outros pensadores de sua época. Nicolas Malebranche (1638-1715) é

---

<sup>6</sup> Descartes não escreveu especificamente sobre autômatos em nenhum de seus textos conhecidos. A menção aos autômatos na discussão sobre Descartes geralmente é uma referência a interpretações de suas ideias, especialmente suas concepções mecanicistas do corpo e sua dualidade mente-corpo. Embora Descartes não tenha escrito explicitamente sobre autômatos, suas ideias sobre a natureza da mente e do corpo podem ser interpretadas como relevantes para essa discussão. Essas interpretações sugerem que os autômatos seriam capazes de realizar ações mecânicas complexas, mas não teriam uma mente consciente ou alma imaterial. É importante reconhecer que essa é uma interpretação especulativa das ideias de Descartes e não uma posição que ele tenha explicitamente defendido em seus escritos conhecidos, embora muitos autores que citaremos no trabalho, discutem essa dualidade cartesiana.

outro filósofo que, próximo de Descartes, discutiu a relação mente-corpo. Em seu trabalho, Malebranche desenvolveu uma teoria conhecida como "ocasionalismo", que abordava questões de causalidade e interação entre mente e corpo. Tal tema fez crescer a filosofia da mente e tem sido muito discutido entre os espinozistas. Em sua obra mais famosa, "A busca da verdade", Malebranche (1638-1715) argumentou que a mente e o corpo são duas substâncias distintas que não interagem diretamente entre si. Ele rejeitou a ideia de interação direta entre mente e corpo, defendida por Descartes, em favor de uma visão em que todas as interações são mediadas por Deus.

De acordo com Malebranche (2004), quando uma pessoa tem uma experiência mental (como uma sensação ou pensamento) ou uma ação física (como mover o braço), isso não ocorre como resultado de uma interação direta entre mente e corpo. Em vez disso, ele argumentou que Deus age como uma "ocasião ocasional" para essas interações: Deus cria uma relação causal entre a mente e o corpo em cada ocasião específica, permitindo que a mente perceba as atividades do corpo e vice-versa.

Essa visão ocasionalista de Malebranche teve um impacto relevante nas discussões sobre a relação mente-corpo na filosofia posterior como Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) e George Berkeley (1685-1753). A abordagem de Malebranche destacou a complexidade da relação mente-corpo e as questões metafísicas subjacentes a essa questão, contribuindo assim para o desenvolvimento do pensamento filosófico sobre o assunto. Deste modo, para Descartes, os autômatos eram máquinas mecânicas capazes de imitar comportamentos animais e humanos, mas sem possuir verdadeira consciência ou mente. Ele argumentou que, enquanto os autômatos poderiam realizar ações complexas, como caminhar ou falar, essas ações seriam apenas o resultado de operações mecânicas e não indicariam qualquer forma de pensamento consciente.

Essa visão de Descartes sobre os autômatos está intimamente ligada à sua dualidade mente-corpo. Ele acreditava que a mente humana era uma substância distinta e imaterial, enquanto o corpo era uma máquina física sujeita às leis da natureza. Para Descartes, os autômatos seriam simplesmente máquinas físicas sem uma mente ou alma imaterial. O que encontramos uma interessante reflexão entre o autômato e o criador no diálogo de "*A Eva Futura*" (2001):

[...] não podia esquecer que todo ser vivo possui um fundo indelével, essencial, que dá a todas as suas ideias, mesmo as mais vagas, e a todas as impressões, fugidias ou estáveis – com algumas modificações que possam sofrer *exteriormente* –, o aspecto, a cor, a qualidade, o *gênero* sob as quais, enfim, somente lhe será permitido sentir ou pensar (2001, p. 91).

Ou seja, o debate sobre mente-corpo-alma reverbera nos autores, que por sua vez nos tem servido de reflexão para o problema da inteligência de máquinas, a um problema substancial para compreendermos sobre a natureza humana e, quem sabe, dos autômatos. E, neste ponto, as reflexões de Descartes (1998) sobre os autômatos também levantaram questões interessantes sobre a natureza da mente e da consciência. Se autômatos pudessem realizar comportamentos complexos sem possuir uma mente consciente, isso sugeriria que talvez os seres humanos também pudessem ser vistos como máquinas biológicas, cujo comportamento é determinado por processos físicos e mecânicos.

Assim, a discussão de Descartes sobre os autômatos foi revolucionária em seu tempo porque lançou luz sobre a possibilidade de criar máquinas que imitassem comportamentos humanos sem necessariamente possuírem uma mente consciente. Isso abriu caminho para uma série de reflexões filosóficas sobre a natureza da mente, da consciência e da identidade pessoal.

Por um lado, as reflexões de Descartes (1998) sobre os autômatos destacaram a importância da filosofia da mente ao explorar as distinções entre comportamentos automáticos e ações conscientes. Descartes argumentou que os autômatos, mesmo que fossem capazes de realizar tarefas complexas, seriam desprovidos de uma mente consciente, sugerindo assim que a consciência era uma característica única dos seres humanos. Por outro lado, a discussão de Descartes (1998) sobre os autômatos também teve implicações significativas para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Sua visão mecanicista do mundo influenciou o surgimento da ciência moderna, incentivando a investigação de fenômenos naturais através de métodos empíricos e quantitativos. Além disso, suas ideias sobre os autômatos contribuíram para o desenvolvimento da tecnologia, inspirando cientistas e engenheiros a explorar a possibilidade de criar máquinas que pudessem imitar comportamentos humanos.

Deste modo, a relação que se estabelece entre Descartes e a forma como a filosofia da mente tem trazido os autômatos para o debate sobre a IA não apenas levantaram questões profundas sobre a natureza da mente e da consciência, mas também influenciaram o desenvolvimento da ciência e da tecnologia ao longo dos séculos. Essa interseção entre disciplinas continua sendo uma área de pesquisa fascinante, com implicações significativas para nossa compreensão do mundo e de nós mesmos, e, ao propor uma abordagem dualista para entender essa relação, argumentando que a mente (ou alma) e o corpo são duas substâncias distintas que interagem de alguma forma, Descartes acreditava que a mente e o corpo tinham naturezas diferentes e distintas. Ele sustentava que a mente era uma substância não física,

enquanto o corpo era uma substância física. Essa visão ficou conhecida como "dualismo cartesiano"<sup>7</sup>.

Uma das razões pelas quais Descartes se interessou pela relação mente-corpo foi sua tentativa de reconciliar a visão científica emergente do mundo, baseada em princípios materiais e mecanicistas, com a visão tradicional da alma como imaterial e imortal. Ele queria evitar cair em um materialismo radical, que negaria a existência da alma, ao mesmo tempo em que reconhecia os avanços da ciência física em explicar o mundo natural.

Desta feita, Descartes propôs que a interação entre a mente e o corpo ocorria na glândula pineal no cérebro, embora essa ideia tenha sido criticada posteriormente por sua falta de base anatômica sólida. A discussão levantada por Descartes (1998) sobre a relação mente-corpo influenciou profundamente o pensamento filosófico subsequente, inspirando debates sobre dualismo, monismo, materialismo e idealismo na filosofia da mente, com isso, a interação entre mente-corpo, artefatos tecnológicos e IA exercem uma função importante na contínua investigação sobre o pensamento humano e sua relação com a tecnologia. Desde os tempos de Descartes, a discussão sobre a natureza da mente e sua relação com o corpo tem sido um tema central na filosofia. No entanto, o surgimento da tecnologia moderna, especialmente da IA, trouxe novas dimensões para esse debate.

Nesse sentido, o filósofo René Descartes (1596-1650) fez mais que qualquer outro para apresentar uma explicação positiva da natureza dessa coisa-mente, e vale a pena examinar suas concepções. Segundo a teoria cartesiana, a realidade se divide em dois tipos básicos de substância. O primeiro deles é a matéria comum, e a característica essencial desse tipo de substância é ocupar o espaço: toda instância dela tem comprimento, largura e altura, e ocupa uma determinada posição no espaço. Descartes não tentara reduzir a importância desse tipo de matéria (Churchland, 2004, p. 18).

O projeto kantiano, sob a influência dos seus antecessores, abre as dimensões do conhecimento pela via da consciência do fenômeno, nos ajudando a compreender a complexidade da experiência humana. Deste modo, Kant propõe que o conhecimento não é apenas uma recepção passiva de informações do mundo externo, mas também uma atividade do sujeito, que organiza e interpreta essas informações de acordo com categorias inatas da mente. Essa perspectiva nos faz perceber que a realidade que conhecemos é, em grande parte, uma construção da nossa própria consciência, o que implica reconhecer os limites e as possibilidades do nosso conhecimento.

---

<sup>7</sup> Conforme nos lembra Penrose, Searle, pensador da computação que destacaremos mais adiante ressalta, a IA forte – termo designado para nos referirmos ao tipo de inteligência de máquina que aprende é, na verdade uma forma de dualismo. Dualismo é um ponto de vista filosófico defendido pelo altamente influente filósofo e matemático do século XVII René Descartes” (Penrose, 2023, p. 60).

Desde Kant, estamos cientes de uma assimetria no modo como a consciência se relaciona com o espaço e com o tempo. Embora experimentemos objetos e eventos tanto espacialmente extensivos como de duração temporal, nossa consciência em si não é experimentada como espacial, embora seja experimentada como temporalmente extensiva. Na verdade, as metáforas espaciais para a descrição do tempo parecem, da mesma forma, praticamente inevitáveis para a consciência, como quando falamos, por exemplo, do “fluxo da consciência” (Silveira, 2017, p. 15-16 *apud* Searle, 1997, p. 183).

Consideramos, portanto, que os artefatos tecnológicos atuam como extensões da mente humana, ampliando nossas capacidades cognitivas e transformando a maneira como percebemos e interagimos com o mundo ao nosso redor. A rápida evolução da IA nos permite criar sistemas que simulam aspectos do pensamento humano, levantando questões profundas sobre a natureza da inteligência e da consciência. Esses avanços desafiam conceitos tradicionais de mente-corpo, questionando até que ponto a mente pode ser separada do corpo e se os sistemas não biológicos podem verdadeiramente "pensar" como os seres humanos.

Além disso, a crescente integração de sistemas de IA em nossas vidas levanta uma série de questões éticas e filosóficas. A automação do trabalho, a justiça algorítmica e a responsabilidade em sistemas autônomos são apenas alguns dos dilemas éticos que surgem dessa interseção entre mente, tecnologia e sociedade. Enquanto nos esforçamos para desenvolver sistemas de IA mais sofisticados, é fundamental considerar como essas tecnologias estão remodelando nossa compreensão de nós mesmos, de nossas capacidades cognitivas e do que significa ser humano.

Em suma, a relação entre mente-corpo, artefatos tecnológicos e IA está no centro da discussão contemporânea sobre o pensamento humano. À medida que continuamos a explorar os limites da tecnologia e da mente humana, é essencial abordar essas questões de forma ética e reflexiva, reconhecendo tanto o potencial transformador quanto os desafios éticos que surgem dessa interação complexa.

Quando consideramos os artefatos tecnológicos e a IA dentro do contexto da dualidade mente-corpo, surgem novas perspectivas sobre como esses elementos interagem e se influenciam mutuamente. Por um lado, os artefatos tecnológicos, como *smartphones*, computadores e dispositivos de realidade virtual, atuam como extensões da mente humana, ampliando nossas capacidades cognitivas e transformando nossa experiência do mundo. Esses artefatos podem ser vistos como uma manifestação da mente humana no mundo físico, permitindo-nos exercer nossa vontade e expressar nossos pensamentos e emoções de maneiras anteriormente inimagináveis.

Por outro lado, a IA desafia a dualidade mente-corpo ao tentar replicar aspectos do pensamento humano em sistemas não biológicos. Os avanços em IA levantam questões profundas sobre a natureza da inteligência e da consciência, questionando se esses atributos são exclusivos dos seres humanos ou se podem ser reproduzidos em sistemas artificiais. Isso desafia diretamente a concepção cartesiana de que a mente é uma substância imaterial separada do corpo físico, sugerindo que a inteligência e a consciência podem surgir de processos puramente materiais.

Assim, a relação entre a dualidade mente-corpo, artefatos tecnológicos e IA é complexa e multifacetada. Enquanto os artefatos tecnológicos estendem a mente humana no mundo físico, a IA desafia nossas concepções tradicionais sobre a natureza da mente e sua relação com o corpo. À medida que continuamos a explorar esses temas, é essencial abordá-los de maneira ética e reflexiva, reconhecendo tanto o potencial transformador quanto os desafios éticos que surgem dessa interação complexa.

Nos trabalhos sobre IA, a contribuição cartesiana é celebrada como uma discussão basilar para pensarmos a simbiose orgânico/humano – máquina/artefato, conforme pontua Kaufman:

René Descartes, reconhecido como o fundador da filosofia moderna, associava o animal à máquina, por meio do conceito de “animal-máquina” (*bête-machine*), defendendo a segregação dos mundos humano e animal, relacionando os animais aos autômatos. O filósofo considerava o ser humano como a única criatura capaz de pensar racionalmente, identificando uma similitude entre os animais e as máquinas (Kaufman, 2018, p. 15).

Deste modo, a Filosofia, especialmente a Filosofia da Tecnologia, tem sido desafiada pela IA, no sentido de trazer para o debate uma narrativa que ganha força a partir do momento em que pensamos no poder exponencial de uma tecnologia como a IA, que tem no *ciberespaço* possibilidades de viver novas identidades, pensar além das possibilidades do mundo físico e transitar pelos dois mundos.

Alberto Cupani, em seu artigo *A tecnologia como problema filosófico: três enfoques* (2004), analisa a tecnologia a partir de três perspectivas filosóficas: a analítica de Mario Bunge, a fenomenológica de Albert Borgmann e a crítica de Andrew Feenberg. No que tange à IA e sua relação com a Filosofia da Tecnologia, Cupani destaca a visão de Bunge sobre a tecnologia como um "campo de conhecimento" que envolve o desenho e a planificação metódicos de artefatos, guiados por conhecimentos científicos. Segundo Bunge, a tecnologia não é neutra e deve ser conduzida por critérios éticos e políticos bem definidos.

Ao fazer uma reflexão sobre a relação entre a tecnologia e a sociedade, Cupani reforça que a IA, como um dos expoentes mais avançados da tecnologia contemporânea, não se restringe a um simples avanço técnico, mas está inserida em um contexto sociopolítico que define sua funcionalidade e seus impactos. Como destaca Cupani ao referir-se a Feenberg, os produtos e mecanismos tecnológicos não são apenas eficientes por natureza, mas refletem valores e interesses sociais que determinam seu uso e sua aceitação. Assim, a Filosofia da Tecnologia deve não apenas compreender a IA como um instrumento técnico, mas também questionar sua inserção na estrutura social e os desafios éticos que dela decorrem.

### 3 CONECTANDO PRESENTE E PASSADO: A RELAÇÃO DA IA COM A *INTERNET*

A IA, aliada à evolução da *internet*, é uma tecnologia baseada em bancos de dados robustos, capazes de analisar padrões e reproduzir comportamentos humanos associados à inteligência. As soluções de IA abrangem várias tecnologias, como algoritmos, sistemas de aprendizado e redes neurais artificiais, possibilitando que máquinas executem atividades de raciocínio e tomem decisões sem a interferência humana. Esse movimento não é recente, conforme visto no capítulo anterior e como afirmam Huttenlocher; Kissinger e Schmidt: “A humanidade tem séculos de experiências no uso de máquinas para aumentar, automatizar e, em muitos casos substituir o trabalho manual.” (Huttenlocher; Kissinger; Schmidt, 2023, p. 20).

No entanto, tratando especificamente da IA, entre as suas possibilidades, está a automação de tarefas, que podem ser realizadas com maior velocidade, além da redução de erros, riscos e custos. A IA é uma das tecnologias que integram a chamada Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, juntamente com a *Internet das Coisas* (IoT), a realidade aumentada e outras inovações (Fuhr, 2022).

Tanto Bhaskar e Suleyman (2023) como Kai Fu-Lee (2019) utilizam a metáfora da onda para se reportarem aos períodos citados, ao expressar que cada período traz uma novidade no uso da tecnologia, seja um novo recurso ou uma nova dependência do artefato. A cada inovação, a educação também se adapta, preparando-se para conduzir o aluno as formas de viver e aprender. Com cada nova tecnologia, nossas possibilidades se expandem, criando novas oportunidades para o aprendizado e a interação com o mundo. As chamadas “ondas” são descritas por Fu-Lee da seguinte forma:

A revolução completa de IA levará um pouco de tempo e nos inundará em uma série de quatro ondas: IA de internet, IA de negócios, IA de percepção e IA autônoma. Cada uma dessas ondas aproveita o poder da IA de uma maneira diferente, atacando diferentes setores e inserindo a inteligência artificial mais profundamente no tecido de nossa vida diária (Fu-Lee, 2019, p.121).

Cabe ressaltar que o uso crescente dessas tecnologias no mercado de trabalho resulta na criação de novas profissões, mas também na extinção de outras, substituídas por sistemas ou programas.

Com a conectividade, a IA está presente em atividades cotidianas como operações financeiras e mídias sociais. *Smartphones*, por exemplo, oferecem funções como economia de bateria, reconhecimento facial e assistentes virtuais. Além disso, aplicativos de IA oferecem uma variedade de funcionalidades e serviços, como assistentes virtuais pessoais,

recomendações de produtos e conteúdos personalizados, tradução de idiomas em tempo real, detecção de fraudes em transações financeiras e reconhecimento de padrões de comportamento do usuário para melhorar a experiência do usuário, entre outros.

A *Internet das coisas (IoT)* surgiu no campo do planejamento urbano e arquitetônico, as cidades precisavam de melhores interligações e mais redes foram criadas para atender a esse campo, nesse mesmo cenário de crescimento urbano e planejado, surge a necessidade de coisas ordenadas e inteligentes. O termo *Internet das coisas (IoT)* foi falado pela primeira vez pelo executivo Kevin Ashton, em uma palestra na Procter & Gamble (P&G), em 1999.

Na ocasião, Ashton pensava em formas de distribuir rapidamente os produtos da empresa e criou um sistema padrão global para RFID e outros sensores (Santaella, 2021). Com o conceito de interconexão de coisas, o executivo conseguiu criar uma rede na qual os dispositivos não apenas se comunicam entre si, mas também transmitem e recebem dados de forma eficiente.

Ainda assim, a “*Internet das coisas*” (*IoT*) é um conceito muito amplo, e seus estudos, ainda bem iniciais, não dão conta do que o futuro nos reserva, seja máquinas mais inteligentes ou coisas às quais devemos ensinar a se adequar aos nossos hábitos e rotinas. Porém, o termo busca abranger a grandiosidade do que nos cerca, dos objetos que podem ser melhor utilizados, pois havendo conexão à rede sem fio, facilitam a vida de forma que otimizam tempo e até custos do consumidor. De acordo com Russell,

essas coisas incluem carros, eletrodomésticos, semáforos, máquinas de venda automática, termostatos, quadricópteros, câmeras, sensores ambientais, robôs e todos os tipos de bens materiais tanto no processo de manufatura como no sistema de distribuição e varejo. Isso possibilita que os sistemas de IA tenham acesso sensorial e de controle bem maior ao mundo real (Russell, 2021, p. 68).

Nessa trajetória em que as coisas se conectam, entende-se que a hiperconectividade é um caminho para tecnologias presentes em carros autônomos, embora ainda não os tenhamos totalmente, devido à necessidade do fator humano ainda ser crucial para “algumas coisas”, mas é sabido que carros autônomos têm sido uma aposta de empresas que se dedicam exclusivamente a esse segmento.

Para Póvoas (2013, p. 2), “*A Internet das Coisas (IoT – Internet of Things)* é um conceito que se refere à presença generalizada de coisas e objetos que nos rodeiam, que são capazes de interagir.”. Desse modo, o conceito se refere à interconexão digital dos objetos do nosso cotidiano, que conectados à *internet* ultrapassam a conexão dos objetos e levam até a conexão das pessoas.

Portanto, a IoT é um tipo de rede de objetos físicos que transmite e reúne uma série de dados e sabemos que, quando falamos em dados, associamos a algumas vantagens e desvantagens do uso da *internet* em conexões que nos rodeiam. A hiperconectividade apresentada pela *internet* tem nos mostrado muitas vantagens, entre elas, destacamos a comunicação de forma volátil, que oferece um fluxo de informação cada vez maior, o entretenimento das redes sociais, documentários, etc. Além disso, a *internet* também oferece serviços de forma remota, como compras de mercadorias, e tem sido uma importante ferramenta para a educação, proporcionando acesso a cursos online, bibliotecas digitais e recursos de aprendizado à distância. Ademais, a *internet* tem revolucionado setores como a saúde, com telemedicina e monitoramento remoto de pacientes, e a economia, facilitando o comércio eletrônico e a inovação em modelos de negócios. Contudo, é essencial reconhecer as desvantagens, como questões de privacidade, segurança de dados e a dependência excessiva da tecnologia.

Na visão de Huttenlocher; Kissinger e Schmidt,

O advento de as máquinas se aproximarem da razão humana alterará tanto os humanos quanto as máquinas. Estas iluminarão os humanos, expandindo nossa realidade de maneiras que não esperávamos ou que não pretendíamos, necessariamente, provocar (o contrário também será possível: que as máquinas que consomem o conhecimento humano sejam usadas para nos diminuir) (Huttenlocher; Kissinger; Schmidt, 2023, p. 20).

Ao afirmar que o avanço das máquinas em direção à razão humana alterará tanto os humanos quanto as próprias máquinas, os autores destacam uma visão transformadora da IA, que pode expandir nossa realidade de maneiras imprevisíveis. Esse argumento está alinhado com a ideia de que a tecnologia não apenas facilita processos, mas também redefine o modo como pensamos, interagimos e nos percebemos no mundo.

No entanto, é importante alertarmos para um cenário preocupante: o risco de que máquinas, alimentadas pelo conhecimento humano, sejam usadas para limitar nossas capacidades ao invés de ampliá-las. Algoritmos podem reforçar vieses, manipular informações ou criar dependências tecnológicas que comprometem a autonomia humana. Dessa forma, a reflexão proposta pelos autores nos convida a um debate ético essencial: como garantir que o desenvolvimento da IA ocorra de maneira a potencializar a criatividade, a liberdade e o bem-estar humano, em vez de servir como instrumento de dominação ou controle?

Diante disso, com tantas vantagens que o virtual oferece, as desvantagens também acompanham o crescimento de vários benefícios que a *internet* disponibiliza. Portanto, apontamos algumas desvantagens do uso do virtual: a *falta de privacidade no acesso*,

especialmente porque quando fazemos uma busca, seja sobre produto ou serviço, precisamos nos identificar e logo criamos uma identidade no virtual, a qual é guardada, isto é, somos “guardados”, pela cibercultura por meio do código do dispositivo que acessamos a *internet*, assim temos pouca ou nenhuma proteção de dados, e estamos totalmente a mercê das empresas de *software* que recebem nossos dados e tornam-se responsáveis por estes. Ao pesquisar determinado produto ou serviço no virtual, uma atividade simples, pode-se ocasionar a *Perda de foco*, isso porque dada a imensidão de *links e hiperlinks*, pesquisamos o que queríamos e mais tarde nem lembramos o que impulsionou determinada busca.

Outro ponto negativo é o anonimato e a ilegalidade, que são facilitados quando as empresas de software não suspendem ou não investigam alguma atividade irregular de determinada conta, tornando-se mais fácil se passar por outras pessoas. Nesse sentido, a incidência de crimes relacionados a fraudes tem ganhado destaque no cenário contemporâneo. Além disso, também é possível citar a disseminação de notícias falsas, as chamadas *Fake News*, as quais surgem quando alguém cria uma página com informação falsa e divulga o *link* para outras pessoas que não verificam se a informação é verdadeira e acabam repassando adiante para outras pessoas, formando uma corrente de notícias falsas e disseminando um desserviço para todos. É evidente que a *internet* é uma rede volátil, por isso, o alcance das *Fake News* é muito grande e ocorre de forma rápida. Especialistas em comunicação têm insistido que é necessário ter alguns cuidados ao receber algum *link*: 1. Não repassar a notícia sem antes verificar sua veracidade e 2. Desconfiar de toda notícia recebida em redes sociais e grupos de aplicativos de mensagens.

A rede mundial de computadores foi criada e se desenvolve a cada dia com o intuito de facilitar e nos conectar com o mundo e de maneira melhor com os objetos que nos cercam, os cuidados são necessários assim como quando fazemos uso de algo que não sabemos ainda como irá reverberar em nossas vidas. Desse modo, o uso da *internet* ou melhor – da “*Internet das Coisas*” (*IoT*) visa conectar pessoas a objetos para termos mais comodidade e mais tempo para canalizar as energias em outras coisas que significam e edificam a vida de cada um.

Do exposto, destacamos que a *internet* é, ao lado das suas tecnologias que a interconectam, vista por muitos estudiosos como o maior exemplo de sistema de grande escala altamente conectado e que tem mudado nossas relações com as pessoas e com o mundo. Depois da sua popularização, a sociedade nunca mais foi a mesma e talvez por isso a hibridização da nossa vida e a cibercultura sejam cada vez mais indispensáveis. É difícil imaginar hoje as nossas vidas sem o *smartphone*, por exemplo, ou ainda sem algum tipo de tecnologia que nos distraia ou seja para nós alguma ferramenta de trabalho.

Sobre os aspectos levantados nas nossas reflexões, pensamos no papel da *internet* e da tecnologia na vida das pessoas, mas especialmente sobre a *internet*. Partimos dos seus primórdios para refletir sobre sua evolução e chegamos a alguns pontos (positivos e negativos), pois sabemos que tudo o que nos ajuda, norteia-nos e facilita nossas vidas também apresenta alguns pontos negativos em seu uso, que podem vir a interferir em nossa saúde e qualidade de vida. Ainda assim, o debate é amplo, pois levanta questões que com o tempo ficarão mais claras. Não importa o que utilizemos para ler, ouvir notícias ou músicas, ou assistir, temos na nossa frente ferramentas que facilitam e ampliam nossa compreensão do mundo.

Na década de 1990, o computador representou a materialização de um sonho do que poderíamos fazer com essa ferramenta que nos abre uma janela para o mundo. Nos anos 2000, muito do que existia apenas na imaginação de mentes brilhantes, tornou-se realidade. Agora, na segunda década do século XXI, continuamos nos surpreendendo com o poder da tecnologia e com as infinitas possibilidades que elas nos trazem, coisas que sequer imaginávamos que poderiam existir até poucos anos atrás, tornaram-se indispensáveis, verdadeiras necessidades vitais, e a inovação continua ocorrendo rapidamente, alterando nosso cotidiano e nosso modo de ver o mundo.

### 3.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA): BREVE HISTÓRIA E DEFINIÇÕES

A IA é um ramo da ciência da computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente requerem a inteligência humana. É uma área multidisciplinar que tem tido a colaboração de filósofos, sociólogos, neurocientistas e juristas para pensar os desafios que demandam a essa que é apenas uma entre muitas tecnologias que tem feito parte do nosso cotidiano. Com isso, as tarefas que envolvem aprendizagem de máquina (*machine learning*) incluem, mas não se limitam ao reconhecimento de padrões, o aprendizado a partir de dados e tomada de decisões.

Assim, a IA, conforme Searle, pode ser dividida em duas categorias principais: *IA Fraca*, a qual é projetada para executar uma tarefa específica, os exemplos incluem assistentes virtuais, como Siri e Alexa, sistemas de recomendação de filmes ou músicas e programas de xadrez. A *IA Fraca* pode superar os humanos em suas tarefas designadas, mas não possui consciência ou habilidades gerais. Já a *IA Forte* refere-se a sistemas de IA que possuem capacidades cognitivas que se assemelham aos níveis humanos, em um nível amplo, como a habilidade de realizar qualquer tarefa intelectual que um ser humano pode, além disso esse tipo

de IA é teórico e os protótipos ainda estão em desenvolvimento, nesse tipo de IA, a capacidade de entender, aprender e aplicar conhecimento é de maneira semelhante a um ser humano.

Ao lado de outras tecnologias que têm sido incorporadas na educação, como gamificação, realidade aumentada e virtual, plataformas de aprendizagem online, robótica e podcasts educacionais, a IA tem tornado a evolução de tecnologias inteligentes modelos de customização e personalização do ensino.

John McCarthy (1927-2011) afirma que

A IA é a ciência e engenharia de fazer máquinas inteligentes, especialmente programas de computador inteligentes. É relacionado com a similaridade da inteligência humana, com o objetivo final de permitir que uma máquina faça coisas que, se um ser humano as fizesse, seriam consideradas inteligentes.

Já Russell e Norvig, em seu célebre compêndio de “Inteligência Artificial” (2013), abordam a IA como “a produção de agentes inteligentes capazes de perceber o seu meio ambiente e de realizar ações com a expectativa de selecionar uma ação, que maximize seu desempenho.” Os autores analisam o potencial da IA pelo viés de toda a engenharia e complexidade da máquina até obter resultados por meio dos testes e controles de maximização de aprendizagem.

Por ser um tema adotado em vários círculos de discussão, existem também algumas divergências no que se refere à definição do conceito, uma delas para trazer a IA como tecnologia capaz de fazer coisas melhor do que os seres humanos – o que tem sido tema de muitas conferências e preocupações, especialmente com o que podemos esperar de uma superinteligência. Outro questionamento é se o direito acompanhará as tendências do mercado, pois sem regulamentação não haverá distinção do que é certo ou errado, público ou privado dentro das redes (Bhaskar; Suleyman, 2023; Bostrom, 2018; Lee, 2019; Russell, 2021; Scott, 2023). A IA com um viés mais colaborativo (Huttenlocher, Kissinger, Schmidt, 2023; Kaufman, 2018; Cavalcanti; Filatro, 2023; Sejnowski, 2019; Scott, 2023), ou como uma tecnologia que podemos esperar o cérebro humano funcionando na máquina, é a simbiose que o diretor de engenharia do Google, Ray Kurzweil (1948 - ), discute no livro “*Como criar uma mente*” (2015), texto que tem como principal correspondente a rede neural artificial que é, como discutiremos em seguida, uma das proeminentes áreas de desenvolvimento da IA. Para o autor, a próxima etapa da simbiose humanos-máquina será colocar os computadores dentro dos nossos corpos e cérebros.

Considera-se que “A IA é um sistema que toma decisões autônomas. Para isso, tem por tarefa executar ações repetidas ou, então, “simular a inteligência humana como reconhecer sons e objetos, resolver problemas, compreender a linguagem e usar a estratégia para atingir objetivos.” (Santaella, 2021, p. 10) e a interliga por meio de sistemas de algoritmos<sup>8</sup>. Kaufman (2018) destaca que a IA vai além de tarefas que envolvem resolução de problemas, mas seria o momento de destacar o lugar da linguagem ao lado das potencialidades dessa ferramenta, com isso:

A inteligência artificial refere-se a um campo de conhecimento associado à linguagem e à inteligência, ao raciocínio, à aprendizagem e à resolução de problemas. A IA propicia a simbiose entre o humano e a máquina ao acoplar sistemas inteligentes artificiais ao corpo humano (prótese cerebral, braço biônico, células artificiais, joelho inteligente e similares), e a interação entre o homem e a máquina como duas “espécies” distintas conectadas (homem-aplicativos, homem-algoritmos de IA) (Kaufman, 2018, p. 16).

Assim, Kaufman (2018) enfatiza a IA como um campo que transcende o processamento de informações, impactando diretamente a relação entre humanos e máquinas. A citação destaca dois aspectos fundamentais: a integração da IA ao corpo humano, por meio de próteses inteligentes e dispositivos biomédicos, e a interação contínua entre humanos e sistemas de IA, como aplicativos e algoritmos. Essa simbiose redefine os limites entre o biológico e o tecnológico, abrindo novas possibilidades para a ampliação das capacidades humanas, mas também levantando questões éticas e filosóficas sobre identidade, autonomia e dependência tecnológica.

A autora ainda destaca que:

a inteligência artificial está transformando nossa relação com a tecnologia e é a base da revolução digital em curso a partir da confluência de tecnologias dos mundos: digital, físico e biológico e continua que, no mundo digital, seja através da internet das coisas/IoT, blockchain ou plataformas digitais, do mundo físico (veículos autônomos, impressão 3D, robótica avançada, novos materiais) e do mundo biológico (manipulação genética) (Kaufman, 2018, p. 12).

Kaufman (2018), ao trazer essa interação orgânico-máquina, enfatiza que o lugar das máquinas passará de uma simbiose para uma nova espécie e não podemos pensar em uma concorrência, mas em dois modos de ser no mundo, dois seres ou duas espécies que habitarão

---

<sup>8</sup> Sejnowski (2019) lembra-nos que “a palavra “algoritmo” vem do latim algoritmos, homenagem ao matemático persa do século IX al-Khwarizmi e transformado de “algorismo” para “algoritmo” no século XVII por causa da influência do grego arithmos, que significa “número”. (2019, p. 213).

e viverão no mesmo espaço. Essa ideia projeta o conceito que entrou na literatura da filosofia da tecnologia, que é o transhumanismo (Ferry, 2018).

Um pouco anterior a essas discussões, o futurista Ray Kurzweil (1948 - ) explorou não apenas o desenvolvimento tecnológico da IA, mas também seus possíveis impactos na sociedade e na própria organicidade humana. Ele argumenta que à medida que a IA se torna cada vez mais sofisticada, chegaremos a um ponto em que será possível integrar computadores diretamente em nossos corpos e cérebros. Com isso, essa integração, segundo Kurzweil, não se limitaria apenas a dispositivos externos, como *smartphones* ou *wearables*, mas envolveria uma fusão mais profunda, em que os dispositivos tecnológicos se tornariam uma parte intrínseca do nosso funcionamento biológico. Essa perspectiva aborda questões profundas sobre a natureza da identidade humana, a privacidade, o controle e até mesmo a própria definição de ser humano.

Kurzweil ainda aponta que essa simbiose entre humanos e máquinas representaria não apenas um avanço tecnológico, mas também uma oportunidade para ampliar significativamente nossas capacidades cognitivas e físicas. Ele vislumbra um futuro em que poderemos acessar informações instantaneamente, comunicar-nos telepaticamente e até mesmo transcender as limitações físicas do nosso corpo. Essa visão futurista de Kurzweil, embora fascinante, suscita preocupações éticas e sociais sobre questões como desigualdade, acesso à tecnologia, controle sobre nossas próprias mentes e a possibilidade de uma nova forma de divisão entre os que podem pagar por aprimoramentos tecnológicos e os que não podem. Tendo isso em vista, as ideias de Kurzweil não apenas nos desafiam a repensar nossas concepções tradicionais de humanidade e tecnologia, mas também nos instigam a considerar os caminhos que desejamos seguir à medida que avançamos em direção a um futuro cada vez mais entrelaçado com a IA.

A Singularidade vai nos permitir transcender essas limitações de nossos cérebros e corpos biológicos. Vamos ganhar poder sobre nossos destinos. Nossa mortalidade estará em nossas próprias mãos. Poderemos viver tanto quanto quisermos (uma afirmação sutilmente diferente de dizer que iremos viver para sempre). Entenderemos completamente o pensar humano e iremos estender e expandir seu alcance. Pelo final deste século, a porção não-biológica de nossa inteligência será trilhões de trilhões de vezes mais potente do que a inteligência humana sem ajuda (Kurzweil, 2018, p. 32).

A história da IA remonta ao século XX, com seu marco inaugural na Conferência de Dartmouth, em 1956. Nesse evento histórico, visionários como John McCarthy e Marvin Minsky (1927-2016) debateram a viabilidade de criar máquinas dotadas de inteligência semelhante à humana. O surgimento do Perceptron, desenvolvido por Frank Rosenblatt (1928-1971) em 1957, representou um passo importante na tentativa de criar sistemas que pudessem aprender com exemplos, sinalizando o início do campo do aprendizado de máquina. Mais tarde,

durante as décadas de 1970 e 1980, houve um florescimento no desenvolvimento de sistemas especialistas, programas de computador projetados para resolver problemas em domínios específicos (Kaufman, 2018).

Contudo, apesar dos avanços, os sistemas especialistas enfrentaram limitações, como a dificuldade de adaptação a novas situações e a dependência de regras rígidas definidas manualmente. Foi somente a partir da década de 1990, com o crescimento do poder computacional e o surgimento de novas abordagens, que o aprendizado de máquina ganhou força novamente. Algoritmos baseados em redes neurais artificiais começaram a evoluir, levando ao desenvolvimento do *deep learning*, que revolucionou áreas como reconhecimento de imagens, processamento de linguagem natural e inteligência artificial aplicada a diversos setores.

Nesse momento, também aparece a divisão de duas grandes áreas na IA: Aprendizagem de máquina, sobretudo a aprendizagem por reforço, que abordaremos mais adiante, e redes neurais que replicavam como o cérebro funciona. Um exemplo notável da aprendizagem por reforço foi o Eliza, um programa de conversação baseado em regras, criado por Joseph Weizenbaum (1923 – 2008) em 1966, que demonstrou o potencial da IA para simular interações humanas simples. Essa fase foi marcada por avanços significativos na representação de conhecimento e raciocínio automatizado (Sejnovski, 2019).

A partir da década de 1980, a Inteligência Artificial passou por períodos de avanços e estagnações, marcados pelos chamados “invernos da IA”, nos quais o entusiasmo inicial deu lugar à frustração diante das limitações tecnológicas da época. No entanto, a partir de meados dos anos 2000, especialmente após 2005, observou-se uma verdadeira revolução na área, impulsionada pelo crescimento do poder computacional, pela disponibilidade de grandes volumes de dados e pelo avanço do aprendizado de máquina. Técnicas como redes neurais profundas, além de algoritmos de aprendizado supervisionado e não supervisionado, passaram a apresentar resultados significativos. Esse novo cenário permitiu o desenvolvimento de sistemas de IA cada vez mais sofisticados, capazes de realizar tarefas complexas, como reconhecimento de voz, imagem e processamento de linguagem natural. A aplicação dessas tecnologias em setores diversos, como saúde, finanças e entretenimento, contribuiu de forma decisiva para sua consolidação e contínuo aperfeiçoamento.

O seminário de Dartmouth, conforme já enunciado, foi o primeiro evento que discutiu o presente e o futuro das tecnologias emergentes, tendo a IA como protagonista. Financiado pela Fundação Rockefeller, o seminário era formado pelos pesquisadores Claude Shannon, Nathaniel Rochester, Marvin Minsky e John McCarthy. Desse modo,

O seminário de Dartmouth não levou a nenhuma nova descoberta, mas introduziu todas as principais figuras umas às outras, e, com isso, os próximos 20 anos, o campo seria dominado por essas pessoas e seus alunos do MIT, CMU, Stanford e IBM. Talvez a coisa mais duradoura que saiu do workshop foi o acordo de adotar o novo nome de McCarthy para o campo: IA (Kaufman, 2018, p. 18).

Após um período inicial de entusiasmo e otimismo na década de 1950 e início dos anos 1960, as décadas de 1970 e 1980 entraram para a história da IA como o chamado "Inverno da IA", pois foi um período caracterizado por uma redução no financiamento, interesse e avanço na pesquisa em inteligência artificial (Kaufman, 2018). Vários fatores contribuíram para o Inverno da IA, incluindo resultados decepcionantes em projetos de pesquisa, limitações tecnológicas da época e uma série de críticas à IA. Contudo, o "Inverno da IA" (Huttenlocher; Kissinger; Schmidt, 2023, p. 55) não foi um período de completa estagnação, pois, apesar das dificuldades, alguns pesquisadores continuaram a trabalhar na área e a realizar avanços significativos em campos como sistemas especialistas, redes neurais artificiais e algoritmos de aprendizado de máquina. Esses esforços acabaram por pavimentar o caminho para o renascimento da IA nas décadas seguintes, impulsionado por avanços tecnológicos e um novo entendimento do potencial da IA.

Atualmente, vivenciamos sua ascensão e vemos como essa tecnologia vem ganhando espaço em vários setores da nossa vida, desde diagnósticos médicos mais precisos até assistentes virtuais e carros autônomos, a IA está transformando a maneira como vivemos, trabalhamos e nos comunicamos e, havendo alguns eventos marcantes que têm fortalecido nossa relação com essa tecnologia, como quando na partida de xadrez entre Garry Kasparov (1963 - ) e o supercomputador *Deep Blue*, em 1996 e 1997, um dos primeiros eventos a demonstrar a capacidade da IA de competir com os seres humanos em um jogo estratégico e complexo.

No entanto, embora Kasparov tenha vencido o primeiro confronto, o *Deep Blue* emergiu vitorioso na revanche, marcando significativamente a história da IA e gerando debates sobre os limites da capacidade humana em relação à tecnologia (Sejnovski, 2019). Esse evento destacou o impressionante progresso da IA e sua capacidade de rivalizar, ou até mesmo superar, os seres humanos em uma variedade de tarefas desafiadoras. Contudo, toda tecnologia precisa de um objetivo (Russell, 2021) e cada uma se aperfeiçoa a partir de uma aplicação. O que nos leva a acreditar que o aprendizado de máquina no caso do xadrez é inteligente por ter superado o humano, é uma inteligência que aprendeu a decodificar regras e testou diversas possibilidades.

A IA utiliza várias técnicas para alcançar seus objetivos e podemos compreender como essa tecnologia atua. O *Aprendizado de Máquina* (Machine Learning) é um método poderoso no campo da IA, a máquina aprende e executa alguma tarefa e, com isso, os algoritmos são treinados em grandes conjuntos de dados para identificar padrões e tomar decisões. No aprendizado de máquinas, “o que começa com rígida supervisão humana termina com a IA aprendendo a realizar a tarefa de uma maneira melhor, finalmente generalizando para novos cenários.” (Bhaskar; Suleyman, 2023, p. 124).

Um exemplo clássico de aprendizado de máquina é a classificação da ordem de e-mails, que podem ser categorizados como spam ou não spam. Nesse tipo de aprendizagem, o algoritmo é treinado com uma grande quantidade de e-mails rotulados como spam ou não spam e com o tempo ele aprende a identificar padrões nos dados e classificar novos e-mails de forma precisa. Além disso, a aprendizagem de máquina também aparece na aprendizagem por reforço, na qual a IA reconhece padrões e toma decisões com base neles. Um exemplo disso é na área de cibersegurança, em que algoritmos de aprendizado de máquina podem ser usados para reconhecer e identificar rostos suspeitos em imagens de vigilância, ajudando as autoridades a garantir a segurança pública.

Já as Redes Neurais Artificiais são estruturas inspiradas no cérebro humano, compostas por camadas de nós, chamados neurônios, que processam informações. Essas redes são capazes de aprendizado profundo (*Deep Learning*), o que significa que podem aprender representações complexas dos dados por meio de múltiplas camadas de processamento. Um exemplo prático de redes neurais é a detecção de objetos em imagens, elas conseguem diferenciar que um rosto humano é diferente de um gato, por exemplo, e reconhece por meio de padrões.

Do exposto, ainda temos o Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing*), um campo da IA focado na interação entre computadores e humanos por meio da linguagem natural. Isso permite que as máquinas compreendam, interpretem e respondam à linguagem humana de maneira significativa, abrindo caminho para aplicativos, como assistentes virtuais, tradução automática e análise da semântica textual. Um exemplo comum de Processamento de Linguagem Natural é o reconhecimento de fala em assistentes virtuais como a Siri (Apple) ou o Google Assistant, em que o usuário pode fazer perguntas ou dar comandos usando sua voz e o sistema responde de forma adequada.

Todavia, a IA acessa e interage com o mundo por meio de diversas estruturas físicas que fazem com que seja possível a interferência do humano, são circuitos controlados pela programação que servem como o cérebro da IA, permitindo que ela processe informações, tome decisões e execute tarefas de forma autônoma. Contudo, a forma como a IA aprende e se adapta

ao ambiente é crucial para sua eficácia e versatilidade. No entanto, existem várias abordagens de aprendizagem que permitem à IA adquirir conhecimento e melhorar seu desempenho em diferentes tarefas. Santaella (2021) destaca que a aprendizagem supervisionada, na qual a IA é treinada utilizando um conjunto de dados rotulados, permite associar entradas específicas a saídas desejadas. Por exemplo, um sistema de reconhecimento de voz pode ser treinado com amostras de áudio rotuladas para reconhecer comandos de voz.

Outra abordagem é a aprendizagem não supervisionada, na qual a IA é exposta a dados não rotulados e é deixada para encontrar padrões ou estruturas por conta própria. Isso é útil em situações em que os dados não possuem rótulos explícitos ou quando se deseja descobrir *insights* em conjuntos de dados complexos. Além disso, há a aprendizagem por reforço, na qual a IA aprende por meio da interação com um ambiente, recebendo *feedback* em forma de recompensas ou punições. Esse método é frequentemente utilizado em aplicações de jogos e robótica, em que a IA deve aprender a realizar tarefas complexas por meio de tentativa e erro.

Por fim, existe a aprendizagem semissupervisionada, que combina elementos da aprendizagem supervisionada e não supervisionada. Nesse caso, parte dos dados é rotulada e parte não é, permitindo que a IA generalize, baseando-se nos dados rotulados, e refine seu entendimento com os dados não rotulados. Essa abordagem é útil quando há acesso limitado a dados rotulados ou quando se deseja explorar padrões nos dados de forma mais ampla. Em conjunto, essas abordagens oferecem à IA uma gama diversificada de ferramentas para compreender e interagir com o mundo ao seu redor, impulsionando avanços significativos em diversos campos, é uma abordagem que “como o próprio nome diz, mistura a aprendizagem supervisionada e a não supervisionada, que refere-se a uma pequena quantidade de dados não rotulados e pode-se transformar esses dados rotulados em não rotulados” (Santaella, 2021, p. 133-134), quem vai organizar é a própria máquina quando esse passa a ser o seu objetivo.

Outro ponto importante acerca da IA é o que compõe o seu comportamento para que consiga desenvolver algum ponto relevante que possa ir além das suas capacidades.

O Quadro 1 a seguir traz diferentes abordagens sobre a Inteligência Artificial, demonstrando como ela pode ser definida tanto pela imitação do pensamento e comportamento humano quanto pela busca por racionalidade e eficiência nas decisões. Alguns estudiosos, como Haugeland (1985) e Bellman (1978), enfatizam a criação de máquinas que replicam a cognição humana, enquanto outros, como Charniak e McDermott (1985), focam na simulação do raciocínio lógico. Há também aqueles que destacam a automação de comportamentos inteligentes sem a necessidade de imitar a mente humana, como Kurzweil (1990) e Luger e

Stubblefield (1993). Essas perspectivas revelam que a IA pode tanto buscar espelhar a inteligência humana quanto otimizar processos de forma autônoma e eficiente.

Quadro 1: Definições acerca do comportamento da máquina

<b>Sistemas que pensam como humanos</b>	<b>Sistemas que pensam racionalmente</b>
<p>“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem... Máquinas com mentes, no sentido total e literal.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[Automação de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado.” (Bellman, 1978)</p>	<p>“O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais.” (Charniak e McDermott, 1985)</p> <p>“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)</p>
<b>Sistemas que agem como humanos</b>	<b>Sistemas que agem racionalmente</b>
<p>“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“Estudo sobre como computadores podem fazer coisas que neste momento pessoas são melhores” (Rich e Knight, 1991)</p>	<p>“Campo de estudo que busca explicar e simular comportamento inteligente como processos computacionais” (Schalkoff, 1990)</p> <p>“Área da ciência da computação interessada na automação de comportamento inteligente” (Luger e Stubblefield, 1993)</p>

Fonte: Russell; Norvig (2013, p.1177).

O cenário que temos é fortalecido pelo novo e intrigante esforço em criar computadores que possam pensar de maneira similar aos humanos. Por isso, falar sobre *machine learning* é tão importante quanto explicitar seus tipos de comportamento. Isso implica desenvolver máquinas com capacidades mentais que se assemelhem, de forma completa e literal, às dos seres humanos. Essas máquinas seriam capazes de automatizar atividades normalmente associadas ao pensamento humano, tais como a tomada de decisões, resolução de problemas e aprendizado.

Gabriel contrapõe essa ideia ao afirmar que a *internet* contém pensamentos na forma de informações, mas isso não significa que ela própria pense.

A internet prova que o funcionalismo tem um núcleo verdadeiro: pensamentos possíveis de ser verdadeiros são, de fato, multiplamente realizáveis e, como tal,

independentes de substrato. (...) A internet contém pensamentos (informações), o que de modo algum significa que, por causa disso, ela também pensa (Gabriel, 2021, p. 137).

Essa perspectiva filosófica reforça a ideia de que, embora algoritmos e redes neurais avancem na simulação do raciocínio humano, ainda há uma lacuna fundamental entre processar dados e ter consciência. Assim, mesmo que as máquinas consigam reproduzir comportamentos inteligentes, sua "mente" seria apenas uma execução de cálculos e padrões, sem uma compreensão subjetiva da realidade. Isso levanta um questionamento essencial: a IA será capaz de desenvolver uma verdadeira cognição, ou permanecerá apenas como um reflexo avançado da lógica humana sem subjetividade própria?

Entretanto, por outro lado, existe uma abordagem que busca criar sistemas capazes de pensar de maneira racional. Isso implica o estudo das faculdades mentais por meio do uso de modelos computacionais, visando compreender as computações que permitem percepção, raciocínio e ação. Esses sistemas são projetados para agir de acordo com princípios lógicos e racionais, sem necessariamente imitar o funcionamento do pensamento humano. No entanto, o esforço por trás disso reside na criação de máquinas que podem executar funções que normalmente exigiriam inteligência quando realizadas por seres humanos. Esses sistemas são concebidos para imitar ou reproduzir atividades humanas, proporcionando soluções automatizadas para uma variedade de tarefas. Por fim, a Inteligência Computacional emerge como um campo de estudo dedicado ao projeto de agentes inteligentes. Esses agentes são desenvolvidos com a capacidade de tomar decisões e realizar ações de forma racional, utilizando métodos e algoritmos computacionais para alcançar seus objetivos de maneira eficiente e lógica.

Portanto, para chegar ao estágio atual, no qual a IA e as redes neurais artificiais têm um papel importante na educação, é necessário reconhecer a vasta bibliografia que contribuiu para o desenvolvimento e a compreensão dessas tecnologias. Celebramos os trabalhos mais reconhecidos sobre IA e redes neurais artificiais que não apenas estabelecem os fundamentos teóricos dessas áreas, mas também trazem visões críticas sobre suas aplicações práticas. Essas obras são verdadeiros marcos na literatura, reunindo uma ampla gama de perspectivas e reflexões sobre o potencial das tecnologias emergentes e os desafios éticos, sociais e educacionais que enfrentamos ao incorporá-las em nossas práticas educacionais. Ao explorar essas obras, somos convidados não apenas a refletir sobre onde chegamos com as tecnologias até o momento, mas também a vislumbrar futuros caminhos e possibilidades, além de considerar como podemos aproveitar ao máximo essas ferramentas para promover uma

educação mais eficaz e inclusiva. “As técnicas de inteligência artificial podem ser muito úteis, pois são capazes de desenvolver e imitar o processo de raciocínio humano e a tomada de decisão na concepção da estrutura de aprendizagem-ensino” (Cavalcanti; Filatro, 2023, p. 263).

Aplicada à educação, a IA é mais uma ferramenta que combina, além da aprendizagem de máquina, a competência humana. Ou seja, não se trata apenas da máquina que supervisiona o aluno, mas que pensa na integração da IA na educação (IAEd), o que representa uma evolução significativa no modo como ensinamos e aprendemos e, em vez de ser apenas uma ferramenta que supervisiona os alunos, é mais adequada

em vista como uma parceria entre a tecnologia e a competência humana. Ela oferece um potencial transformador ao personalizar o processo de aprendizagem para atender às necessidades individuais de cada aluno. A IA tem se mostrado uma importante ferramenta de capacitação dos educadores a oferecerem um ensino mais adaptativo e eficaz, pois pode analisar dados em tempo real para entender o desempenho e as preferências de aprendizagem de cada aluno. Com essa compreensão individualizada, a IA é capaz de enviar um *feedback* instantâneo e personalizado, ajudando os alunos a identificarem áreas de melhoria e a avançar em seu próprio ritmo.

Existem várias maneiras de se aplicar a IA na educação. Por exemplo, em alguns sistemas adaptativos, o foco principal é examinar e avaliar as características e o nível geral de conhecimento dos alunos como base para a pedagogia recomendada. As abordagens de IA também são usadas para facilitar a conclusão do processo de diagnóstico para que o conteúdo do curso possa ser ajustado para atender às necessidades de cada aluno, e alguns deles são usados para aprender com os comportamentos dos alunos a fim de ajustar a proposta de design instrucional original. (Cavalcanti; Filatro, 2023, p. 271).

Além disso, a IA facilita o trabalho colaborativo, formando grupos de aprendizagem com interesses semelhantes ou habilidades complementares. Ela também atua como uma ferramenta de suporte para os professores, auxiliando na gestão das aulas e fornecendo *insights* sobre o progresso dos alunos.

Na visão de Huttenlocher; Kissinger e Schmidt,

Uma nova parceria homem-máquina está surgindo: primeiro, os humanos definem um problema ou um objetivo para uma máquina. Então, uma máquina, operando em uma esfera fora do alcance humano, determina o processo ideal a ser sugerido. Uma vez que a máquina transponha um processo para a esfera humana, podemos tentar estudá-lo, entendê-lo e, preferencialmente, incorporá-lo à prática existente (Huttenlocher; Kissinger; Schmidt, 2023, p. 18).

Dessa forma, é fundamental reconhecermos que a integração da IAEd vem com desafios e responsabilidades éticas. Ademais, é necessário garantir que os sistemas sejam projetados e utilizados de forma ética, protegendo a privacidade dos alunos e evitando consequências prejudiciais.

A tecnologia alimentada por IA se tornará uma companheira permanente na percepção e no processamento de informações, embora ocupe um plano “mental” diferente dos humanos. Quer a consideremos uma ferramenta, uma parceria ou uma rival, ela alterará nossa experiência como seres racionais e mudará permanentemente nossa relação com a realidade (Huttenlocher; Kissinger; Schmidt, 2023, p. 12-13).

Em suma, a IAEd não se trata apenas de usar tecnologia para automatizar tarefas, mas sim de aproveitar seu potencial para criar experiências de aprendizagem mais personalizadas, eficazes e inclusivas, capacitando tanto alunos, quanto educadores a atingirem seu máximo potencial.

### 3.2 TESTES COMPUTACIONAIS: O TESTE DE TURING E O QUARTO CHINÊS, EM DIÁLOGO

O Teste de Turing e o Quarto Chinês são exames fundamentais na discussão sobre inteligência e consciência artificiais. O Teste de Turing, proposto por Alan Turing (1912–1954) no artigo “*Computing Machinery and Intelligence*” (1950), é uma maneira de avaliar se uma máquina pode exibir comportamento inteligente indistinguível ao de um ser humano. A ideia é que um humano interaja, por meio de textos, ora com uma máquina e ora com um ser humano, porém, sem saber em que momento qual é qual e, dessa forma, tente determinar quem é o humano e quem é a máquina. A conclusão é que se a máquina puder enganar consistentemente o humano, ela é aprovada no teste e é considerada “inteligente”. Os testes computacionais que trazem a possibilidade do pensamento de máquina podem ser encontrados nos testes de Turing e no experimento do Quarto Chinês, do pensador estadunidense John Searle (1932 -), que são interessantes tentativas de compreender o fenômeno da inteligência e, quem sabe, a consciência de máquinas.

Neste contexto, Searle usou esse experimento para argumentar que embora um computador possa processar informações e simular a compreensão humana, ele não pode realmente entender os significados dos símbolos que manipula. Nossos processos mentais envolvem uma compreensão semântica profunda que transcende a mera manipulação de símbolos e, com isso, associada à intencionalidade, emerge a questão da consciência, reputada

como uma qualidade humana e objeto de estudo dos campos da filosofia da mente, da psicologia, neurologia e ciência cognitiva, até agora com resultados relativamente limitados (Kaufman, 2018, p. 15).

Para Searle, a intencionalidade coexiste com a barreira da existência; máquinas pensantes são impossíveis, pois faltam-lhes o fator orgânico. Para ele, “a geração de informação relevante é exclusiva dos organismos e que a vida, inteligência e consciência são indissociáveis. [...] a ideia de informação relevante, ou seja, de significado, não pode ser gerada por sistemas informacionais artificiais” (Teixeira, 2015, p. 80).

Ademais, Searle desafia a noção de que sistemas informacionais artificiais possam gerar informações relevantes. Em sua visão, a capacidade de gerar informações significativas é exclusiva dos organismos vivos, argumentando que vida, inteligência e consciência estão intrinsecamente interligadas. Para o pensador, a ideia de informação relevante, ou seja, de significado, não pode ser reproduzida por sistemas artificiais, por mais sofisticados que sejam. Essa perspectiva lança luz sobre debates fundamentais em torno da natureza da IA e das fronteiras entre o artificial e o orgânico, desafiando conceitos arraigados sobre a capacidade das máquinas de compreender e gerar significado.

Além de sua afirmação sobre a exclusividade dos organismos vivos na geração de informações relevantes, Searle sustenta seu argumento ao questionar a capacidade dos sistemas informacionais artificiais de compreenderem verdadeiramente o significado das informações que manipulam. Ele sugere o famoso experimento mental do Quarto Chinês, no livro *“Mente, Cérebro e Ciência”* (2018), em que são desenvolvidos os fundamentos filosóficos de por que os computadores não pensam e como o Teste de Turing já foi superado. O experimento propõe que um observador dentro de uma sala receba instruções em chinês, sem entender o idioma, mas manipule símbolos de forma a produzir respostas que parecem inteligentes para um interlocutor externo que também fala chinês. Para Searle, mesmo que o observador dentro da sala execute corretamente as tarefas, isso não implica que ele compreenda o significado das informações em chinês.

Por outro lado, na visão de Penrose (2023, p. 57), “a questão que devemos considerar aqui é se este tipo de sucesso de fato indica qualquer entendimento genuíno por parte do computador – ou, talvez por parte do programa em si.” O autor destaca que essa analogia ilustra a diferença entre manipulação de símbolos e compreensão genuína, reforçando a ideia de que sistemas artificiais podem processar informações, mas não têm verdadeira compreensão ou consciência.

Além do experimento mental do Quarto Chinês, Searle utiliza ainda o exemplo da compreensão de textos em língua natural para ilustrar sua posição. Ele argumenta que, ao ler um texto em inglês, uma pessoa não apenas identifica os padrões de símbolos, mas também compreende o significado das palavras e das frases, relacionando-as com seu conhecimento prévio e experiência de vida. Essa compreensão contextual vai além da simples manipulação de símbolos, sendo uma característica fundamental da inteligência humana que Searle argumenta ser intrínseca à vida e à consciência, desse modo, “a IA é, segundo ele, um sistema formal de criação e revisão de cadeias e signos.” (Gabriel, 2021, p. 100) e com isso apresenta-se que “em uma das contribuições mais discutidas à filosofia da IA, John Searle, em oposição à argumentação do pioneiro da IA, Alan Turing, tentou provar que um computador não pode pensar.” (Gabriel, 2021, p. 98).

Searle (2018) argumenta que nossos processos mentais são profundamente enraizados na semântica, ou seja, no significado e na interpretação dos símbolos, algo que ele acredita que os computadores não conseguem alcançar. Para ele, os sentidos que atribuímos a cada objeto e situação que o mundo nos apresenta são mais do que simples manipulação de símbolos; eles possuem uma emanção de compreensão e intenção que só seres humanos, com suas mentes conscientes, podem gerar. Portanto, mesmo que um computador possa simular a compreensão, ele nunca poderá realmente compreender da mesma maneira que um ser humano. Conforme nos apresenta no teste mental:

Suponhamos que alguns símbolos chineses são introduzidos no quarto e que esse alguém receba mais regras para passar símbolos chineses para o exterior do quarto. [...] suponhamos, além disso, que os programadores são tão bons a escrever programas e que alguém é igualmente tão bom a manipular os símbolos que muito depressa as suas respostas aos símbolos chineses são introduzidos (Searle, 2018, p. 43).

No entanto, Penrose (2023, p. 62) destaca que, anos após o experimento, Searle reconheceu que nossos cérebros podem ser considerados computadores digitais. Ele admitiu que, de certa forma, os processos neurais podem ser vistos como análogos ao processamento de informações em um computador. Mesmo assim, Searle manteve a distinção de que a mera computação não é suficiente para gerar compreensão ou consciência. Ele argumenta que enquanto os computadores operam sintaticamente (manipulando símbolos de acordo com regras), a mente humana opera semanticamente (atribuindo significados a esses símbolos).

Searle também reforça seu posicionamento ao argumentar que a intencionalidade – ou seja, a capacidade de direcionar pensamentos e crenças para algo no mundo – não pode ser reduzida a meras manipulações de símbolos. Ele sustenta que os computadores podem ser

programados para executar tarefas e simular comportamentos inteligentes, mas nunca serão capazes de experimentar estados mentais genuínos, como crenças, desejos e emoções. Esse ponto é central para a sua crítica à IA forte, que defende a possibilidade de máquinas desenvolverem verdadeira cognição.

A distinção entre sintaxe e semântica, enfatizada por Searle, é um dos pilares de sua argumentação. Para ele, enquanto um sistema computacional pode seguir regras formais (sintaxe) para manipular dados, a compreensão do significado (semântica) requer um contexto experiencial que vai além do processamento mecânico. Nesse sentido, mesmo que uma IA seja capaz de responder corretamente a perguntas, traduzir textos ou participar de conversas complexas, isso não significa que ela tenha qualquer compreensão genuína do que está sendo dito.

Além disso, a visão de Searle implica uma crítica indireta ao funcionalismo, corrente filosófica que defende que os estados mentais podem ser definidos apenas por suas funções dentro de um sistema. Para Searle, essa abordagem ignora a necessidade de um substrato biológico para a emergência da consciência. Ele argumenta que a inteligência e a compreensão surgem da complexidade dos processos neuronais e da estrutura orgânica do cérebro humano, e não podem ser simplesmente replicadas em uma máquina.

Por outro lado, críticos de Searle, como Daniel Dennett (2020), questionam se sua distinção entre sintaxe e semântica é realmente tão rígida. Eles sugerem que a cognição pode emergir de processos puramente computacionais, desde que a complexidade do sistema seja suficiente para permitir que o significado surja de interações entre os elementos do sistema. Alguns defensores da IA forte argumentam que, se uma rede neural artificial fosse suficientemente avançada, poderia desenvolver uma forma de compreensão funcionalmente equivalente à humana, mesmo que sua base fosse puramente computacional.

Portanto, o debate suscitado por Searle continua a influenciar discussões contemporâneas sobre IA, mente e cognição. Seu argumento enfatiza a necessidade de considerar não apenas o comportamento externo dos sistemas inteligentes, mas também os processos internos e a natureza da experiência consciente. A oposição entre sua visão e a de outros teóricos reflete questões fundamentais sobre o que significa "pensar" e se a IA algum dia poderá transcender a mera simulação e atingir verdadeira compreensão.

Portanto, a visão de Searle evoluiu para reconhecer a complexidade dos processos cerebrais como computacionais, mas ele continua a sustentar que a verdadeira compreensão e consciência são fenômenos que emergem de aspectos qualitativos da mente que vão além da

computação digital simples. Essa posição sublinha a diferença fundamental entre simulação de inteligência e a posse real de uma mente autônoma e consciente.

#### 4 IA E EDUCAÇÃO: A TRANSFORMAÇÃO EDUCACIONAL NA ERA DIGITAL

A relação tecnologia e educação é colocada como uma forma de entender a interação entre cultura, mídia e sociedade, assim a Escola de Frankfurt, um grupo de pensadores críticos que emergiu no início do século XX, desenvolveu uma abordagem única pela relação com a indústria cultural e teve como principais expoentes: Theodor Adorno (1903-1969) e Max Horkheimer (1895-1973). Segundo esses autores, a mídia tem um papel fundamental na formação das percepções e valores culturais de uma sociedade e desta forma, ela não apenas reflete a cultura existente, mas também a molda e a perpetua (Adorno, 2021).

A inovação na educação não se limita apenas ao uso de tecnologias, mas sim a promover um ambiente de aprendizagem criativo, adaptável e significativo, que atenda às necessidades e interesses dos alunos. Para isso, é necessário um esforço conjunto dos professores, governantes e gestores escolares, repensando a educação e buscando transformações que preparem os alunos para as inovações do presente e os desafios do futuro.

Nessa perspectiva, as tecnologias digitais têm um papel fundamental na educação. Elas têm o poder de alterar comportamentos e paradigmas, transformando a rotina das pessoas e afetando o ritmo da produção histórica da existência humana. A evolução tecnológica é constante e rápida, e as instituições educacionais precisam se adaptar a esse contexto. A universidade exerce um papel estratégico na chamada "Sociedade da Informação" (SI), conectando-se aos diferentes cenários econômicos, educacionais, culturais, políticos, ecológicos, científicos e tecnológicos. Logo, é importante que a educação promova o uso crítico das tecnologias, preparando os alunos para lidar com o fluxo de informações e desenvolvendo a autonomia e consciência no uso desses recursos.

Portanto, a inovação na educação e o uso das tecnologias digitais estão interligados. A inovação não se resume apenas ao uso de tecnologias, mas é um processo contínuo de reflexão e ação para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. As tecnologias digitais oferecem ferramentas para que os alunos desenvolvam habilidades críticas e construam seu próprio conhecimento. No entanto, é importante ressaltar que a inovação na educação não depende exclusivamente das tecnologias, mas sim da forma como os professores as utilizam para criar projetos metodológicos que promovam a produção do conhecimento. A inovação na educação busca proporcionar um ensino mais efetivo e preparar os alunos para as demandas da sociedade contemporânea.

Deste modo, ressalta-se que a possibilidade de educar através da mídia é vista pelos teóricos da Escola de Frankfurt como uma forma de emancipação cultural da sociedade. Isso se

deve ao potencial da mídia para ampliar os horizontes intelectuais e promover a conscientização crítica entre as massas. Por meio de filmes, programas de televisão, rádio, jornais e agora, mais proeminentemente, plataformas digitais, a mídia oferece acesso a uma ampla gama de informações e perspectivas sobre o mundo.

Com isso, ao apresentar diferentes narrativas, ideias e pontos de vista, a mídia pode desafiar as concepções preconcebidas e estimular o pensamento crítico. Por exemplo, documentários investigativos, debates políticos e programas educacionais podem fornecer *insights* sobre questões sociais, políticas e culturais complexas. Esse tipo de conteúdo pode capacitar os espectadores a questionarem as estruturas de poder existentes e a se envolver em debates significativos sobre questões importantes<sup>9</sup>.

No texto "Educar com a mídia" (2021), em uma conversa com o jornalista Sérgio Guimarães, o renomado educador Paulo Freire (1921 – 1997) destaca o desafio de incorporar as tecnologias, ou o que ele denomina como o "conhecimento encantado", no processo educacional, de modo a despertar a alegria intrínseca ao aprendizado nos alunos. Suas reflexões ressoam nas atuais propostas da IAEd, que, embora fundamentadas em recursos tecnológicos, devem preservar o encantamento pedagógico e a escuta sensível que caracterizam a abordagem freireana. Um aspecto de destaque é a necessidade de iluminar a prática pedagógica por meio da tecnologia e discutir como os professores devem mediar esse processo em um mundo cada vez mais hiperconectado. Isso nos instiga a refletir sobre a possibilidade de construir e refletir para as possibilidades pedagógicas de uma educação mais engajada e sintonizada com as novas transformações sociais.

Freire (2021) enfatiza que o ato de conhecer transita por três dimensões: primeiro, o reconhecimento do conhecimento já existente; segundo, a criação de novo conhecimento - uma

---

<sup>9</sup> Ressalvamos que, ainda tendo como base a nossa leitura da obra de Adorno "Educação e Emancipação" (2021), destacamos que o conceito de *mídia* atrelada a *indústria cultural*, para esses autores, pode desempenhar um papel fundamental na educação informal, complementando e ampliando o aprendizado formal. Hoje, a partir do exposto acerca da evolução e desenvolvimento de plataformas educacionais online, tutoriais em vídeo e recursos interativos, a mídia oferece oportunidades de aprendizado acessíveis e personalizadas para pessoas de todas as idades e classes sociais. Isso pode democratizar o acesso ao conhecimento e promover a alfabetização digital em uma escala global, mas os teóricos da Escola de Frankfurt também alertam para os perigos da instrumentalização da mídia pela *indústria cultural* e pelo poder das *big techs*. Adorno ainda ressalta que a mídia de massa, muitas vezes controlada por interesses comerciais e políticos, pode manipular as percepções públicas e promover uma visão de mundo conformista e alienante. Por exemplo, a publicidade e o entretenimento comercial podem perpetuar estereótipos prejudiciais, promover o consumismo desenfreado e enfraquecer o pensamento crítico. Portanto, enquanto reconhecem o potencial educativo da mídia, os teóricos da Escola de Frankfurt enfatizam a importância de uma abordagem crítica e reflexiva ao consumo de mídia. Eles argumentam que os espectadores devem ser capacitados a questionar, analisar e contextualizar as mensagens midiáticas, desenvolvendo uma consciência crítica das estruturas de poder subjacentes e das agendas ocultas. Somente através desse tipo de educação crítica podemos alcançar uma verdadeira emancipação cultural e promover uma sociedade mais justa e democrática. E, a *machine learning* está relacionada a esse aprendizado, a máquina reproduz o que o usuário a condiciona, sejam preconceitos, valores, etc. (Huttenlocher; Kissinger; Schmidt, 2023).

jornada contínua na qual a escola jamais cessará sua missão enquanto os seres humanos continuarem a evoluir. Ele nos faz questionar que tipo de seres humanos estamos nos tornando e destaca que, ao trabalhar colaborativamente com as tecnologias, estas podem amplificar nossas características mais humanas, tornando-nos mais criativos, curiosos e reflexivos (Freire; Guimarães, 2021, p. 49).

À medida que a sociedade se torna mais interconectada, o fazer pedagógico também se transforma. Mesmo na época em que Freire escreveu "Educar com a mídia", as tecnologias predominantes eram aquelas associadas à "cultura de massa", como televisão, rádio e jornal, enquanto as ferramentas digitais ainda estavam em ascensão. Freire ressalta a importância da escola se reinventar para atender às demandas atuais, abandonando o papel de mero reprodutor de memórias repetitivas para se tornar um espaço comunicativo e criativo (Freire; Guimarães, 2021, p. 50).

A reflexão sobre a interface entre tecnologia e educação é crucial. Freire nos leva a compreender que as tecnologias, apesar de serem criações humanas, não devem nos dominar. Existe o risco de nos tornarmos escravos das máquinas de ensinar, mas também há a oportunidade de utilizá-las como ferramentas para potencializar nossas capacidades criativas e transformadoras (Freire; Guimarães, 2021, p. 93).

A IA se fixa não apenas como uma ferramenta para a aprendizagem, mas também como uma forma de simular e replicar o pensamento humano. Através da *datificação*, ou seja, da coleta e análise de grandes volumes de dados, a IA se estabelece como uma maneira de existir e responder aos desafios que a confrontam com dilemas há muito debatidos na filosofia da tecnologia.

Diante disso, o questionamento que tem atravessado os estudiosos sobre se as máquinas podem pensar e resolver problemas complexos que requerem reflexão não é novo, mas a ascensão da IA nos obriga a reconsiderar essas questões de uma maneira mais prática e tangível. A IA, ao empregar algoritmos sofisticados e técnicas de aprendizado de máquina, demonstra uma capacidade cada vez maior de realizar tarefas que anteriormente eram exclusivas do domínio humano (Costa, 2024).

Essa inquietação tem norteado trabalhos recentes sobre IA e mobilizado a sociedade a refletir se essa inteligência poderá evoluir para uma superinteligência. E, podemos ser razoáveis em acreditar que a inteligência de máquina de nível humano tem boas chances de ser desenvolvida e possa resultar em uma superinteligência (Bostrom, 2018).

Todos os avanços levantam questões profundas sobre a natureza da inteligência e da consciência, e principalmente as consequências éticas para a espécie humana, quando

destacamos até que ponto a IA é verdadeiramente capaz de "pensar" e "refletir" como os seres humanos? Até que ponto suas habilidades se aproximam ou divergem da cognição humana? E, talvez o mais importante: quais são as implicações éticas e filosóficas de conceder à IA um papel cada vez mais proeminente em nossas vidas?

Esses são dilemas que transcendem as preocupações puramente técnicas e nos obrigam a refletir sobre o significado mais amplo da inteligência, da consciência e da própria natureza da existência. À medida que a IA continua a evoluir e a se integrar cada vez mais em nossa sociedade, é essencial que consideremos cuidadosamente essas questões e busquemos abordagens éticas e responsáveis para o desenvolvimento e implementação da tecnologia.

Deste modo, a IA torna-se uma importante ferramenta seja na educação ou em outras áreas em que precisa-se de decisões que envolvem tanto a tomada de decisões, o auxílio com busca a grandes volumes de dados de determinado setor, as tarefas são mediadas pela tecnologia mas, com o humano sempre presente, há várias projeções para esse futuro, destacamos a concepção presente no texto *A Era da IA* (2023):

A IA conduzirá a um mundo no qual as decisões são tomadas de três principais maneiras: por humanos (o que é familiar), por máquinas (o que está se tornando familiar) e pela colaboração entre humanos e máquinas (o que não é apenas desconhecido, como também algo sem precedentes). A IA também está em meio ao processo de transformar as máquinas – que até agora serviam como ferramentas em nossas parcerias (Huttenlocher; Kissinger; Schmidt, 2023, p. 14).

Assim, entendemos que há uma mudança paradigmática no papel da IA na tomada de decisões, pois a transição das máquinas de meras ferramentas para parceiras ativas no processo decisório. A distinção entre três formas de decisão — humana, automatizada e colaborativa — reflete o avanço tecnológico e seus impactos na sociedade.

O aspecto mais inovador é a terceira via, na qual humanos e máquinas trabalham em conjunto de forma inédita e imprevisível. Esse modelo levanta questões sobre autonomia, ética e confiabilidade, já que a colaboração com IA pode gerar decisões mais eficientes, mas também introduz riscos, como a dependência excessiva de sistemas algorítmicos.

Além disso, estamos em um momento de transição, onde a familiaridade com decisões automatizadas ainda está se consolidando, enquanto o conceito de parceria homem-máquina permanece incerto. Isso implica desafios na regulamentação, na responsabilidade ética e na aceitação social dessa nova dinâmica.

#### 4.1 FILOSOFIA DA TECNOLOGIA E DIMENSÕES EPISTEMOLÓGICAS EDUCACIONAIS NA CONTEMPORANEIDADE

Em “*O sentido do pensar: a filosofia desafia a inteligência artificial*” (2021), o filósofo alemão Markus Gabriel (1980 - ) procura, por meio do aristotelismo, doutrina que parte de explicar o conhecimento por meio de objetivos ou causas fundamentais, enfatizando que *nada existe sem uma razão de ser*. Com base nisso, Gabriel aprimora os sentidos que temos pelas ferramentas da inteligência que se atualiza pelos fenômenos e avanços que a IA tem recebido desde a datificação, que é o escaneamento de materiais e conhecimento e disto se segue a digitalização do mundo, o que, no pensamento do autor, tem caminhado para um desafio na esfera ontológica que é ainda maior, pois o próximo passo passa a ser o de entendermos por que o pensamento seria algo exclusivo apenas dos seres humanos.

A partir daí, abre-se um campo para uma nova ontologia, isto é, *haverá sentido em trabalhar junto com esses novos seres sendo que eles poderão fazer coisas muito melhor do que nós?*

Devemos, junto às tecnologias perceber que,

Nós, humanos, somos aprendizes campeões da natureza. Mais do que qualquer outra espécie, aprendemos rapidamente uma ampla gama de tópicos, lembramo-nos e acumulamos mais conhecimento ao longo de inúmeras gerações. Criamos uma tecnologia chamada de “educação” para aprimorar o quanto podemos aprender em nossas vidas (Sejnowski, 2019, p. 284).

Dessa forma, devemos pensar a IA como mais uma tecnologia que potencializa o nosso trabalho, que colabora e que nos tornará mais humanos:

Uma vez que o desempenho da IA supera o dos humanos em determinada tarefa, deixar de utilizá-la, pelo menos como coadjuvante dos esforços humanos, pode parecer cada vez mais perverso ou até negligente (Huttenlocher, Kissinger, Schmidt, 2023, p. 17).

De acordo com Harari (2018), não podemos pensar em competição entre nós e as máquinas, pois, como elas não possuem consciência, não há possibilidade de competir com a inteligência humana. Deste modo, pensamos em duas espécies, que agem e possuem funções distintas, por isso, é essencial considerar que humanos e máquinas desempenham papéis distintos e complementares na sociedade. Segundo Harari (2018), as máquinas carecem de consciência e não podem replicar a complexidade da mente humana. Portanto, não é produtivo

encarar a relação entre humanos e máquinas como uma competição direta pela superioridade intelectual.

Ao invés disso, podemos conceber humanos e máquinas como duas espécies distintas, cada uma com suas próprias habilidades e funções. Enquanto os humanos são dotados de consciência, emoções e capacidades criativas únicas, as máquinas são especializadas em executar tarefas específicas com eficiência e precisão.

Nas palavras de Huttenlocher; Kissinger e Schmidt,

A integração contínua da IA em nossa vida proporcionará um mundo no qual objetivos humanos aparentemente impossíveis serão alcançados, e conquistados antes considerados exclusivamente humanos – como escrever uma música, descobrir um tratamento médico – serão feitas por máquinas ou por humanos em colaboração com elas (Huttenlocher; Kissinger; Schmidt, 2023, p. 14).

Analisar por essa perspectiva nos encoraja a explorar maneiras de integrar as habilidades das máquinas com as capacidades humanas, visando a colaboração e o aprimoramento mútuo. Ao invés de temer a substituição pelo avanço tecnológico, podemos buscar formas de utilizar as máquinas para ampliar nossas próprias capacidades, promovendo assim um futuro em que humanos e máquinas coexistam de forma harmoniosa e produtiva.

Concordamos com Moran (2000) quando defende que o ensino gradualmente, passará por mudanças que o tornarão mais flexível, aberto e inovador. Isso fará com que os alunos aprendam de forma mais dinâmica sem que todos tenham que aprender as mesmas coisas no mesmo ambiente. Essa mudança é apontada também pelo autor como sendo uma possibilidade do ensino conciliar “atividades presenciais e virtuais, tecnologias simples e tecnologias digitais, onde se aprende também em casa, no bairro, nas comunidades de prática, nas redes sociais, com ativa participação dos pais” (Moran, 2000, p. 62).

Sabemos que a inteligência é um conceito e que lhe são atribuídas várias abordagens, dessa forma, tomamos como uma abordagem norteadora: pensar a inteligência como aquilo que parte da curiosidade humana, o desejo de saber. Para tanto, tomamos como base uma série de obras que tratam sobre o problema da inteligência de máquinas. No Brasil, temos uma grande produção de autores que partem da IA alinhada às interfaces: sociedade, ética, política e educação. Santaella (2021), autora que tem uma vasta produção de textos sobre cultura digital, artes e comunicação, tem celebrado nas suas produções mais recentes como a linguagem e consciência, a partir de C.S. Pierce tem colocado os signos em um espaço de compreendermos qual é o lugar da linguagem no *ciberespaço* e, com isso chegamos a uma vida que extrapola o mundo real.

No virtual, podemos criar uma nova identidade, esse novo eu que nasce com a criação de logins, contas em sites, e assim, o algoritmo também vai aprendendo os gostos, os não-dizeres, surge uma opinião que vai sendo manipulada, e vemos nascer um gêmeo. Em “*Humanos hiper-híbridos*” (2021, p. 142), a autora postula que o *gêmeo digital* é o novo eu virtual é quem o sujeito cria e quer mostrar-se e “o gêmeo digital é muito mais ambicioso do que um companheiro digital”. Seu objetivo é “capturar” e representar você em todos os sentidos e em todos os momentos”. A autora destaca ainda que essa IA percebe e está “digitalizando o mundo físico, aprendendo a reconhecer nossos rostos, entender nossos pedidos e ‘ver’ o mundo ao nosso redor” além de prever ou propor serviços com base nos nossos buscadores (2023, p. 25).

Nos livros “*Você, eu e os robôs*” (2021) e “*Educação na era digital*” (2023), Gabriel destaca a importância do letramento digital para a formação docente, enfatizando que isso culminará em um ensino mais interativo e adaptado aos desafios do século XXI. A autora explora profundamente o conceito de letramento digital, argumentando que vai além da mera habilidade técnica de usar ferramentas digitais. Para Gabriel, o letramento digital também envolve compreender o impacto dessas tecnologias na sociedade, suas implicações éticas e a capacidade de avaliar criticamente informações encontradas online.

Nesse sentido, ao introduzir o conceito de tecnologia de IAEd como uma ferramenta educacional, Gabriel destaca as inúmeras oportunidades que ela oferece para aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, ela ressalta que, junto a essas oportunidades, surgem desafios significativos.

Como vantagens e oportunidades, destaca-se que a IAEd pode melhorar a personalização do aprendizado, fornecer feedback instantâneo e adaptar os materiais didáticos às necessidades individuais dos alunos. No entanto, a implementação bem-sucedida da IA na educação requer uma compreensão aprofundada de suas capacidades e limitações, bem como considerações éticas sobre privacidade e equidade. Gabriel fortalece que a preparação adequada dos educadores é fundamental para maximizar os benefícios da tecnologia de IAEd. (Gabriel, 2021; 2023).

Os professores precisam ser capacitados não apenas no uso técnico dessas ferramentas, mas também na compreensão de como integrá-las de forma eficaz no currículo e no ambiente de sala de aula. Isso compreende desenvolver habilidades para selecionar, adaptar e criar recursos educacionais baseados em IA, além de promover um ambiente de aprendizado colaborativo e inclusivo (Gabriel, 2021; 2023).

Para Behrens (2000, p. 84), essa visão é necessária diante de todas as atualizações existentes e as que virão, o autor afirma: “Num mundo globalizado, que derruba barreiras de tempo e espaço, o acesso à tecnologia exige atitude crítica e inovadora, possibilitando o relacionamento com a sociedade”.

Ademais, o letramento digital dos educadores é essencial para garantir que a educação acompanhe os avanços tecnológicos e prepare os alunos para serem cidadãos informados e críticos em uma sociedade digitalmente conectada. Essa expansão busca fornecer uma visão mais detalhada e completa da importância do letramento digital e da integração da IA na educação, conforme discutido por Gabriel (2021; 2023).

Segundo Tezani (2011), as tecnologias digitais hoje contribuem para que os alunos interajam com as informações e encontrem soluções para suas indagações. No entanto, para Contin e Pinto (2016, p. 96), “A mediação do professor, portanto, passa a ser mais fundamental que nunca”. Nessa perspectiva, os professores precisam estar atentos a maneira com que as tecnologias são utilizadas pelos alunos, a fim de orientar os alunos a fazerem um uso responsável dessas tecnologias.

Nesse sentido, destacamos aqui o “Manifesto dos Multiletramentos”, que é um documento produzido pelo *New London Group* nos anos 1990, que aborda a necessidade de expandir a compreensão de letramento para além das formas tradicionais, incorporando as múltiplas linguagens e mídias presentes na sociedade contemporânea. O manifesto ressalta a importância de reconhecer e valorizar a diversidade cultural e linguística dos alunos, promovendo práticas pedagógicas que integrem diferentes modos de comunicação, como textos escritos, orais, visuais e digitais.

A tradução do manifesto para o português foi realizada por uma equipe coordenada pela professora Ana Elisa Ribeiro, incluindo estudantes de mestrado, doutorado, graduação e outros professores. Este esforço coletivo resultou na segunda tradução brasileira do documento, sendo a primeira em formato de e-book com um glossário de termos técnicos. O processo de tradução envolveu não apenas a transposição linguística, mas também a adaptação cultural e contextual, visando tornar o texto mais acessível ao público brasileiro. O lançamento da tradução ocorreu em 26 de outubro de 2021, e foi acompanhado de uma série de eventos, como a "Aula Aberta", "Infotec" e debates em turmas de pós-graduação de outras instituições. Tais atividades buscaram promover discussões sobre a pedagogia dos multiletramentos e sua aplicação nas práticas educacionais, incentivando educadores a adotarem abordagens mais inclusivas e diversificadas no ensino. A tradução do "Manifesto dos Multiletramentos" representa um passo significativo para a educação brasileira, pois o documento fornece uma base teórica para

práticas pedagógicas que reconhecem a complexidade e a riqueza das múltiplas formas de letramento presentes na sociedade atual.

Na educação brasileira, o debate sobre as TDIC na educação é esclarecido ainda, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Quanto à utilização das TDIC como recursos pedagógicos o que consta no documento ao tratar das competências gerais da educação básica em sua competência 5 explica:

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

No documento consta ainda que:

[...] é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (Brasil, 2018, p. 61).

Destaca-se que a BNCC é um referencial importante para a busca de uma educação mais igualitária e justa para todos. No entanto, sabe-se que esse progresso é lento e gradual, e necessita de investimentos e políticas públicas eficientes para que seja de fato implementado. Isso inclui as três esferas do governo e todos os sujeitos envolvidos na educação (De Andrade Rocha; Fiscarelli; Rodrigues, 2020).

Pagamunci (2020), ao refletir sobre o acesso as tecnologias digitais, elucida que essas tecnologias são recursos complexos, mas capazes de potencializar as habilidades de comunicação das pessoas, contudo, seu acesso a essas tecnologias deve ser garantido em igualdade de condições para todos.

Corroborando com essa questão, Moran (2000, p. 52-53) acrescenta que:

A tecnologia em rede e móvel e as competências digitais são componentes fundamentais de uma educação plena. Um aluno não conectado e sem domínio digital perde importantes chances de se informar, de acessar materiais muito ricos disponíveis, de se comunicar, de se tornar visível para os demais, de publicar suas ideias e de aumentar sua empregabilidade futura.

Dessa forma, frente à realidade de um mundo globalizado em constante transformações, as desigualdades sociais permanecem evidentes, nesse caso, as instituições educacionais de hoje

se encontram com o grande desafio de preparar sujeitos que sejam capazes de beneficiar-se plenamente dessas tecnologias. Para tanto, é preciso pensar em currículos mais inovadores, que atendam as necessidades dos alunos, tendo como propósito o desenvolvimento integral dos discentes, portanto, as TDIC, como aliadas nesse processo, poderão contribuir para que os alunos desenvolvam habilidades importantes na construção do conhecimento. Isso inclui também a IA.

Nessa perspectiva, cabe ponderar que “para que as novas tecnologias não sejam vistas como apenas mais um modismo, mas com a relevância e o poder educacional transformador que possuem, é preciso que se reflita sobre o processo de ensino de maneira global” (Kenski, 2007, p. 125). Para que isso seja uma realidade, é necessário que todos os entes envolvidos na educação “estejam conscientes e preparados para a definição de uma nova perspectiva filosófica” (Kenski, 2007, p. 126).

Nesse caso, entende-se que a utilização das tecnologias digitais no processo de ensino aprendizagem não é uma ação que acontece de imediato, mas é um processo gradual que avança aos poucos até que seja possível alcançar uma ação inovadora por parte do professor na integração dessas tecnologias em sua prática (Bacich, 2018). Levando em conta que os docentes aprendem de fato com a prática, é essencial que as formações continuadas “considerem efetivamente o que os próprios professores apresentam em termos de anseios, angústias, perspectivas etc.” (Junges; Ketzer; Oliveira, 2021, p. 93).

Camargo e Daros (2018) destacam como a IA está transformando a educação, especialmente no ensino superior. A tecnologia permite personalizar o aprendizado, adaptar conteúdos ao ritmo dos alunos e criar experiências mais envolventes e interativas. O *ensino híbrido*, que combina aulas presenciais e online, é uma das principais metodologias beneficiadas pela IA, proporcionando maior flexibilidade e autonomia aos estudantes.

A IAEd também possibilita a implementação de metodologias ativas de ensino, que incentivam o protagonismo dos alunos. Ferramentas como assistentes virtuais, plataformas adaptativas e algoritmos de aprendizado de máquina permitem que os estudantes recebam feedbacks instantâneos, acessem conteúdos personalizados e interajam com diferentes formatos de aprendizado (Camargo; Daros, 2018).

No contexto da sala de aula, a IAEd contribui para a gamificação do ensino, a criação de trilhas de aprendizagem personalizadas e a análise do desempenho dos alunos em tempo real. Além disso, auxilia os professores no planejamento de aulas e na identificação de dificuldades específicas dos estudantes, permitindo intervenções mais eficazes.

Camargo e Daros ainda defendem que

Há várias pesquisas importantes que indicam que o aprender na educação básica e superior precisa ocorrer de forma significativa. E é por isso que se faz necessário estabelecer caminhos que levem à inovação no ensino, de modo a chegar cada vez mais próximo de metodologias que maximizem o potencial de aprendizagem do aluno (Camargo; Daros, 2018).

No entanto, o uso da IAEd também levanta desafios, como a necessidade de capacitação docente, o risco de dependência excessiva da tecnologia e questões éticas relacionadas à privacidade e ao uso de dados. Apesar disso, a incorporação de IA no ensino é uma tendência irreversível, exigindo uma abordagem inovadora e flexível para garantir que os benefícios sejam amplamente aproveitados (Camargo; Daros, 2018).

Outro desafio já mencionado nesta pesquisa e que será abordado com maior profundidade a seguir é a ética relacionada ao uso da IA na educação.

#### 4.2 ÉTICA E EDUCAÇÃO: CONECTIVISMO E EDUCAÇÃO PARA A CULTURA DIGITAL

A crescente digitalização da sociedade tem impactado diretamente a educação, exigindo novas abordagens pedagógicas e tecnológicas para atender às demandas contemporâneas. O conectivismo, teoria educacional desenvolvida por George Siemens e Stephen Downes, destaca a importância das redes digitais e da interação constante com o conhecimento distribuído. Nesse contexto, a Inteligência Artificial na Educação Digital (IAED) surge como uma ferramenta transformadora, trazendo consigo desafios éticos e estruturais que precisam ser considerados para sua implementação responsável.

Lee (2019) levanta esse questionamento:

Mas acessar e adotar essas diversas fontes de conhecimento primeiro exige manter um senso de controle em relação a essa tecnologia que está em rápida aceleração. Com a enxurrada diária de manchetes sobre IA, é fácil sentir como se os seres humanos estivessem perdendo o controle sobre o próprio destino (Lee, 2019).

A introdução da IAEd requer uma formação contínua dos professores, garantindo que eles compreendam o potencial e os limites dessa tecnologia. O corpo docente deve ser capacitado para utilizar plataformas adaptativas, interpretar dados gerados por sistemas inteligentes e aplicar metodologias inovadoras. Sem essa preparação, a IAEd pode ser subutilizada ou até mesmo gerar desigualdades no processo de ensino-aprendizagem. Portanto,

investir na alfabetização digital e no letramento tecnológico dos educadores é essencial para uma adoção eficaz e ética da IAEd.

Neste sentido, Bacich, Tanzi Neto e Trevisani afirmam que

A educação é um processo de desenvolvimento humano que ocorre na aprendizagem 360 graus: uma aprendizagem ampla, integrada, desafiadora. No mundo complexo de hoje, a escola precisa ser pluralista, mostrando visões, formas de viver e diferentes possibilidades de realização pessoal, profissional e social, que nos ajudem a evoluir sempre mais na compreensão, vivência e prática cognitiva, emotiva, ética e de liberdade (Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015, p. 30).

Para desenvolver uma prática didática interativa e participativa, que atenda às demandas tanto do docente quanto dos estudantes, o profissional da educação precisa refletir criticamente e escolher propostas que sejam condizentes com a realidade em que está inserido e com os seus alunos. Ademais, “há um repertório de experiências, de saberes e construções de pensamentos ao longo da docência que orienta o educador, conduzindo-o a pensar, a agir e a relacionar-se consigo e com as pessoas, com o mundo e com sua profissão” (Cunha, 2021, p. 7).

Franco (2016) investiga as práticas pedagógicas, analisando desde a dificuldade de compreendê-las como conceito até a complexidade de seus fundamentos como práxis. A autora identifica os princípios que fundamentam essas práticas, entendendo-as como síntese de múltiplas contradições dentro de uma perspectiva de totalidade. O estudo destaca que as práticas docentes são respostas às configurações provenientes das práticas pedagógicas, afirmando que não é da natureza das práticas docentes estarem isoladas ou desconectadas de um todo, sem o fundamento das práticas pedagógicas que lhes conferem sentido e direção.

A prática docente, quando avulsa e sem ligação com o todo, perde seu sentido e direção. Fazer essa interconexão entre práticas pedagógicas e docentes é necessário para refletir sobre a integração da IA no contexto educacional. introdução de tecnologias de IA nas práticas pedagógicas deve ser cuidadosamente planejada para garantir que essas ferramentas estejam alinhadas com os princípios educacionais e éticos, evitando que se tornem elementos isolados que possam desviar o sentido e a direção da educação.

Um dos principais desafios éticos é a privacidade dos dados. As informações dos estudantes, como desempenho acadêmico, preferências de aprendizado e até mesmo dados pessoais, devem ser coletadas e utilizadas de maneira ética, respeitando sua confidencialidade. É essencial que as instituições de ensino adotem políticas claras de proteção de dados, assegurando que a privacidade dos alunos seja preservada e que suas informações não sejam usadas de forma indevida.

Outro aspecto importante é a transparência dos algoritmos. Para que haja a devida transparência, educadores e alunos devem compreender como os sistemas de IA processam informações e tomam decisões, a fim de evitar possíveis vieses e garantir a justiça no processo educacional. Algoritmos opacos podem levar a desigualdades e discriminações, influenciando negativamente as oportunidades de aprendizado. Portanto, é essencial que as tecnologias utilizadas sejam auditáveis e explicáveis, permitindo que todos os envolvidos no ambiente educacional tenham clareza sobre seu funcionamento.

Além disso, é necessário garantir a equidade no acesso às ferramentas baseadas em IA. Nem todos os estudantes possuem as mesmas condições tecnológicas ou financeiras, e a implementação dessas soluções deve ser feita de maneira inclusiva, evitando a ampliação de desigualdades já existentes. Para isso, é fundamental que políticas públicas e iniciativas institucionais promovam a democratização da tecnologia, assegurando que todos tenham oportunidades iguais de aprendizado.

Para que uma tecnologia baseada em IAEd seja considerada eticamente aceitável, é necessário atender a critérios fundamentais que garantam a segurança, a justiça e a eficácia do seu uso no ambiente educacional. Um dos aspectos mais importantes é a privacidade e proteção de dados, assegurando que as informações dos alunos sejam coletadas, armazenadas e utilizadas de maneira segura, em conformidade com regulamentações como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil. Além disso, a transparência e explicabilidade dos algoritmos é essencial para que educadores e especialistas possam compreender como as decisões são tomadas, evitando que o sistema opere de forma opaca e injusta.

Lee afirma que isso exige uma reorganização por parte do Estado: “nossos governos precisarão olhar um para o outro na avaliação de novas compensações espinhosas em termos de privacidade de dados, monopólios digitais, segurança on-line e tendências algorítmicas” (2019).

Outro ponto é a ausência de viés e discriminação, garantindo que a IAEd não reforce desigualdades já existentes. Isso significa que os modelos utilizados devem ser constantemente avaliados para evitar preconceitos implícitos que possam prejudicar determinados grupos de estudantes. Além disso, a equidade no acesso deve ser uma prioridade, visto que é previsto na legislação brasileira, visto que é fundamental que alunos de diferentes contextos socioeconômicos tenham as mesmas oportunidades de usufruir dessas tecnologias, evitando que a IAEd amplie a exclusão digital.

A IAEd deve ser utilizada como uma ferramenta para reduzir desigualdades educacionais, garantindo acesso a conteúdos de qualidade para todos os perfis de estudantes.

Sistemas adaptativos podem atender diferentes ritmos e estilos de aprendizagem, beneficiando alunos com dificuldades ou necessidades especiais.

A Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, estabelece diretrizes para a ampliação do acesso da população a recursos e práticas digitais, bem como para a implementação de ferramentas que promovam o desenvolvimento da cultura digital nos espaços de aprendizagem. Seu objetivo é articular e consolidar discursos sobre a importância da capacitação digital e da ampliação da conectividade, garantindo que esses elementos estejam integrados ao processo educacional de forma estruturada e eficaz.

Além disso, a lei enfatiza a necessidade de preparar professores em formação para o uso de competências digitais, assegurando que, independentemente da área de atuação, os letramentos digitais sejam uma parte essencial de toda a trajetória acadêmica. Nesse sentido, estabelece que a formação e capacitação dos alunos deve estar pautada em práticas que interliguem experiência e competências digitais, promovendo um aprendizado dinâmico, inovador e alinhado às demandas do mundo contemporâneo.

Ainda no campo jurídico, a regulamentação do uso da IAEd no Brasil está em desenvolvimento, com avanços significativos nos últimos anos. Em dezembro de 2024, o Senado Federal aprovou o Projeto de Lei 2.338/2023, que estabelece um marco regulatório para a IA no país. Este projeto visa garantir o uso ético e seguro da IA, promovendo transparência, responsabilidade e inovação tecnológica (Brasil, 2024). No contexto educacional, embora o marco regulatório geral da IA abranja princípios aplicáveis à educação, ainda não há uma regulamentação específica para o uso da IA nesse setor, nem para os níveis básicos e nem para o nível superior.

Entretanto, os pesquisadores da área têm buscado preencher essa lacuna, desenvolvendo diretrizes e manuais para orientar o uso responsável da IA em atividades de ensino e pesquisa. Por exemplo, o professor Rafael Cardoso Sampaio, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), contribuiu para a criação de um guia destinado a suprir a ausência de regramentos específicos sobre o uso da IA na educação brasileira (Faerman, 2025).

Outro documento que auxilia nessa regulamentação é o Manual Ético de IA Generativa, que foi criado pelo Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Ele foi supervisionado pela professora Lucia Santaella e contou com a colaboração de diversos pesquisadores e especialistas da área.

O objetivo do manual é fornecer diretrizes éticas para o uso da Inteligência Artificial Generativa (IAG), e orientar o uso responsável da IAG no ensino superior, abrangendo

professores, alunos, pesquisadores e instituições acadêmicas. O texto busca conscientizar sobre os riscos e desafios dessa tecnologia, além de propor um uso responsável e ético, evitando fraudes e incentivando a transparência na utilização dessas ferramentas. Ele destaca a necessidade de políticas claras por parte das instituições para garantir a privacidade e segurança dos dados.

No que se refere aos professores, o manual enfatiza a importância de incentivar a autonomia e o pensamento crítico dos alunos, utilizando a IA como ferramenta auxiliar e não como um substituto do esforço humano. A tecnologia deve ser aplicada para aprimorar o aprendizado sem comprometer a originalidade e a integridade acadêmica. Para os alunos e pesquisadores, recomenda-se que sempre indiquem de forma transparente o uso da IAG, diferenciando o que foi produzido por IA e o que foi elaborado manualmente, além de verificarem as fontes para garantir a confiabilidade das informações.

O manual também sugere a criação de grupos e comitês acadêmicos para avaliar continuamente os impactos da IAG na educação, assegurando que as diretrizes sejam revisadas e adaptadas conforme a evolução tecnológica. Além disso, estabelece princípios gerais que incentivam o debate sobre o uso ético da IA, a definição de práticas acadêmicas aceitáveis e a colaboração entre diferentes setores da academia para garantir um uso responsável da tecnologia.

Dessa forma, o documento atua como um guia para a implementação segura da IA no ensino superior, promovendo inovação sem comprometer valores fundamentais como transparência, responsabilidade e integridade acadêmica.

A regulamentação adequada da IAEd é fundamental para garantir que as tecnologias educacionais baseadas em IA sejam utilizadas de maneira ética e eficaz, respeitando a privacidade e os dados dos estudantes, além de buscar evitar vieses baseados em preconceitos sociais históricos. É importante acompanhar o andamento do Projeto de Lei 2.338/2023 na Câmara dos Deputados e outras iniciativas legislativas que possam surgir, visando a implementação de diretrizes específicas para o uso da IA na educação. Enquanto isso, a colaboração entre pesquisadores, educadores e formuladores de políticas é essencial para garantir que a integração da IA no ambiente educacional ocorra de forma responsável e benéfica para todos os envolvidos.

Um fator que merece destaque é o fato de que a IA pode facilitar a aprendizagem em regiões remotas, democratizando o conhecimento. No entanto, para que isso ocorra, é essencial um compromisso ético com a acessibilidade e a inclusão, evitando que a tecnologia amplie as disparidades existentes no sistema educacional.

Também é importante que a IAEd respeite a autonomia do professor e do aluno, atuando como um suporte ao ensino sem substituir a decisão pedagógica dos docentes ou comprometer a liberdade do estudante no processo de aprendizagem. Toda tecnologia educacional baseada em IA deve ter uma finalidade educacional clara, alinhada com os princípios do ensino, sem ser utilizada para fins comerciais indevidos ou para monitoramento excessivo dos alunos.

Sob os novos paradigmas defendidos na educação, o aluno ocupa uma posição central como dono de seu próprio saber, nesse caso, as novas tecnologias tem uma função importante no processo de aprendizagem fornecendo ao aluno ferramentas “para que ele exercite um raciocínio crítico e uma construção elaborada do conhecimento” (Contin; Pinto, 2016, p. 40). Nesse sentido, ensinar e aprender são processos que precisam ser constantemente ressignificados.

Além disso, as instituições responsáveis pela implementação da IAEd devem garantir responsabilidade e prestação de contas, permitindo que eventuais erros sejam corrigidos e que os usuários tenham acesso a mecanismos de contestação quando necessário. Nesse contexto, as instituições públicas têm um papel fundamental na regulamentação e implementação da IAEd de forma ética e responsável. Elas devem estabelecer normas claras que garantam o respeito aos direitos dos alunos e professores, além de fiscalizar o cumprimento dessas diretrizes. Um dos deveres mais urgentes é a proteção dos dados e da privacidade, criando regras rigorosas para a coleta e uso das informações estudantis. Além disso, é essencial investir em políticas de inclusão digital, garantindo que a IAEd beneficie todos os alunos, especialmente aqueles em situação de vulnerabilidade social.

Outro ponto relevante é a capacitação de professores e gestores, assegurando que os educadores compreendam como utilizar a IAEd de forma eficaz e crítica no ensino. Para isso, as instituições públicas devem incentivar pesquisas e desenvolver programas que promovam o uso responsável dessa tecnologia. Também é necessário criar mecanismos de fiscalização e auditoria, monitorando como essas soluções são aplicadas nas escolas e avaliando seus impactos para corrigir possíveis falhas.

Por fim, é essencial que a implementação da IAEd respeite a autonomia pedagógica, garantindo que a tecnologia seja utilizada como uma ferramenta complementar e não como um substituto da atuação docente. Dessa forma, é possível equilibrar os benefícios da IAEd com a proteção dos direitos dos estudantes e o fortalecimento da qualidade do ensino, promovendo um aprendizado mais inclusivo, personalizado e ético.

Lee traz como exemplo a Coreia do Sul, que desenvolveu sistemas de educação com a Inteligência Artificial com êxito e mantendo a autonomia do professor e do aluno no processo de aprendizagem:

Ao renovar nossos sistemas educacionais, podemos aprender muito com a adoção da educação inteligente e talentosa da Coreia do Sul. Esses programas buscam identificar e perceber o potencial das principais mentes técnicas do país, uma abordagem adequada para criar a prosperidade material que pode ser amplamente compartilhada por toda a sociedade (Lee, 2019).

Ademais, a efetividade da IAEd depende da qualidade e segurança da coleta de dados. Um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) aprimorado por IAEd deve ser capaz de analisar padrões de engajamento dos estudantes, identificar dificuldades e fornecer relatórios aos professores. Isso permite intervenções pedagógicas mais precisas, promovendo um ensino mais personalizado e eficiente. No entanto, é fundamental garantir segurança, privacidade e transparência no uso dos dados, evitando práticas que possam comprometer a autonomia dos estudantes.

A IA não substitui o professor, mas amplia suas capacidades. Ferramentas baseadas em IA permitem personalizar o ensino, oferecer *feedback* em tempo real e apoiar a gestão pedagógica — desde que utilizadas com critério e responsabilidade. Ademais, os sistemas tutorais inteligentes auxiliam os alunos com conteúdos customizados, enquanto assistentes virtuais podem facilitar a comunicação entre estudantes e docentes. Assim, a IAEd pode tornar o ensino mais eficiente, acessível e dinâmico, desde que seja aplicada de forma ética e alinhada às necessidades pedagógicas (Alves, 2023).

Moran ressalta que

Do ponto de vista metodológico, o educador precisa aprender a equilibrar processos de organização e de “provocação” na sala de aula. Uma das dimensões fundamentais do ato de educar é ajudar a encontrar uma lógica dentro do caos de informações que temos, organizá-las numa síntese coerente, mesmo que momentânea, compreendê-las. Compreender é organizar, sistematizar, comparar, avaliar, contextualizar (Moran, 2000, p. 101).

A incorporação da IA na educação exige uma atualização das diretrizes curriculares. As instituições de ensino devem reformular seus documentos normativos para incluir disciplinas e tópicos específicos sobre o uso de tecnologias educacionais. Isso garante que tanto professores quanto alunos desenvolvam uma compreensão crítica sobre o impacto da IA no ensino e na sociedade. Além disso, currículos atualizados possibilitam o desenvolvimento de competências

digitais, preparando os estudantes para um mundo cada vez mais orientado pela inteligência artificial (Alves, 2023).

Alves levanta a questão de que a adoção da IAEd na educação digital precisa ser orientada por princípios éticos e pedagógicos que garantam seu uso responsável e eficiente. A capacitação docente, a estruturação de sistemas de coleta de dados seguros, a reformulação curricular e a promoção da equidade são aspectos fundamentais para integrar essa tecnologia de maneira sustentável. O conectivismo reforça a importância da interação e da aprendizagem em rede, e a IAEd pode potencializar esse modelo se for aplicada com transparência, inclusão e foco na *aprendizagem significativa* (Alves, 2023).

Por fim, cabe a reflexão trazida por Lee quanto ao futuro da aplicação da IA, que abrange a educação, mas também inclui toda a sociedade que a utiliza e cada vez mais utilizará: “quando se trata de moldar o futuro da inteligência artificial, o fator mais importante será como agirão os seres humanos. Não somos espectadores passivos na história da IA — somos os autores dela” (Lee, 2019).

## 5 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentaremos um estudo de caso baseado em uma pesquisa de campo realizada com professores do curso de Ciência da Computação (CEEI – UFCG). O objetivo principal da pesquisa é explorar as percepções e práticas desses docentes no contexto da integração de tecnologias emergentes no ensino superior, atendendo a importância da formação continuada como sendo uma ferramenta exitosa da prática educativa.

Em particular, nosso trabalho tem como enfoque as tecnologias educacionais, com ênfase na IA uma tecnologia emergente que tem apresentado inúmeros avanços em várias áreas sociais e cujo impacto no campo educacional estamos analisando.

### 5.1 LÓCUS DA PESQUISA

A cidade onde a pesquisa foi realizada destaca-se por suas instituições de ensino e pesquisa, como a UFCG, cujos cursos tecnológicos são reconhecidos pela inovação e os discentes são laureados com reconhecimentos e premiações que impulsionam o desenvolvimento científico e tecnológico na região, tornando a universidade uma instituição que tem se comprometido em formar com base nos pilares da inovação e nas demandas da “Era Digital”: ensino para atender as demandas da SI que são atendidas com enfoque no ensino que inova e transforma por meio de práticas que têm colocado a UFCG como espaço de ensino, pesquisa, extensão e inovação.

Com uma história que se inicia em 1968, quando ainda se chamava “Escola Politécnica de Campina Grande” – PB, a escola recebe o IBM 1130 – primeiro computador em ensino superior em universidades do norte-nordeste do Brasil. Essa aquisição marca a chegada de profissionais formados pelo ITA, assim, foram estabelecidas as resoluções para a criação do Curso de Mestrado em Engenharia de Sistemas no CCT da UFPB. Nesse contexto, foi instaurado o DSC, que é até hoje a unidade acadêmica da UFCG responsável pelos cursos de graduação, mestrado e doutorado em Ciência da Computação da UFCG.”<sup>10</sup>

O ensino superior é regido pela LDB – Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, Capítulo IV (Da Educação Superior), que dispõe de um currículo que se preocupa com a tríade: ensino, pesquisa e extensão, onde

---

<sup>10</sup> Fonte: <https://www.computacao.ufcg.edu.br/unidade-acad%C3%AAmica/hist%C3%B3ria>

A estrutura curricular adota uma abordagem curricular integrada e transversal, contínua e permanente para a formação humanística. Os estudantes de Ciência da Computação serão orientados a cumprir, a partir do primeiro período, pelo menos 240 horas (16 créditos) de componentes curriculares optativos do rol que inclui: Administração e Empreendedorismo, Direito e Cidadania, Economia, Informática e Sociedade, entre outras (PPP, 2017, p. 22).

O plano curricular já contava desde o seu Projeto Político Pedagógico (PPP) de 1999 com as disciplinas que reforçam a leitura de mundo por meio de uma ótica voltada para as humanidades e, trouxe a disciplina de LIBRAS componente eletivo aprovado em 2013, atendendo as demandas sociais de inclusão. Pesquisa que inclui o ensino de programação para pessoas com deficiência cognitiva, desenvolvida por discente do doutorado recebeu prêmio *Google Award for Inclusion Research (AIR) 2022*<sup>11</sup>. O que também reforça que o desenvolvimento curricular do curso ecoa tanto pós-graduação e, portanto, na continuidade de pesquisas geradas pela formação básica e, tem repercutido na sociedade atendendo o perfil elencado do discente em Ciência da Computação:

O curso tem como modalidade de formação Bacharelado, conferindo ao formando a titulação de Bacharel em Ciência da Computação. Este bacharelado incorpora em suas fundações uma grande variedade de componentes curriculares, pois requer que os estudantes utilizem conceitos de muitas áreas diferentes. Esta é uma característica marcante do curso na UFCG, já que neste enfatiza-se, desde o início, a integração da teoria com a prática, o reconhecimento da importância da abstração como recurso na resolução de problemas e a apreciação do bom projeto como base para soluções de qualidade (PPP, 2017, p. 15).

A UASC, onde o curso de Ciências da Computação está situado, se encontra dentro da UAEE onde o curso divide espaço, alguns laboratórios e com o curso de Engenharia Elétrica, formando o CEEI. A população do estudo é composta por professores do CEEI, formado pelos cursos de Engenharia Elétrica e Ciências da Computação. Esses docentes são admitidos por meio de concurso público, no qual são avaliados por provas didática e de títulos. Todos os entrevistados são professores doutores e ocupam cargos efetivos.

O curso tem apresentado excelente desempenho na avaliação do ENADE pelo INEP, a avaliação ocorre a cada três anos e a última avaliação é de 2023. Além da tríade que forma a universidade: ensino, pesquisa e extensão, o curso tem a presença marcante de empresas que formam os projetos que são responsáveis pela experiência além do currículo obrigatório. Com a presença das seguintes áreas: engenharia de software, SI e banco de dados, redes de computadores e IA, e recentemente agraciado como o melhor do norte e nordeste e entre os oito

---

<sup>11</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG). Pesquisa da UFCG ganha prêmio Google de inclusão social. **Portal UFCG**, 24 out. 2023. Disponível em: <https://portal.ufcg.edu.br/ultimas-noticias/4059-pesquisa-da-ufcg-ganha-premio-google-de-inclusao-social.html>. Acesso em: 6 jan. 2025.

melhores do Brasil, cujas práticas educativas têm sido aparecidas por meio de equipes premiadas em projetos nacionais e internacionais<sup>12</sup>.

Do exposto, a experiência de conversar com alguns dos professores que compõem o coletivo do curso trouxe reflexões sobre o papel da tecnologia na educação superior. O exercício de ouvi-los é fundamental para esta pesquisa, pois nos ajuda a compreender melhor a importância da formação continuada desses profissionais na implementação de novas tecnologias em sala de aula, além de revelar suas percepções e a forma como recebem essas inovações. No caso da IA generativa da *Open AI*, o *ChatGPT* tem sido muito utilizado pelos alunos e professores, que trazem reflexões sobre essa tecnologia e sobre como têm feito implementações em suas disciplinas.

Inicialmente, foi feito contato por e-mail com todos os professores do curso de Ciências da Computação, convidando-os a participar do estudo. A seleção dos entrevistados ocorreu de forma voluntária, ou seja, apenas aqueles que aceitaram o convite tiveram suas entrevistas agendadas. Essa escolha metodológica se justifica pelo interesse em compreender as percepções e experiências dos docentes sobre a interface entre educação e tecnologias, tema central da pesquisa. Assim, 10 docentes manifestaram o interesse de participar da pesquisa e são o *Locus* desta pesquisa.

A coleta de dados teve início assim que o parecer do comitê de ética foi aprovado, garantindo a conformidade com os princípios éticos da pesquisa. A primeira entrevista foi realizada em 4 de julho de 2024, e as demais se estenderam até agosto do mesmo ano. O formato semiestruturado permitiu um diálogo mais dinâmico, possibilitando a exploração de aspectos específicos da prática docente e das estratégias adotadas no uso de tecnologias no ensino superior.

## 5.2 PERCURSOS TEÓRICO-METODOLÓGICO

Para o desenvolvimento dos conceitos elencados no presente trabalho, assim como para alcançar os objetivos propostos, desenvolvemos nossa análise dos dados de maneira interpretativa e qualitativa, pelo qual abordagem interpretativa permite além de uma análise detalhada das respostas, também tem como enfoque a compreensão das significações e contextos das experiências dos professores e como que o professor entende a importância da formação continuada nesse processo de ensino-aprendizagem. O nosso percurso é marcado pelo

---

<sup>12</sup> De acordo com o Guia da Faculdade, 2023.

processo que inclui a transcrição das entrevistas, codificação e identificação das informações e identificação de temas emergentes, com a análise qualitativa, tem sido apresentado a valoração de reflexões sobre como as tecnologias são integradas nas práticas pedagógicas e como os professores percebem seus impactos.

### **5.2.1 Classificação quanto aos objetivos de pesquisa**

A escolha por uma pesquisa exploratória justifica-se pelo objetivo de aprofundar a compreensão sobre o fenômeno estudado, especialmente em um contexto onde há poucas pesquisas consolidadas ou quando se deseja expandir o conhecimento sobre um determinado tema. Segundo Selltiz *et al.* (1965), esse tipo de estudo busca descobrir novas ideias e intuições, permitindo que o pesquisador se familiarize melhor com o objeto de análise antes de desenvolver hipóteses mais estruturadas. No caso desta pesquisa, a abordagem exploratória se mostra adequada pois possibilita um olhar mais amplo e flexível, permitindo que diferentes aspectos do tema sejam analisados sem a necessidade de um modelo rígido previamente estabelecido.

De acordo com Gil (2008), a principal função da pesquisa exploratória é desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, facilitando a formulação de problemas mais precisos. Essa característica é essencial para o presente estudo, uma vez que buscamos investigar percepções e experiências sobre um fenômeno recente e em constante transformação. Além disso, a natureza qualitativa da pesquisa possibilita a análise aprofundada de dados e informações, sem a necessidade de uma amostra representativa, o que reforça a flexibilidade do estudo. Como destacam Aaker, Kumar e Day (2004), esse tipo de pesquisa muitas vezes não exige hipóteses rígidas, sendo mais adequado para explorar novos cenários e levantar questões que possam orientar futuras investigações.

Outro aspecto relevante é apontado por Mattar (2001), que destaca que a pesquisa exploratória pode se basear em diferentes métodos de investigação, como levantamento de fontes secundárias, estudos de caso, experiências práticas e observação informal. Para este estudo, a escolha metodológica baseia-se na realização de entrevistas e análises qualitativas, o que permite compreender as percepções e desafios enfrentados pelos participantes sem a necessidade de categorizações prévias. Essa abordagem possibilita uma maior liberdade na coleta e interpretação dos dados, permitindo que o próprio processo de pesquisa auxilie na construção do conhecimento.

Por fim, Zikmund (2000) enfatiza que os estudos exploratórios são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas e descobrir novas perspectivas. Essa característica torna essa abordagem essencial para o presente estudo, pois permite identificar tendências, levantar hipóteses e apontar novas possibilidades de investigação. Mesmo quando o pesquisador já possui certo domínio sobre o tema, a pesquisa exploratória possibilita a identificação de explicações alternativas, enriquecendo o debate acadêmico e criando bases para estudos futuros. Dessa forma, a opção por esse modelo de pesquisa contribui para ampliar a compreensão sobre o tema e gerar informações para sua aplicação prática e teórica.

### **5.2.2 Classificação quanto à natureza da pesquisa**

A escolha pela pesquisa qualitativa nesta investigação se justifica pela necessidade de compreender o fenômeno estudado em sua profundidade e complexidade, considerando não apenas sua aparência, mas também suas origens, relações e transformações. Segundo Triviños (1987), a abordagem qualitativa trabalha os dados buscando seus significados no contexto em que estão inseridos, permitindo uma análise mais rica e detalhada. Diferente da pesquisa quantitativa, que busca mensurar e generalizar resultados, a pesquisa qualitativa não tem como preocupação central a quantificação, mas sim a representatividade e relevância dos sujeitos estudados, conforme a intencionalidade do pesquisador. Dessa forma, a escolha dos participantes é guiada por critérios que favorecem o aprofundamento da compreensão do tema, considerando aspectos como facilidade de acesso, disponibilidade e contribuição essencial ao estudo.

Para Gil (2008), a pesquisa qualitativa possibilita uma investigação aprofundada, valorizando o contato direto com a realidade estudada e captando os múltiplos significados e interpretações dos sujeitos envolvidos. Isso é essencial para este estudo, pois buscamos analisar como os participantes percebem e vivenciam o fenômeno em questão, considerando suas experiências individuais e os contextos nos quais estão inseridos. Essa abordagem também permite flexibilidade na coleta e análise dos dados, o que possibilita adaptações conforme novas descobertas surgem durante o processo investigativo. Dessa forma, a pesquisa não se limita a um conjunto fechado de hipóteses pré-definidas, mas se expande conforme as informações coletadas conduzem a novas reflexões e *insights*.

A presente pesquisa tem sua natureza qualitativa, que é explicitada por Minayo como “Um campo de investigação que analisa fenômenos sociais e suas relações, com ênfase nos significados e compreensões subjetivas dos participantes.” (Minayo, 2001, p. 21).

A abordagem qualitativa permite compreender fenômenos sociais e subjetivos por meio da interpretação de significados, interações e experiências vividas pelos participantes. Diferente da pesquisa quantitativa, que foca em dados numéricos e estatísticos, a qualitativa analisa a complexidade e a profundidade das experiências humanas.

A pesquisa qualitativa busca compreender a realidade sob a perspectiva dos participantes, valorizando interpretações e significados. Diferente da pesquisa quantitativa, que foca em dados estatísticos, a qualitativa se preocupa com a profundidade e complexidade dos fenômenos estudados. Para isso, os pesquisadores analisam os fenômenos no seu ambiente natural, sem manipulações artificiais, permitindo uma observação mais autêntica das práticas e relações cotidianas.

Outro aspecto central dessa abordagem é a flexibilidade dos métodos utilizados, pois a coleta de dados não segue um roteiro rígido, possibilitando ajustes e novas hipóteses ao longo do estudo. Além disso, a análise dos dados ocorre de forma indutiva, ou seja, em vez de testar hipóteses previamente definidas, o pesquisador identifica padrões e categorias a partir do material coletado. Esse processo é enriquecido pelo uso de múltiplas fontes de dados, como entrevistas, observações, análise documental e diários de campo, permitindo uma compreensão mais ampla e detalhada do fenômeno investigado.

A pesquisa qualitativa também se destaca pelo uso de linguagem descritiva, que enfatiza os significados, discursos e interpretações dos participantes, contribuindo para uma análise mais rica e aprofundada. Seu foco principal está na experiência subjetiva dos indivíduos, neste caso, os docentes entrevistados, buscando compreender suas percepções, crenças e vivências em relação ao objeto de estudo. No entanto, diferentemente da pesquisa quantitativa, a qualitativa não tem como objetivo principal a generalização dos resultados, pois seu interesse está na compreensão detalhada de um fenômeno específico dentro de um contexto particular.

Foi com respeito e admiração pela trajetória de cada professor que se dispôs em nos ajudar a atender o nosso objetivo de saber se a IA pode ser uma ferramenta exitosa no ensino que nos dirigimos ao espaço em que estão os participantes do estudo. Recebemos relatos de professores que utilizam a IA, participam de cursos de aperfeiçoamento e estão engajados em projetos de extensão sobre o tema.

Em dezembro de 2023, iniciamos o processo no Comitê de ética para autorização da pesquisa de campo, o projeto foi deferido em abril de 2024, sob validação do parecer n. 6.780.741, na semana seguinte, em 15 de abril de 2024, os docentes das universidades federais entraram em greve, e retornaram às atividades em 1º de julho. A partir de então, contactamos a secretaria para nos informar sobre o corpo docente e conversamos com a coordenação,

esclarecendo que a nossa pesquisa está no campo da “Educação e Tecnologias” e os discursos de alguns participantes (1, 3 e 5) estão sempre alinhados a importância da ferramenta mais o fator humano, em muitos discursos (2, 3, 5 e 8) encontramos a tecnologia como ferramenta que o aluno se dispersa e por isso, é proibida pelos professores nos laboratórios. Os 10 colaboradores da pesquisa trouxeram uma tônica de integração, mas também de como fazer o melhor uso possível das tecnologias em suas práticas. E, como veremos na análise dos dados, há práticas de metodologias ativas<sup>13</sup>, como também de construção de didáticas que reforçam a aprendizagem por meio de recursos tradicionais: quadro, apostilas e listas de exercícios, por exemplo, mas o que se vê como efetivo é o fator humano e a pesquisa como fontes de busca pela *aprendizagem significativa* e que refletem os exames que os alunos do curso realizam e obtêm êxito.

A pesquisa de natureza qualitativa tem nos permitido uma imersão detalhada no ambiente educacional, permitindo a observação direta das práticas e interações dos professores. Este método qualitativo é promissor para capturar a complexidade das experiências e desafios enfrentados pelos docentes, proporcionando uma visão rica e contextualizada das suas práticas pedagógicas, conforme mostraremos na análise dos dados.

Para Merriam e Tirdell (2016, p. 15 *apud* Mattar; Ramos, 2021, p. 24), as quatro características essenciais para entender a natureza da pesquisa qualitativa seriam: “o foco está no processo, na compreensão e no significado; o pesquisador é o principal instrumento de coleta de análise de dados; o processo é indutivo; e o produto é ricamente descritivo.” A produção de dados esta voltada para a análise de conteúdo resultado das entrevistas onde os participantes nos ajudam a construir uma percepção crítica de vieses situacionais a partir do seu olhar sobre o fenômeno que estamos estudando.

A IA se divide em quatro grandes áreas: Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*), Aprendizado Profundo (*Deep Learning*), Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing*) e Robótica (*Robotics*). No nosso trabalho não focamos em uma dessas grandes áreas que a IA se faz presente na nossa vida ou na prática dos participantes, mas buscamos entender como essa tecnologia é utilizada no ensino superior, sob a ótica dos professores. Conforme trouxemos no capítulo 1, o campo da IA é notoriamente atendido por

---

<sup>13</sup> As metodologias ativas são abordagens de ensino que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, tornando-o um participante ativo na construção do conhecimento. Em vez de apenas receber informações de forma passiva, como ocorre no modelo tradicional, os estudantes interagem, pesquisam, discutem, resolvem problemas e aplicam conceitos na prática. Essas metodologias valorizam a autonomia, a criatividade e o pensamento crítico, promovendo um aprendizado mais significativo. Elas são frequentemente utilizadas em conjunto com tecnologias educacionais, tornando o ensino mais dinâmico e alinhado às necessidades do século XXI.

várias áreas e na educação essas áreas são atendidas por várias definições de autores que entendem a IA como uma inteligência atribuída por aprendizagens (supervisionado, por reforço ou por padrões).

Nosso enfoque com o presente estudo não é buscar uma concepção de IA para os professores, mas entender como a IA têm impactado ou não as suas práticas. Destacamos ainda que, mesmo sem utilizar a IA diretamente em sala de aula ou em projetos de extensão, alguns participantes da pesquisa se colocaram à disposição para discutir o tema, o que tem sido muito valioso para entender melhor sobre as concepções dos docentes. Ressaltamos, ainda, que dissertamos sobre suas práticas e reflexões com o mais profundo respeito, as quais trouxeram uma tônica sobre o que é ser professor na “Era Digital”.

O primeiro contato da pesquisadora no ambiente pesquisado foi por e-mail, para convidar os docentes que desejassem contribuir para o estudo e deixamos claro que a pesquisa aborda a temática "educação e tecnologias" e que tudo o que for dito sobre essa interface seria muito valioso para entender como um curso que tem a *tecnologia* como palavra-chave pode nos ajudar a pensar em melhores práticas para a educação superior. Obtivemos retorno de dez professores e suas reflexões sobre a docência e a ética no uso das tecnologias em sala de aula, o que será objeto de investigação de seção específica do trabalho. Nesse primeiro contato, também encaminhamos o TCLE, e, quando o participante manifestava interesse em contribuir, fornecíamos mais esclarecimentos necessários, caso necessário. Criamos assim, um ambiente em que o participante se sentia à vontade para responder às perguntas, compartilhando sua trajetória e trazendo sua relação com as tecnologias e as perspectivas futuras para o uso dessas ferramentas em sala de aula.

O contato realizado para fornecer explicações e obter a autorização solicitada pelo Comitê de Ética, tanto com a chefia do departamento e o CEEI quanto com a coordenação do curso de Ciências da Computação, foi conduzido com cordialidade e eficiência, todos os envolvidos foram atenciosos nessa fase de contato com os participantes do trabalho. Isso também se refletiu na forma como os docentes agendaram as entrevistas que ocorreram de forma remota e/ou virtual, com gravação de áudio e transição pelo aplicativo “Clipto”. Sempre minimizando o máximo de interferência na vida e na rotina dos participantes, o que identificamos como um dos riscos da pesquisa.

### 5.2.3 Classificação quanto à escolha do objeto de estudo

Quanto à escolha do objeto de estudo, trata-se de uma pesquisa de campo, que define-se como um estudo de caso.

A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas (Gonçalves, 2001, p. 67).

De acordo com Yin (2001, p. 32), “o estudo de caso é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, sendo que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Esse tipo de estudo é indicado pelo autor quando ocorre um fenômeno raro, representativo e fortemente significativo. Para observação de casos muito distintos, ou seja, práticas que são representativas no ensino superior e que podem nos ajudar a conhecer e levantar práticas dos letramentos digitais no ensino superior, o estudo de caso olha para esse fenômeno.

O método estudo de caso procura identificar a frequência de determinado fenômeno, com o objetivo de compreender como ocorre seu funcionamento, nesse contexto a “[...] investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos.” (Yin, 2001, p. 32). Dentro das limitações estabelecidas pelo método, entre os tipos de estudo único e múltiplo onde os dados gerados pela análise dos participantes nos fornecem uma visão do lugar das tecnologias nas suas práticas, deste modo, o estudo de caso exige detalhamento e profundidade, onde não é possível estabelecer generalizações, pois a análise é feita a partir de um caso específico apontando o que o caso específico possui de valioso para o aumento de conhecimento sobre o tema. Nesse sentido, o estudo de caso é restrito ao tema-problema que nos propomos investigar e busca propor uma reflexão sobre a unidade de análise estudada.

Com isso, “a coleta de dados ocorre, então, por meio dos instrumentos definidos no planejamento, e os resultados são analisados e interpretados retornando-se aos estudos correlatos identificados na revisão de literatura e ao referencial teórico adotado na pesquisa.” (Mattar; Ramos, 2021, p. 28). A análise dos dados tem revelado ainda diversas categorias e temas principais, incluindo desafios na implementação de novas tecnologias, percepções sobre a eficácia das ferramentas digitais e a adaptação dos métodos de ensino tradicionais. Até o

momento, esses métodos ajudaram a estruturar a compreensão das experiências dos professores e a identificar as principais questões que influenciam o uso das tecnologias no ensino de Computação.

#### **5.2.4 Classificação quanto à técnica de coleta de dados**

Quanto à coleta dos dados, a pesquisa se inicia por uma revisão bibliográfica. Na visão de Lakatos e Marconi (2001, p. 183), a pesquisa bibliográfica,

[...] abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, materiais cartográficos, etc. [...] e sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto [...]

Em síntese, toda pesquisa acadêmica ou científica deve estar fundamentada em referências bibliográficas sólidas, pois a consulta a estudos anteriores permite não apenas um entendimento mais profundo sobre o tema investigado, mas também evita a repetição de investigações já realizadas. Dessa forma, o pesquisador otimiza seu tempo, direcionando seus esforços para a produção de conhecimento original e o aprofundamento de questões que ainda não foram completamente exploradas. Além disso, o embasamento teórico possibilita a construção de argumentos mais consistentes e fundamentados, garantindo maior credibilidade ao estudo. Portanto, a pesquisa bibliográfica não deve ser vista apenas como uma etapa inicial do trabalho científico, mas como um elemento essencial para o desenvolvimento de análises críticas e para a formulação de conclusões inovadoras.

Em seguida, após esta etapa, foi desenvolvida uma entrevista semiestruturada com os participantes. Por meio dela, nos preocupamos em intervir em perguntas que apontavam como o participante tem notado a integração da IA entre os discentes e como isso tem se alocado como preocupações éticas, conforme apontaremos na terceira parte do nosso trabalho. A entrevista semiestruturada é aquela que parte de alguns questionamentos básicos, os quais se apoiam em teorias e hipóteses de interesse da pesquisa, e que, em seguida, abrem espaço para novas interrogações que surgem à medida que se percebem as respostas fornecidas pelo entrevistado (Triviños, 1987).

As implicações pedagógicas emergem como uma parte significativa da análise. A pesquisa destaca a necessidade de formação contínua para os professores, a importância de suporte técnico adequado e a relevância de adaptar as tecnologias às necessidades educacionais

específicas. Os *insights* obtidos a partir das percepções dos docentes oferecem recomendações para aprimorar a prática pedagógica e a integração das tecnologias no currículo.

No entanto, a pesquisa enfrenta alguns entraves. O estudo está restrito a um único curso e contexto específico, o que pode limitar a generalização dos resultados para outras instituições ou disciplinas. Além disso, a dependência das entrevistas pode introduzir viés subjetivo, influenciando a interpretação dos participantes. Essas limitações serão reconhecidas e consideradas na análise dos resultados.

O estudo busca oferecer uma visão aprofundada das práticas e desafios enfrentados pelos professores do curso de Computação da UFCG em relação à IA. Na análise interpretativa e qualitativa das entrevistas, buscaremos destacar a complexidade da implementação tecnológica no ensino e fornece recomendações para melhorar a prática pedagógica.

Podemos entender por entrevista semi-estruturada. Em geral, aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativa, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante (Triviños, 1987, p. 146).

A escolha da entrevista semiestruturada como método de coleta de dados em nossa pesquisa se justifica por sua capacidade de equilibrar estrutura e flexibilidade, permitindo um aprofundamento das questões conforme as respostas dos entrevistados. De acordo com Triviños (1987), esse tipo de entrevista parte de questionamentos básicos fundamentados em teorias e hipóteses, mas se mantém aberta a novos questionamentos que surgem durante a interação com os participantes.

Essa abordagem é especialmente relevante para nossa investigação, pois nos possibilita, em primeiro lugar, garantir um direcionamento inicial, visto que as perguntas pré-definidas asseguram que aspectos essenciais da pesquisa sejam abordados. Ademais, nos garante a possibilidade de compreender melhor as percepções e experiências dos docentes, pois buscamos entender as percepções dos professores sobre a tecnologia na educação superior, essa metodologia favorece a coleta de dados mais ricos e detalhados. Além disso, é possível adaptar a entrevista ao contexto do entrevistado, dessa forma, tornando a conversa mais fluida e produtiva.

Dessa forma, a entrevista semiestruturada mostra-se como uma ferramenta valiosa para capturar a complexidade das experiências docentes e suas percepções sobre a implementação das tecnologias educacionais.

### 5.2.5 Classificação quanto à técnica de análise de dados

Para a análise das referidas entrevistas, foi utilizado o método de análise de conteúdo, que, segundo Bardin, trata-se de um “[...] conjunto de técnicas de análise das comunicações [...]” (Bardin, 1977, p. 30), que tem como propósito aprofundar a leitura e superar as dúvidas, revelando os significados subjacentes à mensagem examinada.

Nas palavras de Trivínos (1987, p. 158), “a análise de conteúdo é um método que pode ser aplicado tanto na pesquisa quantitativa, como na investigação qualitativa[...]”.

Ademais, Bardin (1977) afirma que a análise de conteúdo possui duas funções básicas, são elas:

- a) Função heurística: visto que promove a descoberta, o que enriquece a tentativa exploratória;
- b) Função de administração da prova: a partir da análise, buscam-se provas para afirmar ou refutar determinada hipótese.

Dessa forma, a análise de conteúdo busca revelar aspectos ocultos dentro da mensagem estudada, explorando significados implícitos que podem estar além do que é percebido à primeira vista.

Conforme apontam Laville e Dione (1999), esse método tem como objetivo desmembrar a estrutura e os componentes do conteúdo, permitindo uma melhor compreensão de suas características e sentidos. No entanto, os autores ressaltam que a análise de conteúdo não deve ser vista como um procedimento rígido, pois não segue uma sequência fixa de etapas que, inevitavelmente, levariam a um resultado pré-determinado.

O processo de análise seguiu três etapas principais, conforme proposto por Bardin (1977): (1) pré-análise, (2) exploração do material e (3) tratamento dos resultados e interpretação. Na pré-análise, foram organizadas e transcritas as entrevistas, garantindo que todo o conteúdo estivesse acessível para a investigação detalhada. Em seguida, na fase de exploração do material, as falas dos entrevistados foram lidas repetidamente para identificar unidades de significado, agrupando trechos semelhantes em categorias temáticas. Essa etapa permitiu classificar os dados de maneira sistemática, facilitando a identificação de padrões e recorrências nos discursos.

Já na etapa de tratamento dos resultados e interpretação, foram analisadas as categorias emergentes, relacionando-as com o referencial teórico da pesquisa. Esse processo permitiu aprofundar a compreensão das percepções dos entrevistados, comparando suas falas com

conceitos previamente discutidos na literatura. Além disso, buscou-se identificar contradições, convergências e novas perspectivas que pudessem contribuir para o debate acadêmico sobre o tema estudado.

O uso da análise de conteúdo foi fundamental para garantir que a pesquisa não apenas apresentasse os relatos dos participantes, mas também oferecesse uma interpretação crítica e reflexiva sobre suas percepções. Dessa forma, esse método permitiu ir além da superfície das respostas, revelando significados subjacentes e proporcionando uma leitura mais aprofundada do fenômeno investigado.

## 6 REFLEXÕES E REFLEXOS DA PRÁTICA DE ENSINO A PARTIR DO USO DA IAEd: O QUE DIZEM OS PROFESSORES

O ensino superior está inserido em um cenário de transformações aceleradas impulsionadas pelas novas tecnologias. A integração de ferramentas digitais ao contexto educacional não é apenas uma tendência, mas uma necessidade frente às demandas de uma sociedade conectada e globalizada. Com isso, a partir das vozes dos docentes, examinaremos, por meio de análise discursiva como a construção da narrativa pela frequência do uso da IAEd. Entender que cada professor-pesquisador tem em suas salas de aulas, seus laboratórios marcos essenciais para construção de uma formação que abrange: capacidade criativa e inovativa, trabalho em equipe e desafios para soluções sociais através de tecnologias.

Dessa forma, corroboramos com Pimenta e Lima (2012, p. 41), que enfatizam que:

[...] a profissão de educador é uma *prática social*. Como tantas outras, é uma forma de intervir na realidade social, no caso por meio da educação que ocorre não só, mas essencialmente, nas instituições de ensino. Isso porque a atividade docente é ao mesmo tempo *prática e ação*.

A prática culmina na ação, mas entendemos que para chegar à dimensão de qualquer prática é necessário conhecimento sobre até onde pode-se pensar o caráter instrucional de qualquer tecnologia. Nos tem sido caro o discurso de que “professores serão substituídos por robôs” e que os livros deixarão de existir, mas temos constatado que a educação instrucional já acontece como forma de trilhas de aprendizagem, e chega nas escolas e universidades por meio de Plataformas como Moodle, Google Classroom e Blackboard, onde tornaram-se fundamentais para o gerenciamento de cursos e interações virtuais. Quanto aos livros, temos novos modos de ler por meio da leitura colaborativa e assistentes que tornaram o acesso aos livros digitais com aparelhos que expandiram nosso modo de ler, mas também de interagir com outros leitores.

Roger Chartier, que tem uma vasta contribuição para a história do livro e da leitura, comenta que:

O hipertexto e a hiperleitura que ele permite e produz transformam as relações possíveis entre as imagens, os sons e os textos associados de maneira não-linear, mediante conexões eletrônicas, assim como as ligações realizadas entre os textos fluidos em seus contornos e em número virtualmente ilimitado. Nesse mundo textual sem fronteiras, a noção essencial torna-se a do elo pensado como operação que relaciona as unidades textuais recortadas para a leitura (Chartier, 1998, p. 108-109).

Santaella (2021) apresenta o conceito de *leitor ubíquo*, que se caracteriza por sua imersão no processo de leitura. Esse leitor não apenas percorre o texto, mas também colabora ativamente na construção de seus sentidos. Além disso, dinamiza a leitura por meio das relações que estabelece, assumindo o papel de um *navegador* no universo textual.

O conceito de aprendizagem autônoma implica uma dimensão de autodireção e autodeterminação no processo de educação que não é facilmente realizada por muitos estudantes típicos de EaD. Para que as instituições de educação aberta e a distância possam atender às demandas prementes e realizar a finalidade de ensinar a aprender e formar o aprendizado autônomo, será necessário que a pesquisa sobre educação se volte para a clientela, produzindo conhecimento sobre suas características socioculturais e socioeconômicas, suas experiências vividas, e integrando este conhecimento na concepção de estratégias e metodologias que criem efetivamente condições e metodologias para a aprendizagem autônoma”. (Ljosa; Trindade; Sayers *apud* Belloni, 2009, p. 46, grifo da autora)

Além disso, os MOOCs permitiram que milhões de pessoas ao redor do mundo tivessem acesso a conteúdos de universidades renomadas, democratizando o conhecimento. A literatura tem apontado que o avanço da tecnologia impactará significativamente o mercado de trabalho, incluindo a atuação docente, com a possível extinção de diversos postos de emprego. No entanto, é essencial refletir sobre as percepções dos professores em relação à tecnologia e sua influência na educação, compreendendo de que forma eles enxergam essas transformações e como se adaptam às novas exigências do ensino.

No ensino superior, o trabalho docente enfrenta desafios cada vez mais complexos, que exigem reinvenção constante das práticas pedagógicas. A pandemia da Covid-19 intensificou esse cenário, forçando a adoção de novas metodologias e a ressignificação do fazer pedagógico. O ensino remoto emergencial e a incorporação de tecnologias digitais no cotidiano acadêmico alteraram significativamente a dinâmica das aulas, demandando do professor não apenas domínio técnico sobre ferramentas digitais, mas também habilidades para engajar os estudantes e promover um ensino de qualidade em um contexto cada vez mais digitalizado.

Diante desse cenário, torna-se imprescindível analisar como os docentes percebem essas mudanças e como têm lidado com a crescente inserção da tecnologia na educação superior, a fim de compreender os impactos dessa transformação e identificar caminhos que favoreçam um ensino mais inovador e eficaz.

O P4 afirma que aproveita os vídeos que utilizou durante o período pandêmico para embasar a sua prática, na sua demonstração descrevendo recursos da sala de aula invertida: “eu uso muito exercício prático e aproveito os vídeos que criei na pandemia para trazer os exemplos e peço para os alunos desenvolverem soluções para um problema.”.

O poder de processamento, os aplicativos e os dados ficam armazenados nos servidores da rede, e a inteligência da computação fica na própria rede: os sítios da web se comunicam entre si e têm a disposição o *software* necessário para conectar qualquer aparelho a uma rede universal de computadores (Castells, 2010, p.89).

A história da integração tecnológica no ensino superior remonta à utilização de recursos simples, como retroprojetores e transparências, avançando para o uso de computadores e softwares educacionais nos laboratórios. Nas últimas décadas, a expansão da *internet* revolucionou o acesso ao conhecimento, permitindo a criação de plataformas de ensino a distância e a disseminação de cursos online abertos e massivos (MOOCs). Essas mudanças trouxeram uma nova dinâmica na relação entre professores, alunos e conteúdo.

No contexto da sociedade do conhecimento, as tecnologias para uso educacional – sejam elas utilizadas no ensino presencial ou à distância – [...] esta associação entre tecnologia e educação não só gera melhorias de caráter quantitativo – ou seja, a possibilidade de ensinar mais estudantes – , mas principalmente de ordem qualitativa: os educandos encontram na internet novos recursos e possibilidades de enriquecer a aprendizagem. A educação tem sido uma das disciplinas mais beneficiadas pela irrupção de novas tecnologias, especialmente as relacionadas a *Web 2.0*. Por isso, é fundamental conhecer e aproveitar a bateria de novos dispositivos digitais, que abrem inexploradas potencialidades para a educação e a pesquisa (Coll; Monero, 2010, p. 69).

Conforme apresentado, os autores reforçam a importância do papel das tecnologias no ensino, especialmente na sociedade de saber. A ideia de que a ligação entre tecnologia e educação não só aumenta a quantidade de estudantes alcançados, mas também traz um ganho melhor, indica a ajuda ao ensino com novos recursos, como na *Web 2.0*. Isso quer dizer que além do crescimento do alcance da educação as tecnologias trazem novas formas de interagir, ajustar e aprofundar o aprendizado. O emprego dessas ferramentas digitais dá aos estudantes muitas chances para melhorar sua aprendizagem mudando o meio escolar e fazendo surgir chances de estudo e novidade. Então, saber e usar essas técnicas fica muito necessário para tirar proveito do que elas podem fazer ajudando uma educação mais viva e ligada, podendo atender melhor as necessidades do ensino de hoje.

## 6.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Para melhor compreensão do perfil dos participantes desta pesquisa, apresenta-se a seguir um quadro contendo informações relevantes sobre os respondentes. Os dados incluem o tempo e área de atuação de cada um, permitindo uma visão detalhada das características do

grupo estudado e sua relação com o tema abordado. Essa sistematização facilita a análise dos resultados e contribui para a contextualização das conclusões desta investigação.

Quadro 2 – Perfil dos participantes

Participante	Tempo de atuação	Área de atuação	Tem formação continuada (formal) em IA?
P1	8 anos	IA, Programação e Engenharia de Software	Não
P2	15 anos	Engenharia de Software	Não
P3	14 anos	Engenharia de Software Sub-áreas: pensamento computacional e automação de testes	Não
P4	10 anos	Engenharia de Software e programação	Não Atua com projetos em IA
P5	11 anos	IA e Ciência de dados	Não Possui mestrado e doutorado na área
P6	11 anos	Matemática Computacional Sub-área de pesquisa: Visão computacional	Uma disciplina no mestrado: “Metodologia do ensino superior”
P7	35 anos	Empreendedorismo Atua na área de: IAEd na pós-graduação	Sim, através de eventos e publicações.
P8	5 anos	Engenharia de software e programação	Não, mas relata que trabalha com projetos sobre o tema.
P9	20 anos	Engenharia de software sub-áreas: evolução e manutenção de software e sistemas distribuídos em rede.	Sim, cursos de curta duração através de eventos.
P10	15 anos	Engenharia de software Sub-área: ciência de dados	Não Possui mestrado e doutorado na área

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa (2025).

O quadro apresentado revela o perfil dos participantes da pesquisa, destacando sua experiência, área de atuação e nível de formação continuada em Inteligência Artificial (IA).

Observa-se que a maioria dos participantes possui ampla experiência profissional, variando de 5 a 35 anos de atuação, com predominância nas áreas de engenharia de software, programação e ciência de dados.

Apesar do envolvimento direto ou indireto com IA, a maior parte dos respondentes (8 de 10) não possui formação continuada formal na área, limitando-se a conhecimentos adquiridos por meio da prática profissional ou participação em projetos. Apenas três participantes relataram alguma capacitação formal em IA: um deles cursou uma disciplina específica dentro do mestrado, enquanto os outros obtiveram conhecimento por meio de eventos e cursos de curta duração e as pesquisas realizadas nos cursos de mestrado e doutorado. Esses dados mostram que há uma lacuna na formação continuada em IA, mesmo entre profissionais experientes, o que pode indicar a necessidade de maior oferta de capacitação estruturada na área.

Sobre a formação inicial de professores, Gatti ressalta que:

No entanto, quanto à formação inicial de professores no ensino superior no Brasil, não tivemos até aqui iniciativa nacional forte o suficiente para adequar o currículo às demandas do ensino, iniciativa que levasse a rever a estrutura dessa formação nas licenciaturas e a sua dinâmica, em que pesem algumas resoluções do Conselho Nacional de Educação a partir do ano 2000. Há um acúmulo de impasses e problemas historicamente construídos e acumulados na formação de professores em nível superior no Brasil que precisa ser enfrentado. No foco das licenciaturas, esse enfrentamento não poderá ser feito apenas em nível de decretos e normas, o que também é importante, mas é processo que deve ser feito também no cotidiano da vida universitária. Para isso, é necessário poder superar conceitos arraigados e hábitos perpetuados secularmente e ter condições de inovar (Gatti, 2014, p. 36).

A autora evidencia um dos desafios mais persistentes na formação inicial de professores no Brasil: a falta de uma iniciativa nacional consistente para adequar os currículos dos cursos de licenciatura às reais demandas do ensino. Embora tenham sido estabelecidas algumas diretrizes pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) a partir dos anos 2000, tais resoluções não foram suficientes para transformar estruturalmente a formação docente, deixando um legado de impasses e problemas acumulados historicamente.

Gatti também ressalta que a solução desse problema não pode se limitar à criação de novas normas e decretos, ainda que esses sejam relevantes. A transformação da formação docente precisa acontecer no cotidiano das universidades, por meio de mudanças na organização curricular, na valorização da prática pedagógica e na inovação das metodologias de ensino.

Para isso, torna-se essencial superar concepções ultrapassadas e hábitos enraizados, que muitas vezes perpetuam uma formação teórica desconectada da realidade escolar. Essa crítica

reforça a necessidade de uma formação mais dinâmica, articulada com as demandas da prática docente e da sociedade contemporânea, garantindo que os futuros professores estejam preparados para enfrentar os desafios da educação básica no país.

## 6.2 INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NAS PRÁTICAS DOCENTES

No contexto do ensino superior, o uso de recursos tecnológicos vai além do suporte à exposição de conteúdos, tornando-se um elemento estruturante das metodologias de ensino e aprendizagem. Para compreender como os docentes têm integrado as tecnologias em suas práticas, esta seção apresenta as percepções e experiências compartilhadas pelos entrevistados. A análise das respostas permite identificar as ferramentas mais utilizadas, os desafios enfrentados na adoção desses recursos e os impactos observados na dinâmica do ensino. Dessa forma, este capítulo busca traçar um panorama sobre a relação entre professores e tecnologias no ambiente acadêmico, fornecendo subsídios para reflexões mais amplas sobre os avanços e limitações dessa integração.

A esse respeito, o P2 afirma:

Eu estou sempre procurando formas de passar o conteúdo, então eu tento me inspirar em vídeos, em textos, em artigos científicos, todo período eu tento, principalmente cursos. Coisas que eu vejo que não estão, que funcionaram não tão bem, eu tento fazer de uma forma diferente. Então, eu vou dar um exemplo aqui, na aula dessa semana, uma aula introdutória, eu, para exemplificar melhor a motivação da disciplina, eu trouxe um exemplo de um, de um problema de uma olimpíada de matemática que acabou de viralizar no TikTok, mostrei os vídeos do TikTok, inclusive, em aula, é, então, eu tento ficar atento a essas coisas o tempo todo (P2).

O depoimento do entrevistado mostra um perfil docente inovador e dinâmico, demonstrando um compromisso constante com a busca por novas estratégias pedagógicas. Sua fala destaca a importância da adaptação dos métodos de ensino de acordo com o contexto e as necessidades dos alunos, algo essencial em um cenário educacional cada vez mais mediado por tecnologias. Ao mencionar que busca inspiração em vídeos, textos, artigos científicos e cursos, o professor revela uma postura proativa na atualização de suas práticas, evidenciando a importância da formação continuada e da experimentação de novas abordagens.

Nesse sentido, ressalta-se que, para Coll e Monereo “A simples incorporação ou o *uso em si* das TIC não geram, inexoravelmente, processos de inovação e melhoria do ensino e da aprendizagem; na verdade, são determinados *usos específicos* das TIC que parecem ter a capacidade de desencadear esses processos”. (Coll; Monereo, 2019, p. 75).

Por isso, as TIC por elas mesmas não executam resultados, mas podem servir de forma instrucional de algum conteúdo e devem ser potencializadas com atividades presenciais.

Outro aspecto relevante na fala do entrevistado é sua disposição para avaliar criticamente suas próprias metodologias, identificando o que funcionou ou não e propondo mudanças com base nessa análise. Esse processo reflete um ensino baseado na experimentação e na melhoria contínua, característica essencial para um ambiente de aprendizagem significativo. Além disso, a escolha de utilizar um conteúdo viral do TikTok para contextualizar a aula indica uma preocupação com a conexão entre o conteúdo acadêmico e o universo dos alunos, aproximando a disciplina da realidade e dos interesses da nova geração.

Essa estratégia de integrar elementos da cultura digital ao ensino reforça a ideia de que a tecnologia pode ser aliada do aprendizado, desde que utilizada de forma planejada e reflexiva. O exemplo dado pelo professor mostra que a incorporação de mídias sociais e tendências da *internet* pode ser uma ferramenta poderosa para engajar os estudantes, despertar a curiosidade e tornar o aprendizado mais acessível e dinâmico.

Por fim, a fala do entrevistado aponta para a necessidade de flexibilidade e inovação no ensino superior, especialmente diante das transformações provocadas pelo avanço das tecnologias digitais. Esse tipo de abordagem evidencia um modelo de ensino mais interativo e contextualizado, que reconhece a importância de se reinventar constantemente para atender às novas demandas educacionais.

Já o entrevistado P3 afirma que, em suas práticas, a tecnologia é indispensável, devido à disciplina que ele leciona:

Principalmente nas minhas disciplinas, que é ensino de programação, o uso da tecnologia é indispensável. Certo. Porque a gente mostra na sala de aula, a gente tem uma mesclagem, eu mostro no formato tradicional, usando o quadro e tal. Hum-hum. O que tem que ser feito, o programa e tal. Mostro no projetor, no computador e os alunos também têm acesso nos laboratórios para poder praticar. Certo. Então o uso da tecnologia, nesse caso, é indispensável. É indispensável (P3).

Nesse contexto, seu uso não é apenas um complemento, mas uma ferramenta essencial para o aprendizado. Ao afirmar que a tecnologia é indispensável, o professor reconhece que a prática da programação exige um ambiente onde os alunos possam visualizar, interagir e aplicar os conceitos de forma dinâmica e concreta.

Outro ponto relevante da fala do entrevistado é a diversificação das estratégias de ensino, combinando abordagens tradicionais, como o uso do quadro para explicação teórica, com recursos digitais, como o projetor e o laboratório de informática. Essa mescla de

metodologias reforça a importância de um *ensino híbrido e adaptativo*, que equilibra diferentes formas de apresentação do conteúdo para atender a diferentes estilos de aprendizagem.

Se o ensino na modalidade tradicional colocava os conteúdos no centro da aprendizagem e o aluno como um sujeito que deveria internalizar conteúdos e pouco aplicar em contextos, uma sociedade com determinados comportamentos, para Belloni (2009), o ensino mediado pelas TICs transcorrem por mudanças em um ensino ainda analógico e com alunos e sociedade imersos no digital.

A aprendizagem mediatizadora por novas TICs requer dos indivíduos comportamentos e habilidades diferentes tanto dos que ocorrem em situações convencionais de aprendizagem quanto daqueles ativados pelo uso destas tecnologias para o entendimento, comportamento e habilidades relacionadas à busca e análise de informação, à pesquisa de fontes e de estudo autônomo (Belloni, 2009, p. 51).

Os participantes P9 e P6 apresentaram respostas semelhantes em relação às suas concepções sobre o uso da tecnologia em sala de aula. Ambos destacaram que ainda há muito a ser aprimorado na forma como a tecnologia é incorporada ao ensino, enfatizando a necessidade de uma abordagem mais estruturada e intencional. Para eles, a tecnologia deve ser utilizada como um recurso integrador, agregando valor ao conteúdo com base em um estudo prévio e planejamento pedagógico, e não apenas adotada porque "está na moda". Além disso, ressaltam que é essencial proporcionar aos alunos a oportunidade de avaliar criticamente o uso da tecnologia, ajudando-os a refletir sobre sua real necessidade e impacto na otimização do tempo e no processo de aprendizagem.

Isso vai de encontro ao que consta nos PCNs – 2000:

As tecnologias devem servir como facilitadoras do ensino. A personalização no ensino é um planejamento voltado para as necessidades do aprendiz, "personalizar significa que as atividades a serem desenvolvidas devem considerar o que o aluno está aprendendo, suas necessidades, dificuldades e evolução, ou seja, significa centrar o ensino no aprendiz (Brasil, 2000, p. 69).

O P6 destaca ainda que o uso do celular para tirar foto do conteúdo, o tem incomodado pois entende que esta não é uma tecnologia para aprender o assunto e tem optado por aulas de interação/participação, quando utilizava *datashow*, por exemplo, resalta que:

uma tecnologia também que se popularizou, eu vejo ela como um empecilho para esse processo que eu estou falando, que é a possibilidade de tirar fotografia do que está escrito no quadro. Então, eu deixei de usar slide justamente para incentivar as pessoas a escreverem durante a aula, e agora as pessoas, mesmo eu escrevendo no quadro, elas pegam o celular e esperam eu terminar de escrever, e tiram a foto. Preferem a foto ao invés dessa atividade mecânica, né? Que, para a gente, eu também penso igual o

senhor, que a gente acaba internalizando melhor o conteúdo que foi sendo passado. Então, eu deixei de usar slide para evitar que eles deixassem para depois o engajamento com o conteúdo, mas escrevendo no quadro mesmo assim, eles esperam eu terminar a maioria da turma, aí tiram a foto do quadro (P6).

Ademais, o P6 relata que abriu mão do uso de slides para incentivar a participação ativa dos estudantes, promovendo um ambiente de troca constante durante as aulas. Segundo ele,

As minhas aulas exigem que o aluno tenha uma interação muito forte comigo durante a aula. [...] Eu escrevo no quadro e eles escrevem também. Isso gera dúvidas na hora, e a gente conversa. O objetivo é desenvolver a argumentação deles, fazer com que eles expliquem o que estão fazendo (P6).

Por outro lado, o P10 afirma que costuma agregar sempre que necessário e utiliza materiais mais “convencionais” de ensino, tais como: listas de exercícios, e que incentiva os alunos a consultarem os livros físicos, por entender que isso é uma especificidade das disciplinas que leciona.

Outro entrevistado que afirma utilizar meios diferentes, porém não necessariamente tecnológicos é o P7:

meus recursos são sonhação, primeiro recurso que faz a pessoa ser transformada pela educação é fazê-la descobrir o seu poder de sonhar. o segundo é a imersão da leitura de mundos, o que chamo de recursos é fazer a pessoa mergulhar em contextos e isso vc pode fazer através do corpo, leitura de vídeos [...] e outro recurso extremamente importante é a criação, enquanto você tem contato com uma parte do mundo que você leu, você identifica o problema, sonhos e afinidades e você cria uma obra: tecnológica, criação artística, você coloca no mundo algo que alguém vai ver e nessa coisa o mundo vai ver duas coisas: 1. seu recado sobre o mundo e 2. o mundo verá o mundo a partir da sua perspectiva. (P7).

Ou seja, os recursos que o professor utiliza são: a) sonhação; b) leitura de mundo; c) experiência de criação; d) experiência de empreender com a obra; e e) celebração: consagrar o momento reconhecendo o valor do outro na sua obra.

No contexto desta pesquisa, o termo “*sonhação*” é apresentado como um neologismo carregado de significado simbólico e pedagógico. Trata-se da junção entre “sonho” e “ação”, indicando não apenas a capacidade de idealizar futuros desejáveis, mas também o impulso para concretizá-los por meio da prática educativa. Como afirmou um dos professores entrevistados, “meus recursos são sonhação; o primeiro recurso que faz a pessoa ser transformada pela educação é fazê-la descobrir o seu poder de sonhar”. Essa perspectiva dialoga com a concepção freireana de educação como prática de liberdade, na medida em que Paulo Freire (2014, p. 05) afirma que “é preciso ter esperança, mas ter esperança do verbo *esperançar*”. Assim como a *esperançar* propõe movimento e transformação, a *sonhação* propõe o sonho que age, que

mobiliza o sujeito para além da simples contemplação. Essa ideia também encontra ressonância em Ernst Bloch (2005), ao destacar a importância do princípio esperança e da utopia concreta como motores de mudança social. Nesse sentido, a *sonhação* configura-se como um recurso pedagógico simbólico, voltado ao despertar do potencial criativo e crítico dos sujeitos, condição essencial para a formação plena no ensino superior.

Quanto aos equipamentos disponíveis na instituição, ele afirma que:

a sala de aula você só encontra um projetor, então eu levo *notebook*, *internet*, instrumentos musicais, levo também equipamentos que permitem aos alunos fazerem experiências com outros recursos: sapatos, madeira, uma das coisas que levo, talvez são as mais importantes são pessoas, então eu sempre levo alguém que vai trazer outra visão de mundo que vai fazer com que o aluno se transporte da sua visão para entender outras realidades (P7).

Ainda nesse sentido, o participante P5 destaca que a integração das tecnologias em suas práticas docentes depende, em grande parte, dos recursos disponíveis em sala de aula. No entanto, ele ressalta que, sempre que há acesso a projetores e conexão com a *internet*, utiliza essas ferramentas tanto para exposição de conteúdos quanto para a preparação de materiais didáticos.

Além disso, o entrevistado menciona que a *internet* é uma fonte essencial de materiais complementares, incluindo textos, vídeos e ambientes simulados, que servem como suporte para aprofundar o aprendizado dos alunos. No ensino de Computação e Algoritmos, em particular, ele enfatiza que o uso de animações e simulações pode ser uma estratégia eficiente para tornar conceitos abstratos mais compreensíveis e acessíveis. Assim, o professor reconhece a tecnologia não apenas como um meio de apresentar informações, mas como uma ferramenta pedagógica capaz de facilitar a aprendizagem de temas complexos de forma mais visual e interativa.

### 6.3 INTEGRAÇÃO DA IAEd

Diferente da adoção de tecnologias convencionais, a IAEd apresenta desafios e oportunidades únicas, possibilitando desde a personalização do ensino até a automação de processos avaliativos e administrativos. Neste capítulo, analisamos as respostas dos entrevistados sobre como a IA tem sido incorporada em suas práticas pedagógicas, explorando as aplicações mais utilizadas, as percepções dos docentes sobre suas vantagens e limitações, e as estratégias adotadas para equilibrar o uso da IA com abordagens pedagógicas tradicionais.

A partir dessa análise, buscamos compreender de que forma a IAEd está impactando a dinâmica do ensino e da aprendizagem, bem como os desafios enfrentados pelos professores na adoção dessas inovações.

O P6 enfatiza a importância das referências que tem construído a sua identidade enquanto professor e destaca que os métodos tradicionais de ensino são efetivos, mas tudo depende da abordagem:

Então, por exemplo, como hoje eu dou aula de disciplinas que envolvem matemática, eu tive um professor, um professor específico muito bom, que eu sempre me lembro, eu tento lembrar como é que ele fazia na aula, então, justamente a aula dele era essa aula, não tinha slide, era quadro de giz branco e que ele ia lá escrevendo a questão e respondendo. E como a gente não tirava foto, não tinha câmera para tirar foto do quadro, não tinha internet, tão fácil como hoje, não tinha slide, a gente tinha que anotar tudo que ele escrevia e todas as palavras que ele falasse. E para mim, do ponto de vista de, de aluno, isso foi muito efetivo. Esse esforço de, na aula, eu já tentar incorporar o máximo possível do que o professor estava falando. Agora, quando eu vejo meus alunos hoje que não leva um caderno, não leva lápis, senta de braços cruzados, fica só ouvindo de um modo passivo e que em algum momento ele levanta o celular para tirar uma foto, eu acho que ele está perdendo tempo. Porque eu sempre falo para eles, olhe, usem o tempo da aula para você economizar o seu tempo em casa. Porque se você já se engajar bem no processo aqui, em casa você vai precisar dedicar menos tempo (P6).

Complementando essa perspectiva, o P1 demonstra um uso diversificado e estratégico da IA, abrangendo desde assistentes virtuais em plataformas educacionais até a automação de tarefas administrativas e acadêmicas.

Utilizo a IA de muitas formas desde assistentes virtuais na em Plataformas como Blackboard e Moodle utilizam IA para monitorar o engajamento e prever dificuldades dos alunos, Identificação de Riscos de Abandono que são Algoritmos analisam padrões de comportamento para identificar estudantes em risco de evasão e automação de tarefas (P1).

Ao mencionar o *Blackboard* e o *Moodle*, o entrevistado destaca como a IA pode monitorar o engajamento dos alunos, auxiliando professores e gestores na identificação precoce de dificuldades e possíveis lacunas no aprendizado.

Além disso, um ponto relevante trazido pelo entrevistado é o uso da IA na prevenção da evasão escolar, por meio de algoritmos que analisam padrões de comportamento dos alunos. Esse recurso permite intervenções pedagógicas mais assertivas, oferecendo suporte aos estudantes que apresentam sinais de desmotivação ou dificuldades acadêmicas antes que abandonem o curso.

Por fim, a automação de tarefas mencionada pelo entrevistado indica um impacto positivo da IA na otimização do tempo docente, permitindo que professores se concentrem mais

no processo de ensino-aprendizagem, enquanto atividades repetitivas e burocráticas são automatizadas. Dessa forma, o depoimento de P1 reforça o potencial da IA como ferramenta de suporte à gestão educacional, ao acompanhamento do desempenho dos alunos e à personalização do ensino, contribuindo para um ambiente acadêmico mais dinâmico e eficiente.

O entrevistado P2 destaca que, devido à natureza de suas disciplinas, que são predominantemente da área de exatas, o uso da inteligência artificial não se mostra eficiente para a criação de conteúdos, especialmente textos e exercícios. Ele menciona que essas ferramentas ainda apresentam um desempenho insatisfatório em sua área de atuação, o que limita sua aplicabilidade prática no desenvolvimento de materiais didáticos.

Apesar dessa limitação, P2 incentiva seus alunos a testarem as ferramentas de IA para que possam perceber, por conta própria, suas falhas e imprecisões. Durante suas aulas, ele chega a utilizar ferramentas como *ChatGPT* e *Copilot* em tempo real, desafiando a IA a responder questões discutidas em sala. Essa abordagem permite que os alunos avaliem criticamente as limitações dos modelos de IA, compreendendo que, embora sejam avançadas, essas tecnologias ainda não são totalmente confiáveis para aplicações acadêmicas em sua área.

Por outro lado, o entrevistado reconhece que a IA pode ser útil como ferramenta de inspiração, especialmente para elaborar ideias iniciais na construção de materiais didáticos. Ele menciona que, em momentos de bloqueio criativo, recorre à IA para obter sugestões de exemplos e abordagens sobre determinados conteúdos. No entanto, ele enfatiza que essas sugestões costumam ser genéricas e pouco elaboradas, exigindo um trabalho significativo de adaptação e refinamento por parte do docente.

Ademais, o P2 reforça sua desconfiança na IA para a geração automática de exercícios, afirmando que os resultados costumam ser inconsistentes e pouco aplicáveis ao ensino de exatas. Dessa forma, ele evita confiar diretamente nas respostas geradas, utilizando a IA apenas como ponto de partida para novas ideias, mas nunca como uma solução definitiva para a criação de materiais pedagógicos. Isso sugere uma postura cautelosa e crítica em relação ao uso da IA no ensino, reconhecendo seu potencial para auxiliar a criatividade docente, mas sem substituir o papel essencial do professor na curadoria e adaptação dos conteúdos.

O P5, ao relatar sua vivência com ferramentas de IA, enfatiza o impacto positivo da tecnologia em sua produtividade acadêmica e na orientação discente, especialmente na pós-graduação:

A IA tem ajudado bastante. Eu me sinto mais produtivo, também como usuário das ferramentas. Por exemplo, se eu quero gerar uma imagem para ilustrar um conceito, a própria inteligência artificial me ajuda até a gerar essa imagem. [...] Oriento meus

alunos, por exemplo, a usarem ferramentas para fazer boa revisão no texto. [...] Para correção e verificação de texto, isso tem ajudado muito. Os alunos estão me entregando materiais de melhor qualidade (P5).

Essa fala evidencia que a IA, mais do que um suporte pontual, tem assumido um papel de parceira estratégica no cotidiano docente, oferecendo suporte desde a organização de ideias até a finalização de produtos acadêmicos. O docente passa a atuar também como orientador no uso responsável dessas tecnologias, orientando os estudantes a explorarem os recursos com consciência ética e foco na qualidade autoral. Além disso, a IA contribui para reduzir o tempo dedicado a tarefas operacionais, o que permite que o professor direcione esforços para aspectos mais analíticos, interpretativos e criativos da atividade pedagógica. A integração da IA, portanto, amplia o campo de atuação docente e qualifica a produção discente, desde que acompanhada por critérios formativos e éticos claros.

Já o P9 ressalta a participação do professor nesse processo, ao afirmar que:

A integração da IAEd acredito que deve passar pela disposição do professor em enriquecer sua formação com cursos de formação que vão além da sua formação do bacharelado, conversando com outros colegas seja daqui ou se outras áreas podem ajudar a conhecer novas ferramentas para aperfeiçoar as práticas e levar para o aluno uma experiência mais integrativa com o mercado (P9).

O entrevistado P7 enfatiza que opta por não utilizar ferramentas prontas, preferindo estratégias que incentivem a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Em vez de simplesmente aplicar ferramentas interativas já estruturadas, como o *Kahoot*<sup>14</sup>, ele propõe uma abordagem mais autoral e investigativa, na qual os próprios alunos são responsáveis por criar recursos interativos baseados nos conteúdos trabalhados em sala. Dessa forma, o uso da tecnologia não se limita à transmissão do conhecimento, mas se torna um instrumento pedagógico para estimular a criatividade e a autonomia dos estudantes.

Um aspecto central em sua metodologia é o desenvolvimento da capacidade de formular perguntas, uma habilidade essencial para a aprendizagem crítica e investigativa. O entrevistado observa que muitos alunos apresentam dificuldades nesse aspecto e, por isso, busca utilizar a tecnologia como um meio para fomentar essa habilidade. No caso do *Kahoot*, por exemplo, em vez de apenas aplicar questionários prontos, ele incentiva os alunos a desenvolverem suas próprias perguntas, promovendo uma aprendizagem mais ativa e reflexiva.

---

<sup>14</sup> O *Kahoot* é uma plataforma digital de aprendizado baseada em jogos, utilizada para criar questionários interativos, enquetes e desafios. Ele permite que professores e treinadores engajem alunos e participantes de forma dinâmica, promovendo a gamificação do ensino. Os usuários podem acessar os *quizzes* pelo celular, *tablet* ou computador, respondendo às perguntas em tempo real, enquanto a pontuação e o ranking são atualizados instantaneamente.

Essa abordagem destaca um uso diferenciado e estratégico da tecnologia, que vai além do consumo passivo de recursos digitais e se concentra no desenvolvimento de competências cognitivas fundamentais. Ao envolver os alunos na construção de materiais interativos, o professor não apenas estimula a compreensão do conteúdo, mas também trabalha habilidades como análise, síntese e pensamento crítico, essenciais para a formação acadêmica e profissional.

Portanto, a experiência pedagógica descrita por P7 reflete uma visão de ensino onde a tecnologia não é apenas um meio de engajamento, mas uma ferramenta ativa de construção do conhecimento. Sua metodologia demonstra uma preocupação em transformar os alunos em protagonistas da aprendizagem, tornando a experiência educacional mais dinâmica, participativa e significativa.

O Quadro 3 a seguir traz uma síntese das principais ferramentas de IAEd mencionadas pelos entrevistados, destacando suas aplicações, benefícios e desafios no contexto do ensino superior. Essas ferramentas foram citadas pelos docentes como recursos que auxiliam na personalização do aprendizado, automação de tarefas e engajamento dos alunos, permitindo diferentes formas de interação entre professores e estudantes. Além disso, a análise das respostas evidencia a diversidade de usos da IA, que vão desde assistentes virtuais e plataformas adaptativas até ferramentas de geração de conteúdo e análise de desempenho acadêmico.

Quadro 3 – Ferramentas mais mencionadas

<b>Ferramentas mais citadas pelos participantes</b>
<i>ChatGPT</i>
<i>Copilot</i>
<i>Blackboard</i>
<i>Moodle</i>
<i>Kahoot</i>

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados da pesquisa (2025).

O quadro apresentado destaca as ferramentas de mais citadas pelos participantes, evidenciando o uso diversificado da tecnologia no ensino superior. Ferramentas como *ChatGPT* e *Copilot* são amplamente utilizadas para geração de conteúdo, assistência na escrita e programação, enquanto plataformas como *Blackboard* e *Moodle* se destacam no gerenciamento de aprendizagem e na personalização do ensino. Além disso, o *Kahoot* aparece como um

recurso relevante para a gamificação e interatividade nas aulas, promovendo maior engajamento dos estudantes.

A presença dessas ferramentas na prática docente demonstra a crescente integração da IA e da tecnologia na educação, seja para automatizar tarefas, facilitar a aprendizagem ou aprimorar a experiência de ensino. No entanto, o uso dessas tecnologias também levanta questionamentos sobre dependência tecnológica, privacidade de dados e o papel do professor na mediação desses recursos, aspectos que exigem uma reflexão crítica sobre sua implementação no contexto acadêmico.

#### 6.4 PREOCUPAÇÕES ÉTICAS EM RELAÇÃO AO USO DA IA

Conforme abordado no referencial teórico, o avanço da Inteligência Artificial na Educação (IAEd) tem gerado não apenas entusiasmo pelas suas possibilidades, mas também preocupações éticas significativas. A introdução de ferramentas baseadas em IA no ensino superior levanta questões sobre transparência, privacidade, viés algorítmico e dependência tecnológica, além dos impactos na autonomia docente e discente. Nesta seção, analisamos as percepções dos entrevistados sobre os desafios éticos relacionados ao uso da IA na educação, explorando suas preocupações quanto à equidade no acesso às tecnologias, à integridade acadêmica e à necessidade de regulamentação adequada para garantir um uso responsável e benéfico. A partir das respostas obtidas, buscamos compreender de que forma os docentes enxergam os dilemas éticos da IAEd e quais estratégias podem ser adotadas para mitigar riscos, assegurando uma aplicação ética e pedagógica da inteligência artificial no ensino superior.

As respostas dos entrevistados evidenciam uma ampla gama de preocupações éticas relacionadas ao uso da Inteligência Artificial na Educação (IAEd), abrangendo questões como propriedade intelectual, viés algorítmico, privacidade de dados, desumanização do ensino e ausência de regulamentação adequada. Dentre os principais receios, destaca-se a possibilidade de uso indevido da IA para geração de conteúdo sem respeito aos direitos autorais (P5), o que pode comprometer a autenticidade e a originalidade na produção acadêmica.

A fala do P5 destaca: “O que eu sempre tenho medo é em relação ao uso não ético dessas ferramentas para gerar conteúdo com propriedade intelectual, autoral duvidosa, esse tipo de coisa isso é sempre um risco, a gente não sabe exatamente onde vai chegar.”

Durante a entrevista, o P5 ainda demonstrou preocupação com o uso indiscriminado da inteligência artificial por parte de docentes que não possuem domínio técnico sobre o funcionamento dos algoritmos. Ele afirma: “Tem muitos riscos envolvidos nesse processo. [...]”

As ferramentas parecem ter magia por trás, mas não é bem assim. [...] O professor precisa entender como aquilo funciona, os vieses que estão por trás dos modelos, e não usar de forma cega.”.

Essa reflexão lança luz sobre uma das dimensões mais sensíveis do uso da IA no ensino: a crença na neutralidade tecnológica. Como destaca o professor, a falta de conhecimento técnico pode levar à adoção de práticas automatizadas sem o devido senso crítico, o que potencializa riscos éticos, como vieses algorítmicos, diagnósticos equivocados de desempenho estudantil ou mesmo decisões punitivas sem base pedagógica sólida. Essa crítica encontra respaldo em autores como Santaella (2021) e Russell (2021), que alertam para os perigos do “fascínio técnico” desvinculado da ética e da reflexão crítica. Nesse sentido, a formação docente voltada à compreensão dos mecanismos internos das ferramentas de IA — aliada à capacidade de leitura crítica dos dados por elas fornecidos — é condição essencial para garantir que a IA seja um recurso de apoio, e não um substituto de julgamento pedagógico.

Além disso, há uma preocupação com a falta de compreensão sobre o funcionamento interno dos algoritmos e como isso pode levar a decisões errôneas, especialmente quando docentes ou gestores confiam cegamente nos resultados fornecidos por sistemas de IA sem questionar sua validade ou limitações.

Outro ponto crítico levantado por vários entrevistados é o viés algorítmico, que pode reproduzir e amplificar preconceitos sociais e econômicos (P1 e P5). Exemplos desse problema já foram identificados em sistemas utilizados no setor jurídico e educacional, nos quais certos grupos podem ser discriminados devido à forma como os modelos de IA são treinados e aos dados utilizados para alimentar esses sistemas. A necessidade de explicabilidade dos modelos foi ressaltada como um fator essencial para garantir que decisões tomadas por algoritmos possam ser interpretadas e justificadas, evitando injustiças e discriminações indevidas.

Lee (2019) afirma que o futuro da inteligência artificial depende diretamente das ações humanas, ressaltando que os indivíduos não são meros espectadores, mas sim os autores do desenvolvimento e direcionamento dessa tecnologia. Essa perspectiva enfatiza a responsabilidade humana na criação, implementação e regulamentação da IA, reforçando a necessidade de uma abordagem ética e consciente para evitar impactos negativos.

Ao destacar o papel ativo dos seres humanos na construção da IA, Lee sugere que o avanço tecnológico não ocorre de maneira autônoma, mas sim como resultado das decisões e valores incorporados por aqueles que a desenvolvem. Dessa forma, o debate sobre regulamentação, transparência e equidade na aplicação da IA torna-se essencial para garantir que essa tecnologia seja utilizada de forma benéfica para a sociedade.

Esse argumento também converge com as discussões sobre viés algorítmico, privacidade e impacto social, uma vez que a IA reflete os dados e princípios inseridos por seus criadores. Assim, cabe aos pesquisadores, desenvolvedores e legisladores orientar seu uso de maneira responsável, assegurando que suas aplicações favoreçam o bem-estar coletivo e minimizem desigualdades e riscos éticos.

A privacidade e segurança dos dados também foram amplamente discutidas (P1, P6, P8, P9), especialmente diante da quantidade massiva de informações coletadas por plataformas educacionais que utilizam IA. Os entrevistados destacam que os alunos e docentes nem sempre têm clareza sobre como seus dados são armazenados, processados e utilizados.

Essa preocupação está diretamente relacionada à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) – Lei nº 13.709/2018, que estabelece diretrizes para o tratamento de dados pessoais no Brasil, incluindo aqueles coletados por plataformas educacionais baseadas em inteligência artificial. A LGPD determina que as instituições devem garantir transparência, segurança e consentimento explícito no uso de informações pessoais, assegurando que alunos e docentes tenham conhecimento sobre como seus dados são coletados, armazenados e compartilhados (Brasil, 2018). No entanto, a falta de regulamentação específica para o setor educacional e a ausência de uma cultura de proteção de dados dentro das instituições dificultam a implementação efetiva dessas normas. Assim, torna-se essencial que as universidades e demais entidades educacionais adotem políticas claras de privacidade e segurança, além de promoverem a conscientização de estudantes e professores sobre seus direitos e a importância do controle de suas informações.

Além disso, a falta de um marco regulatório robusto para o uso da IA na educação agrava esse problema, permitindo que empresas explorem comercialmente informações sensíveis sem transparência ou consentimento adequado. O direito ao esquecimento, ou seja, a possibilidade de um indivíduo solicitar que seus dados sejam removidos dos sistemas de IA, foi apontado como um desafio crescente, sem soluções eficazes até o momento.

Por fim, uma preocupação recorrente foi a potencial desumanização do ensino devido à dependência excessiva de tecnologias baseadas em IA (P1, P6, P10). Alguns entrevistados alertam que o uso acrítico da IA pode levar a uma superficialidade na aprendizagem, com alunos se tornando passivos diante das respostas geradas automaticamente, sem desenvolver pensamento crítico. Para mitigar esses riscos, foi sugerida a necessidade de formação contínua tanto para professores quanto para alunos, permitindo que ambos compreendam as limitações da IA e saibam utilizá-la de forma estratégica, sem comprometer a autonomia do aprendizado. Assim, os entrevistados defendem que a IA deve ser uma ferramenta de apoio ao professor, mas

nunca um substituto da interação humana e do processo reflexivo que caracteriza a educação de qualidade.

P1: “Destaco três problemas: 1. Viés Algorítmico pois os sistemas de IA podem reproduzir ou até amplificar preconceitos existentes, seja em contextos em que necessite mais o olhar humano como no caso do direito em que você não pode simplesmente deixar que a máquina descida sozinha pois isso pode acabar afetando desproporcionalmente certos grupos como minorias étnicas ou socioeconômicas; 2. Privacidade e Segurança de Dados: As plataformas que estamos falando educacionais coletam uma enorme quantidade de dados dos alunos me preocupa sobre como essas informações são armazenadas, quem tem acesso e como podem ser usadas podendo ser até mesmo comercializadas e a questão da autoria, pois é muito fácil você pedir para uma ferramenta de ia gerar um texto, uma avaliação mas o que se deve ter sempre em mente é que tudo deve passar pela revisão humana, acredito que podemos pensar também numa desumanização do Ensino, pois vejo que A interação humana é essencial para o aprendizado e percebo que A dependência excessiva de IA pode além de reduzir o contato humano afetar na construção da aprendizagem visto que a aprendizagem é uma construção e para aprender esse aluno precisa estar disposto a procurar materiais, utilizar a tecnologia, mas também estar disposto a pesquisar e usar as ferramentas ao seu favor.”

Essa tônica do entrevistado, abordando o uso ético da tecnologia é endossada por fatores que exibem a importância de uma visão crítica e ponderada sobre o uso de tecnologia e IA na educação. O participante reconhece a importância da atualização contínua sobre as possibilidades de integração da IA na prática pedagógica, mas também destaca que a tecnologia não deve ser uma obrigação ou um fim em si mesma. A ênfase está na ideia de que a IA e outras ferramentas tecnológicas devem ser utilizadas apenas quando realmente agregarem valor ao processo de ensino-aprendizagem, ou seja, quando contribuírem para personalizar a experiência do aluno e oferecer um *feedback* mais preciso.

Deste modo, o discurso passa pela tônica de que a tecnologia deve ser uma ajuda para o professor, mas unida às habilidades humanas, como a criatividade, que é uma habilidade exclusiva dos humanos e importante na formação do conhecimento. A ideia de que nem tudo precisa de tecnologia indica a necessidade de escolher o momento certo para usar ferramentas tecnológicas. Isso também mostra crítica ao uso muito grande ou mesmo desnecessário da tecnologia só para atender uma obrigação.

Essa ideia apresenta uma visão justa: a técnica, quando usada do jeito certo, pode ajudar no aprendizado, mas não toma o lugar do que é importante no papel do ensino, de entender as precisões dos alunos e mudar conforme necessário. Então, a mistura de IA no ensino deve ser planejada e concentrada em resultados práticos reais.

Com isso, a atualização e conhecimento do que é necessário incorporar as práticas, pode se constatar em:

P 10: “Em IA especificamente IAEd o participante afirma que não vê necessidade, mas procura sempre se atualizar por meio de periódicos e eventos sobre como pode ocorrer essa integração. O participante destaca que o professor deve integrar ao aluno por meio da criatividade, atendendo as demandas a partir de ferramentas que auxiliam um *feedback* mais preciso, tecnologia deve estar alinhada às competências humanas, o professor precisa entender que nem tudo precisa de tecnologia, “se a ferramenta não serve para aquele momento eu não uso, não posso simplesmente usar para dizer que uso a tecnologia, faço uso apenas quando vejo que ela pode personalizar e trazer um diferencial para o momento que chamamos de aula.”

P8: “Acho que precisamos estudar, buscar compreender a ferramenta para fazer algum uso, e acredito que tudo passa pela educação, pois é só entendendo os seus riscos, e como a engrenagem da ferramenta funciona que, de fato, eu posso explicar para o meu aluno que é uma boa ferramenta mas também existem riscos que podem ser mitigados quando se compreende a ferramenta como um todo, isso em tecnologia é muito difícil pois as mudanças ocorrem o tempo todo, quando você acha que domina uma ferramenta, logo é lançada outra ou quando você estudou todo o processo ou durante o percurso. [...] Outra preocupação que tenho é com a regulamentação, o que os algoritmos entregam? Por quem passa? Quem detêm os seus dados? Você os autorizou? Quando? Tal qual você explana no contato feito pelo corpo docente como você realizaria a sua pesquisa, acredito que tudo precisa ficar claro entre empresa e cliente sobre a utilização dos dados.”

O P10 tem uma maneira funcional quanto à tecnologia e IAEd, mesmo não sentindo necessidade imediata de usar essas ferramentas, afirma que está disposto e preparado para aprender o novo, pois entende que o intuito é usar a tecnologia de um modo planejado e com um objetivo, foco em personalização e *feedback* mais preciso. Ao falar "nem tudo precisa de tecnologia", o participante indica que a presença da IA ou ferramentas técnicas no ato de ensinar deveria vir da avaliação das necessidades do aprendizado naquele instante, não sendo um fim em si mesmo, mas uma ferramenta que tem que trazer valor para as suas práticas pedagógicas. Essa crença se alinha com a ideia de que a criatividade e a flexibilidade do professor são habilidades chave, sem importar a tecnologia que está disponível.

Já para P8, o foco é em compreender criticamente e a preparação constante do professor para lidar com a tecnologia. O participante destaca que usar corretamente a tecnologia pede estudo aprofundado, tanto para entender suas tarefas quanto seus riscos. A preocupação com segurança e as regras dos dados é importante, trazendo uma pergunta sobre quem controla esses dados e como eles são divididos. Esse participante apresenta a necessidade de um conhecimento a partir da ferramenta, onde o mediador entenda os seus riscos e benefícios e ainda nos apresenta dicas que, sem o uso correto da tecnologia pode se tornar perigoso e sem perspectivas concretas.

As duas falas reforçam que a união de IA e outras técnicas no ensino não deve ser feita sem pensar ou com dúvidas. O P10 indica uma maneira que usa tecnologia com cuidado, restrito para situações em que ela colabora para o aprendizado, enquanto o P8 mostra a necessidade do

saber sobre as ferramentas e seus efeitos, incluindo medos éticos, de segurança e privacidade. Essas vozes juntas mostram que a universidade deve estar no centro da discussão sobre a tecnologia. Ao invés de ser vista como uma resposta rápida para todos os problemas do ensino, a máquina inteligente deve ser usada com cuidado, com foco no ganho para o aprendizado e, ao mesmo tempo, respeitando as questões morais e legais. Nesse contexto, o papel do professor é muito importante; pois ele deve ser um intermediário entre o aluno e a tecnologia usando as ferramentas de uma maneira esperta e certa sem ignorar os valores humanos e os valores de ensino.

O participante P3 expressa preocupação com a transparência no uso da Inteligência Artificial na produção de textos, destacando que a IA pode ser utilizada para redigir e-mails, mensagens, artigos e outros tipos de escrita. Para ele, é essencial que os autores esclareçam quando um texto foi gerado ou auxiliado por IA, garantindo maior honestidade e credibilidade nas produções acadêmicas e profissionais. Além disso, menciona que há pesquisas em andamento para detectar textos e programas produzidos por IA, indicando que, enquanto a tecnologia avança, também são desenvolvidas ferramentas para identificar e diferenciar conteúdos gerados por humanos e por robôs.

O P9 trata sobre um ponto importante sobre regra e clareza no uso de dados, assim como no contexto das ferramentas tecnológicas e da IA. O participante mostra que falta um marco claro como um grande problema para garantir a segurança e a moral no uso de tecnologias que reúnem e mexem em dados. A inquietação central deste professor é com a falta de conhecimento das pessoas sobre como seus dados privados estão sendo usados e muitas vezes vendidos sem que elas saibam disso totalmente:

P9: Primeiro acho que passa pela falta de um marco regulatório que precisa estar claro para a sociedade como um todo, toda ferramenta deveria apresentar de forma clara como os seus dados podem ser utilizados, é algo muito sério que acontece, você tem um perfil que as empresas podem comprar os seus dados e sabem as suas preferências mas, muitas vezes por falta de atenção, você não se da conta para onde os seus dados vão, precisamos que haja uma regulamentação maior sobre isso, e sempre constar se determinado produto foi feito em colaboração com alguma ferramenta de IA.

A regulamentação do uso da Inteligência Artificial na Educação (IAEd) no Brasil ainda está em desenvolvimento. Embora tenha havido avanços significativos, como a aprovação do Projeto de Lei 2.338/2023 pelo Senado Federal em dezembro de 2024, que estabelece um marco regulatório geral para a IA, ainda não há normas específicas para sua aplicação no setor educacional, tanto no ensino básico quanto no ensino superior. O projeto busca garantir um uso

ético e seguro da IA, promovendo transparência, responsabilidade e inovação tecnológica, mas a falta de diretrizes específicas para a educação ainda gera incertezas.

Essa lacuna regulatória se reflete nas preocupações expressas pelo professor P9, que destaca a necessidade de um marco regulatório claro e acessível para a sociedade. Segundo ele, é fundamental que as ferramentas de IA apresentem de forma transparente como os dados dos usuários são coletados, utilizados e comercializados. O professor alerta que, muitas vezes, os indivíduos não percebem a extensão do uso de suas informações, o que reforça a importância de normas mais rígidas e da obrigatoriedade de divulgação clara sobre o envolvimento de ferramentas de IA na produção de conteúdos e serviços. Assim, a ausência de regulamentação específica para a IA na educação amplia os riscos relacionados à privacidade, segurança de dados e transparência, evidenciando a urgência de uma legislação mais detalhada para proteger estudantes e educadores.

Ademais, o participante P9 enfatiza que, embora a legislação seja indispensável para regular o uso da Inteligência Artificial (IA), ela não é suficiente por si só para garantir uma abordagem ética adequada. Ele destaca a necessidade de estratégias complementares, especialmente aquelas baseadas na educação, como forma de promover uma consciência ética no uso da IA. Para ele, desenvolver um pensamento crítico e ético em relação à tecnologia vai além do cumprimento das leis, sendo fundamental investir em ações educativas que previnam o uso indevido da IA, evitando potenciais violações e impactos negativos.

No entanto, conforme citado anteriormente, segundo Faerman (2025), especialistas da área vêm se dedicando a minimizar essa lacuna, elaborando diretrizes e materiais orientativos que promovam o uso ético da inteligência artificial no ensino e na pesquisa. Um exemplo é a iniciativa do professor Rafael Cardoso Sampaio, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), que participou da criação de um guia voltado a suprir a falta de regulamentação específica para a aplicação da IA na educação no Brasil.

O *Manual Ético para o uso da Inteligência Artificial Generativa* tem como objetivo estabelecer diretrizes para o uso responsável dessa tecnologia, especialmente no meio acadêmico. O documento foi desenvolvido pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital. Ele surge da necessidade de fornecer orientações sobre a ética no uso da Inteligência Artificial Generativa (IAG), dado o impacto crescente dessas ferramentas na sociedade e na educação.

O documento destaca que a IA Generativa trouxe desafios inéditos, uma vez que sua acessibilidade e facilidade de uso permitem sua aplicação tanto de forma legítima quanto indevida. Ele enfatiza que educar para a ética no uso da IAG se tornou indispensável, pois essas

ferramentas podem ser usadas para fraudar processos acadêmicos ou para aprimorar o aprendizado. Ademais, o manual distingue a IA Generativa da IA Preditiva. Enquanto a IA Preditiva é baseada na análise de dados para antecipar eventos futuros, a IA Generativa cria novos conteúdos, como textos, imagens e vídeos. Essa diferença implica desafios éticos distintos, pois a IA Generativa pode gerar material original sem a devida atribuição de autoria. A IAG está sendo amplamente utilizada por estudantes e professores, muitas vezes sem um entendimento adequado de seu funcionamento e implicações éticas. O manual alerta para os riscos de plágio, desinformação e dependência excessiva da tecnologia. Ao mesmo tempo, reconhece seu potencial para apoiar a aprendizagem quando usada de forma criteriosa.

O manual ainda apresenta as externalidades negativas da IA, como a amplificação de vieses algorítmicos, a falta de transparência nos processos de tomada de decisão e o impacto na privacidade e segurança dos dados. Destaca ainda a necessidade de regulamentação para evitar abusos e garantir que o uso da tecnologia seja benéfico para a sociedade. O manual também propõe diretrizes para o uso ético da IA, como por exemplo a transparência na utilização dessas ferramentas, a necessidade de revisão humana nos conteúdos gerados e a responsabilidade sobre o que é produzido. Além disso, reforça a importância de educar usuários para compreenderem como a IA funciona e os limites de sua aplicação.

Além disso, o documento recomenda a criação de políticas institucionais que orientem o uso da IAG, incluindo a exigência de que materiais produzidos com auxílio da IA sejam claramente identificados. Também propõe a necessidade de maior regulamentação para garantir que essas tecnologias sejam utilizadas de forma ética e responsável.

O manual conclui ressaltando que, embora a IA Generativa seja uma ferramenta poderosa, seu uso sem uma base ética pode trazer riscos significativos. Ele defende que a educação sobre IA deve ser parte integrante dos currículos acadêmicos para que estudantes e professores possam utilizar essa tecnologia de maneira informada e responsável.

Destacamos que a falta de uma regulamentação do uso da IA deve estar presente nas agendas políticas, pois entendemos que a sociedade está cada vez mais dependente dessas tecnologias, e é fundamental garantir que seu uso seja ético, transparente e respeite os direitos individuais. A ausência de uma regulação clara coloca em risco a privacidade dos cidadãos, a segurança de dados e a equidade no acesso a essas ferramentas. Além disso, uma regulamentação bem estruturada pode evitar abusos, como a manipulação de dados pessoais e o uso indevido de algoritmos, e promover um ambiente mais justo e consciente. Portanto, é urgente que governos, empresas e a sociedade civil dialoguem para criar marcos regulatórios

que protejam o bem-estar coletivo, assegurando que a inovação não aconteça à custa dos direitos humanos e da transparência.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo compreender a interface entre educação e tecnologias, com foco no uso da IA como ferramenta pedagógica. Por meio de entrevistas semiestruturadas com professores do curso de Ciências da Computação, investigamos como esses profissionais percebem e utilizam a IA no ensino superior. O processo de coleta de dados, iniciado logo após a aprovação do parecer ético, possibilitou um panorama atualizado sobre a frequência de uso da IA na prática docente e as percepções dos professores sobre seus impactos no ensino e na aprendizagem.

Os relatos indicaram que há um movimento crescente de apropriação da IA no contexto acadêmico, seja por meio de cursos de aperfeiçoamento ou pela participação em projetos de extensão voltados para inovação educacional. No entanto, também foram observadas preocupações quanto aos desafios e limites da tecnologia, como a necessidade de desenvolver um pensamento crítico nos alunos para que não dependam excessivamente das ferramentas automatizadas. Além disso, alguns docentes relataram dificuldades relacionadas à adaptação das metodologias tradicionais, evidenciando que a introdução da IAEd requer uma mudança cultural e pedagógica que vá além da mera adoção de novas tecnologias.

Outro ponto relevante identificado na pesquisa foi a necessidade de formação continuada para os docentes, uma vez que muitos demonstram interesse em utilizar a IA, mas não possuem conhecimento aprofundado sobre seu funcionamento e suas implicações na educação. Dessa forma, destaca-se a importância de políticas institucionais e programas de capacitação, que possibilitem aos professores integrar a IA de maneira estratégica, crítica e ética em suas práticas pedagógicas. O papel das universidades e centros de pesquisa é essencial nesse processo, promovendo discussões sobre o impacto da tecnologia no ensino e oferecendo suporte aos docentes na implementação de novas metodologias.

O capítulo relativo às entrevistas analisou as percepções dos docentes sobre a integração da Inteligência Artificial na Educação (IAEd) e suas implicações na prática pedagógica no ensino superior. A partir das entrevistas realizadas, foi possível identificar um conjunto de reflexões sobre a incorporação da tecnologia nas práticas docentes, suas potencialidades, desafios e preocupações éticas. Os professores entrevistados demonstraram diferentes níveis de envolvimento com a IA, variando desde um uso mais experimental e exploratório até uma integração estruturada em suas metodologias de ensino.

Um dos principais achados deste estudo foi a constatação de que, apesar do crescente uso da IAEd, ainda há desafios significativos relacionados à formação docente e à adaptação

das práticas pedagógicas. Muitos docentes reconhecem que a IA pode ser uma ferramenta poderosa para aprimorar a personalização do ensino e otimizar processos educacionais, como *feedback* automatizado e análise de desempenho estudantil. No entanto, o desconhecimento sobre o funcionamento dessas tecnologias e a falta de diretrizes claras sobre seu uso ético emergem como obstáculos para sua adoção plena e crítica.

Outro aspecto relevante evidenciado nas entrevistas foi a preocupação dos professores com as implicações éticas do uso da IA na educação. Questões relacionadas à privacidade dos dados, viés algorítmico e a possível dependência excessiva das ferramentas tecnológicas foram amplamente discutidas. Os docentes destacaram que a transparência na utilização da IA é fundamental para garantir sua confiabilidade e evitar distorções nos processos avaliativos e formativos. Além disso, foi ressaltada a necessidade de um olhar crítico sobre a IAEd, assegurando que seu uso seja um complemento ao trabalho docente, e não um substituto da interação humana no processo educativo.

Diante dessas reflexões, fica evidente que a integração da IA na educação superior requer não apenas investimentos em infraestrutura e capacitação, mas também um debate aprofundado sobre seu papel na formação de professores e estudantes. A pesquisa indica que a IAEd pode ser um recurso valioso quando utilizada de maneira estratégica e ética, mas para isso é necessário que os docentes sejam preparados para utilizá-la com discernimento e responsabilidade. Assim, a educação superior enfrenta o desafio de equilibrar inovação e princípios pedagógicos, garantindo que a tecnologia esteja a serviço do aprendizado e do desenvolvimento humano.

Dessa forma, este trabalho contribui para ampliar o debate sobre a relação entre ensino e tecnologia, apontando para a necessidade de mais estudos que aprofundem o impacto da IA na formação acadêmica e profissional. Como sugestão para pesquisas futuras, propomos a análise dos efeitos da IA na aprendizagem dos alunos e o desenvolvimento de metodologias específicas para sua aplicação pedagógica. Além disso, seria relevante investigar a percepção dos próprios estudantes sobre o uso da IA na educação, compreendendo como a tecnologia influencia sua autonomia, motivação e processo de aprendizado.

Assim, esperamos que esta pesquisa tenha sido um ponto de partida para novas reflexões e práticas que promovam o uso responsável e inovador da inteligência artificial na educação, garantindo que a tecnologia seja um instrumento de fortalecimento do ensino e da autonomia dos estudantes. O avanço da IA na sociedade é inevitável, e cabe ao campo acadêmico e educacional conduzir esse processo de forma crítica, garantindo que a tecnologia esteja a serviço do aprendizado e da construção de conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de marketing**. Tradução: Reynaldo Cavaleiro Marcondes. 2004.
- ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Tradução: Wolfgang Leo Maar. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2021.
- ALVES, L. (Org.) **Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: UEFS Editora, 2023.
- AMPER. *We Are Social e Hootsuite: Digital 2020 Report completo*. Disponível em: <https://www.amper.ag/post/we-are-social-e-hootsuite-digital-2020-report-completo#:~:text=Os%20novos%20relat%C3%B3rios%20Digital%202020,pessoas%20em%20todo%20o%20mundo>. Acesso em: 20 jun. 2024.
- ARISTÓTELES. **Ética A Nicômaco** - Poética. Tradução de Leonel Vallandro e Gerd Bornheim da versão inglesa de W. D. Ross. São Paulo: Ed. Nova Cultural, 1991.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. **Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BAUMAN, Z. **Globalização: As Consequências Humanas**. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 1999.
- BEHRENS, M. A. **Projetos de aprendizagem colaborativa num paradigma emergente**. In: Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas, SP: Papirus, 2000, p. 67-132.
- BHASKAR, M; SULEYMAN, M. **A próxima onda: inteligência artificial, poder e o maior dilema do século XXI**. Trad. Alessandra Bonruquer. Rio de Janeiro: Record, 2023.
- BLOCH, E. **O princípio esperança** (vol. 1). Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.
- BELLONI, M. L. **Educação a Distância**. 6. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.
- BOSTROM, N. **Superinteligência: caminhos, perigos e estratégias para um novo mundo**. Traduzido por: Clemente Gentil Penna e Patrícia Ramos Geremias. Rio de Janeiro: DarkSide Books, 2018.
- CAMPOS, L. F. A DE A. ; LASTÓRIA, L. A. C. Semiformação e inteligência artificial no ensino. **Proposições**, São Paulo, v. 31, p. e20180105, 2020.
- CANDAU, V. M. F.; MOREIRA, A. F. (orgs.). **Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- CANDAU, V. M. F.; MOREIRA, A. F. (orgs.) **Interculturalizar, descolonizar, democratizar: uma educação “outra”?** Rio de Janeiro: 7 letras, 2016.

CARVALHO, P. S. **Interação entre humanos e computadores:** uma introdução. São Paulo: Edue, 1997.

CASTELLS, M. La sociedad red: una visión global. **Enl@ ce: revista venezolana de información, tecnología y conocimiento**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 139-141, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3194476.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

CAVALCANTI, C. C.; FILATRO, A. **Metodologias inov-ativas:** na educação presencial, a distância e corporativa. 2. ed. São Paulo: SaraivaUni, 2023.

CHARTIER, R., 1945. **A aventura do livro:** do leitor ao navegador: conversações com Jean Lebrun/ Roger Chartier; tradução Reginaldo Carmello Corrêa de Moraes. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo: Editora UNESP, 1998.

CHURCHLAND, P. M. **Matéria e consciência:** uma introdução contemporânea à filosofia da mente. Trad. Maria Clara Cescato. São Paulo: Editora UNESP, 2004.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual:** Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Artmed Editora, 2010.

CONTIN, A. A.; PINTO, R. de O. **Educação e tecnologias.** Londrina: Editora e Distribuidora Educacional SA, 2016.

COSTA, V. J. L. **ChatGPT:** uma análise da ferramenta aplicada no processo de desenvolvimento de software. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Ciências da Computação. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. 2024. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/7929>. Acesso em: 24 jan. 2025.

CUPANI, A. A tecnologia como problema filosófico: três enfoques. **Scientiae Studia**, [S.l.], v. 2, p. 493-518, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ss/a/n3cCz6JTQch58cvbmKJjRnN/?lang=pt>. Acesso em: 04 jan. 2025.

CUPANI, A. **Filosofia da tecnologia:** um convite. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2016.

DEBALD, B. (Org.). **Metodologias Ativas no ensino superior:** o protagonismo do aluno. Penso: Porto Alegre, E-pub. 2020.

DE ANDRADE ROCHA, R.; FISCARELLI, S. H.; RODRIGUES, R. A. Caminhos para a inovação no contexto educativo e escolar: o papel da mídia-educação. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, [S.l.], p. 270-284, 2020. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/13422>. Acesso em: 04 jan. 2025.

DELYRA, J. L.; MANDEL, A.; SIMON, I. Informação: computação e comunicação. **Revista USP**, São Paulo v. 35, n. 1, p. 1-45, setembro/novembro, 1997. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~is/abc/abc.ps>. Acesso em: 04 jan. 2025.

ÉPOCA. “Foi muito difícil dizer adeus”, diz criador do Orkut. **Época**, São Paulo, 2026. Disponível em: <https://epoca.globo.com/vida/experiencias-digitais/noticia/2016/07/foi-muito-dificil-dizer-adeus-diz-criador-do-orkut.html>. Acesso em: 04 fev. 2025.

- FERRY, L. **A revolução transhumanista**. Trad. Éric R. R. Heneault. São Paulo: Manole, 2018.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.
- FRANCO, C. R. **Inteligência Artificial**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2014.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido**. Editora Paz e Terra, 2014.
- FREIRE, P.; GUIMARÃES, S. **Educar com a mídia**. São Paulo: Paz e Terra, 2021.
- FÜHR, R. C. **Educação 4.0 nos impactos da quarta revolução industrial**. Paraná: Appris, 2022.
- GABRIEL, M. **Educação na era digital: conceitos, estratégias e habilidades**. 2. Ed. Barueri [SP]: Atlas, 2023.
- GABRIEL, M. **Você, eu e os robôs: como se transformar no profissional digital do futuro**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- GABRIEL, M. **O Sentido do pensar: a filosofia desafia a inteligência artificial**. Trad. Lucas Machado Petrópolis, RJ: Vozes, 2021.
- GALVÃO, C. L. **O problema da identidade virtual na perspectiva da filosofia da informação**. 2014. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Pós-Graduação em Filosofia, 2014.
- GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista Usp**, São Paulo, n. 100, p. 33-46, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164>. Acesso em: 04 abr. 2025.
- GIBSON, W. **Neuromancer**. Trad. Fábio Fernandes. 5. ed. São Paulo: Aleph, 2016.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GONÇALVES, E. P. **Iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2001.
- HARARI, Y. N. **21 lições para o século 21**. Editora Companhia das Letras, 2018.
- HUTTENLOCHER, H.; KISSINGER, H. A.; SCHMIDT, E. **A Era da IA e nosso futuro como humanos**. Trad. Vanessa Scheimer. Rio de Janeiro: Alta Books, 2023.
- JAEGER, W. **Paideia: A Formação do Homem Grego**. Trad. Arthur M. Parreira. 6. ed. São Paulo: editora WMF Martins Fontes, 2013.

JUNGES, F. C.; KETZER, C. M.; OLIVEIRA, V. M. A. de. Formação continuada de professores: Saberes ressignificados e práticas docentes transformadas. **Educ. Form.**, [S. l.], v. 3, n. 9, p. 88–101, 2018. DOI: 10.25053/redufor.v3i9.858. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/redufor/article/view/858>. Acesso em: 15 abr. 2025.

KAUFMAN, D. **A inteligência artificial irá suplantará a inteligência humana?** Estação das Letras e Cores. 2018. Edição do Kindle.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papirus, 2007.

KLEIN, D.; ABBEEL, P. CS188 **Intro to AI** at UC Berkeley. Disponível em: <http://ai.berkeley.edu>. Acesso em: 20 nov. 2024.

KURZWEIL, R.; GOLDBERGER, A. **A singularidade está próxima: quando os humanos transcendem a biologia** (Coleção Os Livros do Observatório) (Portuguese Edition). Edição do Kindle. 2018.

KUSSLER, L. M. Técnica, tecnologia e tecnociência: da filosofia antiga à filosofia contemporânea. **Kínesis-Revista de Estudos dos Pós-Graduandos em Filosofia**, [s. l.], v. 7, n. 15, p. 187-202, 2015. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/kinesis/article/view/5712>. Acesso em: 10 dez. 2024.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LAVILLE, C.; DIONE, J. **A construção do saber.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

LEE, K-F. **Inteligência artificial: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos.** Trad. Marcelo Barbão. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LÉVY, P. **O que é o virtual?** Trad. Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LIMA, M. S. L.; PIMENTA, S. G. **Estágio e docência - teoria e prática: diferentes concepções.** Formação da pedagoga e do pedagogo: pressupostos e perspectivas. Tradução: Marília: Cultura Acadêmica, 2012.

LUCKIN, R. **Intelligence unleashed: An argument for AI in Education.** London: Pearson, 2016.

LUDEMIR, T. B.. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. **Estudos avançados**, [S. l.], Nº 35, v. 101. Jan – Apr. 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.007>

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MATTAR, J. Aprendizagem em ambientes virtuais: teorias, conectivismo e MOOCS. **Teccogs: Revista digital de tecnologias cognitivas**, [S.l.], n. 7, 156 p, Jan.-jun, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/teccogs/article/view/52846>. Acesso em: 04 jan. 2025.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K.. **Metodologia da Pesquisa em Educação**: Abordagens Qualitativas, Quantitativas e Mistas. Lisboa: Edições 70, 2021.

MATURANA, H; VARELA, F. **De máquinas y seres vivos**. Autopoiesis: la organización de lo vivo. 7. ed., Santiago, Chile: Editorial Universitaria, 2008.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAN, J. M. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 16. ed. Campinas: Papirus, 2000.

PAGAMUNCI, M. E. Tecnologia, inovação e educação: uma análise reflexiva. **Gestão Escolar**, Curitiba, 2020. Disponível em: [http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_mirian\\_eduarda\\_pagamunci.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_mirian_eduarda_pagamunci.pdf). Acesso em: 04 jan. 2025.

PENROSE, R. **A mente nova do imperador**: sobre computadores, mentes e as leis da física. São Paulo: UNESP, 2023.

PEREIRA, J. O. **Formação continuada para a docência interativa**: inteligência artificial e relações de ensino e aprendizagem na cibercultura. 2019. Monografia. (Especialização em Tecnologias Digitais na Educação) – UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA, pró-reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância, 2019.

Projeto Pedagógico – curso de Ciência da Computação (UASC/UFCG). Campina Grande – PB. Junho de 2017.

Projeto Político – Pedagógico. Ciência da Computação (CCT – UFPB – Campina Grande. Departamento de Sistemas e Computação). Campina Grande, outubro de 1999.

ROLDÃO, M. do C. Profissionalidade docente em análise – especificidades do ensino superior e não superior e não superior. **Revista Nuances**, São Paulo, v. 12, n. 13, p. 105-126, 2005. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/1692>. Acesso em: 10 jan. 2025.

ROLDÃO, M. do C. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. **Revista Brasileira de Educação**, [S. l.], v. 12, n. 34, p. 94 – 181, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/XPqzwwYZ7YxTjLVPJD5NWgp/?lang=pt&for>. Acesso em: 10 jan. 2025.

RUSSELL, S. **Inteligência artificial a nosso favor**: Como manter o controle sobre a tecnologia. Trad. Berilo Vargas. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. Trad. Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SANTAELLA, L. **Humanos Hiper-Híbridos**: Linguagens e cultura na segunda era da internet. São Paulo: Paulus, 2021. Coleção Comunicação.

SEARLE, J. **Mente, Cérebro e Ciência**. Trad. Arthur Morão. Lisboa: Edições 70, 2018.

SEJNOWSKI, T. J. **A Revolução do Aprendizado Profundo**. Trad. Carolina Gaio. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

SILVEIRA, J. A. P. **Inteligência Artificial**: Um perguntar pelo homem? Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes – Programa de Pós-graduação em Filosofia (PPGFil). Doutorado em Filosofia. João Pessoa – PB. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/11842>. Acesso em: 02 jan. 2025.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais**. São Paulo: Herder, 1965.

SCOTT, K. **O futuro da inteligência artificial**: de ameaça a recurso. Trad. André Fontenelle. Rio de Janeiro: HarperCollins Brasil, 2023. Edição do Kindle.

TECHTUDO. **Conheça as redes sociais mais usadas no Brasil e no mundo em 2018**. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2019/02/conheca-as-redes-sociais-mais-usadas-no-brasil-e-no-mundo-em-2018.ghml>. Acesso em: 24 jan. 2025.

TEZANI, T. C. R. A educação escolar no contexto das tecnologias da informação e da comunicação: desafios e possibilidades para a prática pedagógica curricular. **Revista faac, Bauru**, v. 1, n. 1, p. 35-45, abr./set. 2011. Disponível em: <https://www3.faac.unesp.br/revistafaac/index.php/revista/article/view/11>. Acesso em: 10 mar. 2025.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TURING, A. **Computação e Inteligência**. Trad. Fábio de Carvalho Hansem. São Carlos: EdUFScar, 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG). Pesquisa da UFCG ganha prêmio Google de inclusão social. **Portal UFCG**, 24 out. 2023. Disponível em: <https://portal.ufcg.edu.br/ultimas-noticias/4059-pesquisa-da-ufcg-ganha-premio-google-de-inclusao-social.html>. Acesso em: 6 jan. 2025.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 - MODELO DE ENTREVISTA COM OS DOCENTES – CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO (CEEI – UFCG)

#### Parte 1: formação e metodologia

1. Qual é a sua área de atuação na “Ciência da Computação”?

2. Formação acadêmica:      mestrado  doutorado

3. Tempo de serviço: \_\_\_\_\_

4. Já fez algum curso de treinamento ou workshop específico sobre o uso de tecnologia na sala de aula? (            ) sim (            ) não

5. Quais os recursos você faz uso para aprofundamento do ensino?

---



---



---

6. Quais os equipamentos eletrônicos aos quais você tem mais acesso:

Televisão  *Smart TV*  *Smartphone*  Computador  *Notebook*  *Tablet*

Outros: \_\_\_\_\_

7. Você utiliza a internet para aprofundar os assuntos referentes à sua prática de ensino? Como?

---



---



---



---

#### Parte 2: o uso das tecnologias e o seu trabalho e formação continuada e norteamento teórico pedagógico

8. Como você avalia a eficácia do uso de tecnologia no ensino em comparação com métodos mais tradicionais?

---

---

---

---

9. Quais são as principais tecnologias de IA que você utiliza ou está familiarizado? (Exemplos: *chatbots*, *machine learning*, reconhecimento de voz, etc.)

---

---

---

10. Com que frequência você utiliza tecnologias baseadas em IA no seu trabalho?

---

---

---

11. Você tem alguma sugestão ou recomendação para melhorar a integração da tecnologia na educação?

---

---

---

12. Você já participou de treinamentos ou cursos específicos sobre IA? Se sim, como eles contribuíram para o seu conhecimento e prática?

---

---

---

13. De que forma a IA tem impactado positivamente suas tarefas diárias ou processos de trabalho?

---

---

---

14. Como você se mantém atualizado sobre as últimas tendências e desenvolvimentos em IA?

---

---

---

15. Como você acredita que a IA pode influenciar o futuro do seu campo de atuação?

---

---

---

**Parte 3: O futuro da IAEd.**

16. Quais são as suas preocupações éticas em relação ao uso da IA?

---

---

---

## APÊNDICE 2 – RECORTES DE ALGUMAS ENTREVISTAS

### PARTICIPANTE 3

**PESQUISADORA:** Você utiliza a internet para aprofundar os assuntos referentes à sua prática de ensino?

**PARTICIPANTE:** Sim, sim.

### **PESQUISADORA:**

De que forma isso acontece?

### **PARTICIPANTE:**

Nas aulas do laboratório, por exemplo, eu preciso que os alunos acessem a internet, porque todo o material está disponível online. Eles precisam baixar esse conteúdo, e o sistema que eu desenvolvi — que faz a correção automática das atividades — também é acessado pela internet. Então, é essencial que eles tenham acesso à rede. Basicamente, o que eu faço é disponibilizar vídeos com os conteúdos, como material complementar às aulas presenciais que ministro.

### **PESQUISADORA:**

Só para esclarecer melhor: esses vídeos foram produzidos durante a pandemia?

### **PARTICIPANTE:**

(...) Sempre achei que o vídeo, enquanto mídia para estudo, poderia ser útil. Mas, no formato que era utilizado para o ensino remoto na época — com aulas longas, de até duas horas — não funcionava tão bem assim.

Por isso, optei por adaptar esse material. Editei os vídeos em partes menores, mais objetivas, justamente para que os alunos pudessem revisar os conteúdos de forma mais dinâmica e eficiente, de acordo com o ritmo de cada um. Assim, os vídeos passaram a funcionar como apoio, e não como substituição da aula presencial.

### **PESQUISADORA:**

Como, na sua visão, esse material estava sendo elaborado?

### **PARTICIPANTE:**

Eu sempre achei que, didaticamente, aquele modelo de vídeo-aulas longas não funciona muito bem. Então, durante a pandemia, o que eu fiz foi transformar as aulas que eu ministrava em textos escritos. Posso até mostrar — ficou quase como um livro. Cada post representa uma aula do curso que criei nesse período em que estávamos em casa.

Se você observar, a linguagem que utilizei nesses textos é muito parecida com a que uso em sala de aula: uma linguagem menos formal. Basicamente, trata-se da aula presencial, só que por escrito, com quizzes incluídos para os alunos

Esse foi o material que produzi durante a pandemia. Em alguns casos, também inseri vídeos, especialmente quando precisava de contextualizações e demonstrações. Sempre começo com uma problemática, trago o contexto e, em seguida, abordo a resolução do problema, com exemplos.

Quando o conteúdo é mais complexo ou exige um suporte visual, eu gravava vídeos mais curtos e os incorporava ao texto. A proposta sempre foi ser objetiva e direta, para que o aluno compreendesse o conceito e soubesse aplicá-lo.

**PESQUISADORA:**

Perfeito. Você quer acrescentar mais alguma coisa?

**PARTICIPANTE:**

Não. Podemos continuar.

**PESQUISADORA:**

Certo. Agora, vamos passar para a questão das suas práticas. Como você avalia a eficácia do uso de tecnologias no ensino, em comparação com métodos mais tradicionais? E aqui, por tradicionais, me refiro às apostilas, manuais — que não trazem tanta contextualização. E, comparando com esses métodos, você considera os recursos tecnológicos mais efetivos?

**PARTICIPANTE:**

Sim, considero. Claro que depende da forma como se usa, mas há vantagens evidentes. Por exemplo, utilizo um sistema que corrige automaticamente as atividades. Tenho turmas grandes, com 70 ou 80 alunos, e é inviável corrigir manualmente tantos exercícios. Eu venho de uma escola que valoriza a prática — quanto mais exercícios o aluno faz sobre um conceito, mais ele fixa. Então, preparo muitos exercícios, mas a correção manual seria impraticável.

Com a tecnologia, consigo fazer essa correção de forma automática, ao menos para determinados tipos de conteúdo. Isso facilita muito e, sim, ajuda demais no processo de ensino e aprendizagem.

**PESQUISADORA:**

Quais são as suas preocupações éticas em relação ao uso da IA?

**PARTICIPANTE:**

Tenho grandes preocupações. Acho que a maior delas é o viés — em todos os níveis. A falta de crédito do material que foi criado, o enviesamento da máquina... porque os modelos são treinados, né? E existe essa preocupação: como esse modelo vai ser idealizado ou não. Outra preocupação, que está sendo muito discutida agora — e que eu acho que faz todo sentido — é o fato de que essas empresas que constroem os modelos estão utilizando textos de outras pessoas.

Foi eu que escrevi o texto. Esse texto aqui, que está no meu material, não foi ninguém que escreveu — foi esforço meu. E aí a empresa usa pra treinar um modelo, não paga direito autoral e ainda ganha dinheiro em cima disso.

Parece que, quando chega na tecnologia, eu não sei... talvez você possa até esclarecer melhor. Pelo menos essa é uma dúvida que eu tenho: passa também pelo conhecimento, mesmo dos nossos legisladores, a respeito do potencial até destrutivo de certas tecnologias. E quando eu falo destrutivo, não é só destruir uma sociedade inteira, mas, por exemplo, reforçar um viés racista, uma opinião que desrespeita determinado grupo... Tudo isso passa pelo conhecimento, e tudo demora muito.

Parece que, quando chega na educação, aí é que as coisas travam de vez. É... aí entra a forma como se dá a política — não só no nosso país, mas de forma geral. O poder formal não consegue competir com o poder real, que é o capital.

**PARTICIPANTE 6****PESQUISADORA:**

Você participou de algum curso de formação sobre IA na educação (IAEd)?

**PARTICIPANTE:**

Veja só. Eu acho que, não só eu, mas todos os meus colegas da unidade acadêmica, tivemos quase nenhuma formação em educação, em pedagogia.

No mestrado, tivemos uma disciplina que acho que se chama "Metodologia do Ensino Superior". É isso mesmo, oferecida no meu departamento.

Mas, olha, na época que eu estudei... é difícil dizer isso, porque não quero falar mal de ninguém, mas não vi muita utilidade. Hoje eu dou aula e não uso nada daquilo que vi naquela disciplina, sabe?

A gente não tem formação. Primeiro porque a nossa graduação é na área de ciências exatas, de engenharia — não é voltada para a formação de professores. Aí, depois, no mestrado, tem essa disciplina, que até pode ter mudado, depende muito de quem está ministrando. E no doutorado, todo mundo acha que vai ser cientista. E esse é um engano grande. Porque, no fim, vai dar aula, vai ser professor, não cientista. E a gente fica com uma carga enorme de estatística, de probabilidade...

Agora, com a moda da inteligência artificial, todo mundo só quer saber dessa área, achando que vai ser pesquisador de IA, mas no fim das contas vai acabar dando aula — e sem nenhuma preparação pra isso.

Então, a forma como eu dou aula é muito baseada nos professores que eu admirava. Eu tento lembrar como eles faziam.

#### **PESQUISADORA:**

De que forma a IA tem impactado positivamente suas tarefas diárias ou o processo de trabalho?

#### **PARTICIPANTE:**

(...) A não ser que mude, vai causar mais danos do que benefícios na educação. Do jeito que está indo. Está se criando uma mentalidade assim: se você consegue uma resposta rápida, sem esforço, você pega essa resposta — sem esforço. Mas o processo de aprender exige esforço, exige engajamento ativo. E o que eu vejo é que as pessoas estão se tornando cada vez mais passivas em relação ao conhecimento.

Essa IA que sintetiza novos dados... vejo isso como um problema muito sério, especialmente para os artistas, que têm suas obras utilizadas sem nenhum retorno financeiro, para gerar arte digital — e as empresas que produzem isso ganham muito dinheiro sem repassar nada a quem criou a arte original.

Acho que isso é um dilema sério. E, em princípio, não seria tão difícil de resolver. Quando a gente treina um algoritmo, a gente sabe quais dados foram usados. Então, se aquilo gerar lucro, era só pagar uma parte, uma porcentagem, aos autores das obras — mas isso não está sendo feito.

Outra questão que considero difícil de resolver é o que a gente chama de "direito ao esquecimento". Hoje, nossos dados estão na internet, e, por mais que a gente tente, alguma informação pessoal acaba circulando. Esses algoritmos fazem praticamente um download da internet inteira para treinar os modelos, então com certeza tem dado nosso lá, em modelos como o ChatGPT, por exemplo.

E aí, se alguém quiser exercer o direito ao esquecimento e pedir a exclusão de seus dados... como isso seria feito? Hoje, não tem solução. E tudo vai piorando cada vez mais rápido. Essa é uma das questões sérias que eu vejo.

#### **PARTICIPANTE 7:**

“Com o avanço das tecnologias e do uso cada vez mais frequente de sistemas automatizados na educação, vejo que é preciso refletir com profundidade sobre o lugar do professor.

Embora as máquinas possam realizar tarefas, oferecer conteúdos, simular diálogos e otimizar nosso tempo realizando tarefas repetitivas, há aspectos da prática docente que não podem ser substituídos.

Olha, vou falar da minha atuação — e a de tantos educadores comprometidos — se estrutura no conceito de *sonhação*. Sonhar é um ato humano. É a capacidade de imaginar um futuro possível, de criar sentidos para a aprendizagem e de enxergar potencialidades onde o dado ainda não se revelou. Máquinas podem operar dados, mas não sonham com seus estudantes, não vislumbram com eles caminhos éticos, poéticos e políticos para o mundo.

(...)com isso, penso que a substituição do professor por máquinas não representa apenas uma mudança de ferramenta, mas uma ameaça à própria essência da educação como encontro, como construção conjunta de sentidos e como experiência profundamente humana. A tecnologia pode — e deve — ser aliada. Mas nunca será capaz de substituir aquilo que é singular no ato de educar.”

#### **PARTICIPANTE 8:**

“Ser professor em plena era da informação é um desafio diário, pois a IA está mudando a forma como os alunos aprendem — e como nós, professores, podemos ensinar.

Quando comecei a perceber o impacto dessas ferramentas em sala de aula — desde correções automáticas até assistentes de escrita — entendi que eu precisava me atualizar. Participei de uma formação no ano passado, em 2024, que abordava desde os princípios éticos da IA até o uso de plataformas baseadas em *machine learning* para personalização da aprendizagem. Isso mudou totalmente a minha prática.

Hoje, consigo identificar melhor as dificuldades dos meus alunos e propor intervenções mais assertivas.

Mas o mais importante foi perceber que não basta saber usar uma ferramenta. A gente precisa entender o que está por trás dela. Por isso, defendo que toda escola ou universidade tenha um

plano de formação continuada voltado para o uso crítico e pedagógico da Inteligência Artificial.”

## APÊNDICE 3 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG  
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ALCIDES CARNEIRO – HUAC



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**TÍTULO DA PESQUISA:** FORMAÇÃO CONTINUADA ATRAVÉS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA

#### JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

Pensar como as tecnologias têm entrado largamente no ensino é olhar para as práticas pedagógicas e estabelecer, por meio das leituras sobre o tema, pontos para refletirmos o ensino e as práticas pedagógicas ocupam um lugar que contemplam que o professor não será substituído por uma máquina, mas terá nela uma ferramenta para alcançar os seus objetivos de ensino.

Para o desenvolvimento da nossa pesquisa, assim para alcançarmos os objetivos propostos, nos ancoramos em leituras que estabeleçam uma ponte necessária entre “Educação e Tecnologias”, deste modo, buscamos embasamentos teórico-metodológico discutidos nas obras de autores que discutem a relação entre ensino e sociedade da informação. No entanto, ao referenciar às formas de ensinar na cibercultura, tendo a IA aplicada à educação, esta que parte da inteligência da máquina para o auxílio do professor, sendo deste modo, mais uma ferramenta de ensino, para fundamentar a relação que estabeleceremos entre formação continuada mediada pela tecnologia, buscaremos suporte teóricos que analisam o impacto da IA e do ciberespaço no ensino.

Nosso trabalho se insere no lugar de pensarmos como a IA pode ser exitosa para o ensino. E, a partir da leitura que temos feito sobre os letramentos digitais, percebemos o quanto eles se estruturam de acordo com demandas que são cobradas da sociedade, o que é revelado por um esforço de trazer luz a cada dimensão de competências e habilidades que possuem um jogo formativo alinhado as necessidades da SI (Sociedade da Informação) e os tipos de letramentos que vão surgindo de acordo com o tema que nos propomos em trabalhar.

Consideramos que ensinar e aprender são processos que estão apoiados na forma como o educador deve olhar para a diversidade de práticas educativas e os modos de transmissão do conhecimento que estão presentes na nossa sociedade da informação e comunicação. A formação continuada de professores, é comumente associada a essa velocidade de informações e entendemos a necessidade de nos lançar a novos letramentos que nos possibilitam um novo olhar para a sala de aula dentro das possibilidades que encontramos na realidade escolar.

Buscaremos, a partir do que entendemos por letramentos digitais e como eles se estruturam no ensino, de que forma os professores utilizam a IA como mediadora do ensino e se

há alguma relação entre a utilização de IA em possuir uma formação complementar. Deste modo, esperamos aumentar o conhecimento sobre o tema.

### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A interface criada pelo usuário no virtual permite que o mesmo crie uma série de links, ou seja, “janelas” de conexões que mediam a pesquisa e direciona a novas interfaces, nos conhecimentos, e permite o diálogo com pessoas de outras culturas, países, ou seja, permite o diálogo e o conhecimento do “diferente”. A utilização do virtuale a replicação de uma nova vida também torna possível a inteligência de máquinas e novas interfaces, conforme afirma Lévy (1999)<sup>1</sup>, “uma interface homem/máquina designa conjunto de programas e aparelhos materiais que permitem a comunicação entre um sistema informático e seus usuários humanos” (LÉVY, 1999, p. 176). Segundo Galvão (2014)<sup>2</sup>, estamos cada vez mais imersos na cibercultura, a cibernética, que aliada à inteligência artificial e ao controle de busca de dados, institui formas de auxiliar-nos em tarefas do cotidiano e, por isso, é importante o aprendizado de máquinas.

Deste modo, aplicada à educação a IA têm a capacidade de auxiliar em bases de avaliação, interatividade e processos diagnósticos. Tendo os Sistemas baseados em regras (SBR) ou sistemas baseados em algoritmos (SBA), ferramentas que torna a aprendizagem de acordo com a rotina e necessidade de revisão do aluno.

Atualmente, algumas pesquisas na área da Cibernética e da Inteligência Artificial não têm a intenção de nos transformar em metade homens/metade máquinas, mas sim de transformar o nosso mundo num lugar repleto de aparelhos que “pensem” e se “comuniquem” conosco, facilitando várias de nossas tarefas do dia a dia. Sistemas que acendem as luzes da casa, regulam a temperatura interna, ligam a TV no canal preferido, etc. Aos poucos, as máquinas invadem nosso cotidiano alterando nossa relação com o mundo natural, a cultura e os outros seres humanos, inclusive nossa percepção do tempo, do espaço e de nós mesmos (GALVÃO, 2014, p. 64).

Do exposto, consideramos que o espaço cibernético é uma interessante forma de pensarmos nas identidades, sujeitos e métodos de ensino que possam se estabelecer além dos espaços físicos, pois sabemos que a arquitetura da sala de aula têm se configurado para outros espaços e a aprendizagem têm seguido novas dimensões sobre ser estar no virtual desenvolvimento e envolvimento do agente humano em um mundo onde não existem fronteiras e limites para criação de uma nova identidade. Por isso, aprender no virtual é estar disposto e, sobretudo, curioso quanto a essas novas formas de viver em sala de aula, bem como se relacionar

---

<sup>1</sup> LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. 1. Ed. São Paulo: Ed. 34. 1999. (Coleção TRANS)

<sup>2</sup> GALVÃO, C. L. **O problema da identidade virtual na perspectiva da filosofia da informação**. 2014. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Pós-Graduação em Filosofia, 2014.

com outras pessoas, e ensinar na cibercultura é entender essa nova engenharia da sala de aula para criar possibilidades de ensino.

O ser humano se adapta ao meio através de ferramentas que, incorporadas ao seu dia a dia, visam promover melhores meios de atingir objetivos. Na educação a incorporação de tecnologias procuram oferecer suporte e melhor desenvolvimento da tarefa a ser executada e, com isso, alcançar um ensino que chegue em uma das finalidades da educação: a aprendizagem.

Nesse sentido, quando nos referimos as ferramentas educacionais, pensamos na aprendizagem e todo o campo pedagógico que esta envolto, mas, o nosso trabalho tem como enfoque o ensino e buscar entender “*Como tornar a docência interativa a partir da utilização de IA?*” A questão tem desenvolvimento a partir das reflexões que fazemos enquanto agentes da sociedade hiperconectada e que alcança o ensino como propulsor da aprendizagem significativa. Deste modo, a pesquisa que se desenvolve é um estudo de caso e de natureza qualitativa por se tratar de um trabalho que depende da amostra de sujeitos a partir da relação das suas práticas educativas, a formação continuada e a utilização da IA em sala de aula.

A amostra dos sujeitos foi escolhida, no total de 20 docentes que, por se tratarem de especialistas, entendemos que abrangem o alcance dos objetivos e nos ajudarão a entender o cenário que temos sobre a relação entre IA e educação dentro da população que está vinculada<sup>3</sup>.

A pesquisa será construída por meio de *estudo de caso*, pelo qual, para realizarmos nossa reflexão sobre as questões expostas nesse projeto, bem como, para alcançar os objetivos propostos, se darão em dois momentos: 1. seguiremos a metodologia que consiste na análise, reflexão, problematização e interpretação das referências bibliográficas e a escolha do método: 2. Estudo de caso, partindo de entrevista com os professores da graduação em “Ciências da Computação”, o curso é vinculado ao CEEI (Centro de Engenharia Elétrica e Informática) – UFCG, onde a partir da entrevista estruturada e seguindo Com as ferramentas de análises que o estudo de caso nos proporciona luz sobre as ferramentas e possibilidades educacionais que são decorridas na forma como os docentes conduzem as aulas e, com isso, nos ajudam a compreender como tais recursos podem ser exitosos na aprendizagem e se há alguma lacuna em relação a tais conduções de aprendizagem. O método escolhido, conforme Gil (1995, p. 58)<sup>4</sup> esta disposto nas seguintes etapas: I. delimitação da unidade-caso; II. coleta de dados, III. Seleção; IV. análise e interpretação dos dados e V. elaboração do relatório/trabalho final.

<sup>3</sup> Sabe-se que nos métodos de pesquisa, o termo amostra, a partir da nossa leitura de Yin (2001), se refere a um recorte de uma dada população. Destacamos que, o nosso trabalho procura investigar a relação entre formação continuada e IA, a escolha da amostra de professores daquele centro deu-se por se tratar de docentes que no corpo curricular da graduação trabalham com o nosso subtema: IA. A amostra, no caso, são os professores da graduação do Departamento de Ciências da Computação, da UFCG e a população, são todos os cursos que compõem a universidade e sobretudo o centro que o curso de Computação está vinculado.

<sup>4</sup> GIL, A. C. **Como elaborar projetos e pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

Tendo por base tais etapas de fundamentação teórico-metodológica que embasam nossa pesquisa, esta que se dará por meio de fundamentação teórico-metodológica e de natureza quantitativa, trabalharemos com as ideias elencadas de modo que a nossa pesquisa-ação terá na entrevista e em todas as etapas que compõem o estudo de caso como enfoques fundamentais para a condução e desenvolvimento da nossa pesquisa.

Para coletar os dados dessa pesquisa serão entrevistados os professores que atuam na graduação em “Ciências da Computação”. Optamos pela entrevista pois, a entrevista é considerada uma das mais importantes fontes de informação para um estudo de caso. De acordo com Barros e Duarte (2006)<sup>5</sup> Segundo Duarte e Barros (2006), a entrevista tornou-se técnica clássica para obtenção de informações nas ciências sociais, com larga adoção em áreas como sociologia, comunicação, antropologia, administração, educação e psicologia. O uso de entrevistas permite ao pesquisador conhecer mais sobre o tema investigado e seu objetivo está relacionado “ao fornecimento de elementos para compreensão de uma situação ou estrutura de um problema” (DUARTE e BARROS, 2006, p.63).

Do exposto, consideramos que a configuração se relaciona à pesquisa social onde buscaremos aumentar as possibilidades de estudo da temática desenvolvida relativa ao ensino e as tecnologias educacionais, pois o contexto de ensino aprendizagem é pleno de possibilidades para o desenvolvimento de estudos, visto que “lida com seres humanos que, por razões culturais, de classe, de faixa etária, ou por qualquer outro motivo, têm um substrato comum de identidade com o investigador, tornando-os solidariamente imbricados e comprometidos” (MINAYO, 1994, p.14)<sup>6</sup>.

O estudo de caso utiliza para coleta de dados, principalmente, seis fontes distintas de informação: “documentos, registros em arquivos, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos” (DUARTE e BARROS, 2006, p. 229). Deste modo, conforme Yin (2001)<sup>7</sup>:

O estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas. (YIN, 2001, p.35)

Através da amostra dessa população de docentes da graduação, desenvolveremos o trabalho através de entrevista e bibliografia selecionada que tem atendido aos temas relativos a formação docente, educação e tecnologias.

<sup>5</sup> BARROS, A.; DUARTE, J. (Org.) **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. Editora Atlas. 2ª edição. 2006.

<sup>6</sup> MINAYO, Maria Cecília S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Cecília de Souza (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994. p. 9-15.

<sup>7</sup> YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Daniel Grassi. 2ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

- Analisar como a IA pode ser uma ferramenta didática exitosa no processo de ensino entre os professores da graduação.

### **Objetivos Específicos:**

- Refletir sobre o papel da IA na educação superior;
- Discutir como a formação continuada, aliada aos letramentos digitais, podem ser norteadores para o processo de ensino;
- Investigar a percepção dos professores da graduação sobre a utilidade e eficácia da IA como ferramenta de apoio ao ensino.

O referido documento atesta para o sigilo dos participantes e tem como finalidade assegurar os envolvidos terão seus nomes divulgados, também apresentamos os RISCOS E BENEFÍCIOS DA PESQUISA, além das MEDIDAS PARA A REDUÇÃO DO RISCO.

Também asseguramos que:

- I. Os participantes receberão uma via do TCLE;
- II. Garantimos que os resultados serão mantidos em sigilo, exceto para fins de divulgação científica;
- III. Asseguramos a manutenção do sigilo e da privacidade dos participantes da pesquisa durante todas as fases da pesquisa;
- IV. Asseguraremos quanto a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração na pesquisa quando desejar, sem necessidade de qualquer explicação ou penalização; e
- V. Asseguraremos que após o término da pesquisa, o departamento onde a pesquisa será realizado a pesquisa, receberá uma cópia do trabalho final.

## **RISCOS E BENEFÍCIOS DA PESQUISA**

### **Método de coleta dos dados**

Aplicação de entrevista estruturada (com gravação de áudio).

### **Riscos da Pesquisa:**

- Possibilidade de constrangimento;
- Exposição de dados e fotos do participante que possam resultar na sua identificação;
- Divulgação de dados confidenciais;
- Interferência na vida e na rotina dos

**Medidas para redução do risco/desconforto:**

Garantir o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos.

- Garantir o acesso em um ambiente que proporcione privacidade durante a coleta de dados, uma abordagem humanizada, optando-se pela escuta atenta e pelo acolhimento do participante, obtenção de informações, apenas no que diz respeito àquelas necessárias para a pesquisa.
- Garantir a não identificação nominal no formulário nem no banco de dados, a fim de garantir o seu anonimato.
- Assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou económico – financeiro.
- Garantir explicações necessárias para responder as questões.
- Garantir local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras.
- Garantir ao participante a liberdade de se recusar a ingressar e participar do estudo, sem penalização alguma por parte dos pesquisadores.
- Garantir que não haverá interferência dos pesquisadores nos procedimentos habituais do local de estudo ou na vida do participante.

**Benefícios da Pesquisa:**

- Busca por soluções emergentes sobre o tema relacionados as inteligências artificiais, propondo, por meio de participação em eventos, embasadas na ética e em tomada de decisões que alcancem os riscos e benefícios dessa e de outras tecnologias para a sociedade.
- Aumento do conhecimento sobre o assunto pesquisado;
- Construção de diálogo que tem nas práticas pedagógicas dos sujeitos entrevistados, uma discussão que procura entender qual a relação entre a tecnologia e o fazer pedagógico dos docentes;
- Reflexão sobre as oportunidades e estratégias de ensino promovidas pelas ferramentas digitais;

**Pesquisadores responsáveis:**

Discente: Jozelma Oliveira Pereira

Matrícula: [REDACTED]

Telefone: [REDACTED]

E-mail: jozelmafilo@gmail.com / jozelma.oliveira@estudante.ufcg.edu.br

Endereço institucional:

R. Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, 58429-900

Trabalho orientado pelo professor: Dr. Luciênio Teixeira de Macêdo

Telefone: ([REDACTED])

E-mail: lucienio@hotmail.com / lucienio.macedo@professor.ufcg.edu.br

Endereço institucional:

R. Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB, 58429-900

CEP onde foi apreciada a pesquisa:

Endereço: CEP/ HUAC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José. Campina Grande- PB. E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br/

huaccep@gmail.com. Telefone: (83) 2101-5545. Exemplos de documentos:

<https://cephuac.ufcg.edu.br/>